

# “Diseño e Implementación de una Solución Informática para el Seguimiento de Objetivos Estratégicos de Empresas de Distribución del Sector Eléctrico. Caso CNEL Milagro”.

César Enrique Vallejo Villacís  
Daniel Alfonso Vaca Seminario  
Galo Valverde (Director de tesis)  
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador  
[cvallejo@espol.edu.ec](mailto:cvallejo@espol.edu.ec)  
[dvaca@espol.edu.ec](mailto:dvaca@espol.edu.ec)  
[gvalverde@espol.edu.ec](mailto:gvalverde@espol.edu.ec)

## Resumen

*Ninguna empresa en el actual mundo globalizado y de vertiginosos cambios puede sobrevivir sin la aplicación de un Plan Estratégico bien sustentado que asegure un horizonte competitivo y claro mediante el cumplimiento de metas y objetivos para el corto, mediano y largo plazos. Dada esta circunstancia, nace en la CNEL-Milagro la necesidad de contar con un mecanismo de medición de la gestión para realizar el control y seguimiento del Plan Estratégico establecido para el periodo 2007-2011. Se propone entonces implementar un Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard) que permita a la alta directiva de la empresa contar con la información adecuada para una rápida y efectiva toma de decisiones en lo que respecta a la dirección, control y retro-alimentación sobre la ejecución de las actividades planteadas en el Plan Estratégico. La solución propuesta es el diseño de una herramienta tecnológica que permitirá visualizar de manera ágil, precisa y sencilla el estado actual de los medidores de desempeño financieros, operacionales, comerciales y de recursos humanos que se encuentran basados en el Plan Estratégico. En consecuencia, el presente artículo detalla todos los aspectos metodológicos y tecnológicos abordados en la ejecución de un proyecto para la implementación de la solución anteriormente descrita.*

**Palabras Claves:** Medidores de desempeño, Balance Scorecard, Metodología de ejecución de proyectos, Microsoft Solution Framework, Microsoft PerformancePoint 2007.

## Abstract

*No company in today's globalized world of rapid changes can survive without the implementation of a strategic plan to ensure a well-supported competitive landscape and by meeting clear goals and objectives for the short, medium and long term. Given this fact, born in the CNEL-Milagro the need to have a mechanism for measuring management for the control and monitoring of the Strategic Plan for 2007-2011. Is then proposed the implementation of a Balanced Scorecard (Balanced Scorecard) to enable the senior management of the company access to the right information for fast and effective decision-making with respect to the direction, control and feedback about the implementation of the activities outlined in the Strategic Plan. The proposed solution is the design of a technological tool that allow to watch an agile, precise and easy way the current state of the financial, operational, commercial and human resources performance measurement that are based on the Strategic Plan. Accordingly, this article details all the methodological and technological aspects addressed in the implementation of the project to implement the solution described above.*

**Keywords:** Performance Measurement, Balanced Scorecard, Project Implementation Methodology, Microsoft Solution Framework, Microsoft PerformancePoint 2007.

## 1. Introducción

El proyecto objetivo de este artículo nació por la necesidad de CNEL Milagro de medir su gestión como organización, acorde al cumplimiento de su Plan Estratégico. Como antecedente, se conoció que este plan fue el resultado de un taller realizado por parte de

la Institución a fin de establecer un estado deseado, y llegar al mismo mediante el cierre de brechas, las cuales necesitan ser monitoreadas a fin de evaluar la gestión de la Alta Dirección

Dadas estas circunstancias, nació la iniciativa de implementar una solución que a más de medir ciertos

indicadores de gestión para el plan estratégico, también apoye a las Direcciones de CNEL Milagro en la generación de ciertos reportes que detallen información ampliada sobre estos indicadores.

Como actividad inicial, se seleccionó un marco referencia de gestión de proyectos, Microsoft Solutions Framework V3 [1], a fin de que los esfuerzos de esta iniciativa se alinearan a un modelo conocido, probado, verificable e irrefutable en su concepción. Por este motivo, a continuación se detalla cada fase del ciclo de vida del marco de referencia utilizado en la implementación de la solución.

## 2. Envisionamiento



Figura 1. Actividades de Envisionamiento

Durante esta fase se procedió a realizar las visitas iniciales a CNEL Milagro (de aquí en adelante denominada también como “La Compañía” o “La Organización”) con la finalidad de definir el alcance de los recursos involucrados en el proyecto: Servidores, aplicativos y personas. Además se procedió a realizar la aprobación de los indicadores de gestión a ser implementados en la solución. Por otra parte, este capítulo contiene la definición de las metodologías a ser utilizadas como marco referencial de trabajo.

Los temas desarrollados durante esta fase fueron:

- **Metodologías seleccionadas:** La metodología seleccionada para la gestión de roles y ciclo de vida del proyecto fue Microsoft Solutions Framework v3 (de aquí en adelante referida como MSF v3). El criterio que primó para esta decisión fue que MSF v3 proporciona un marco de trabajo con todos los elementos necesarios para implantaciones de soluciones de tecnologías de la información, lo cual se adecua a lo necesitado en este proyecto. Vale la pena aclarar que el alcance de la aplicación de MSFv3 para este proyecto fue como marco referencial de trabajo, es decir que no es la intención realizar la generación total de los entregables y actividades, y más bien, como se indicó al principio de esta sección, fue alinear los conceptos metodológicos entre los ejecutores del proyecto, instituciones involucradas, y revisores.

- **Organizar el equipo de trabajo con una visión única del proyecto:** En esta primera actividad se realizó la identificación de los integrantes del equipo del proyecto, considerando como principal criterio, el rol de administración de las diferentes plataformas de tecnologías de información utilizadas por parte de la CNEL Milagro.

- **Definir y aprobar la línea base de la visión del proyecto:** Se realizó la identificación de las personas que conformaron el equipo de trabajo según el modelo de Roles de MSF. El criterio que primó en nuestra selección fue incluir al personal clave dentro de la administración de la infraestructura involucrada en el alcance.

- **Organizar el equipo de trabajo:** Se realizó la identificación de las personas que conformaron el equipo de trabajo según el modelo de Roles de MSF. El criterio que primó en nuestra selección fue incluir al personal clave dentro de la administración de la infraestructura involucrada en el alcance.

- **Definir los objetivos del proyecto:** El objetivo general es que CNEL Milagro tenga a su disposición un conjunto de 11 indicadores de gestión que cubran perspectivas financieras, comerciales y técnicas, cuya cobertura esté orientada a cubrir las necesidades de información en lo referente al seguimiento y control de objetivos de la compañía (consumo interno), y la entrega de reportes para los Entes de Reguladores del Estado (consumo externo). Entre los objetivos secundarios tenemos:

- Proporcionar una herramienta de medición y gestión para objetivos seleccionados del plan estratégico.
- Proporcionar información oportuna para la toma de decisiones.
- Optimizar el tiempo de la Alta Dirección de la Organización proporcionando un enfoque de mayor detalle a las mediciones obtenidas.
- Proporcionar los criterios detallados (transacciones) y oportunos a los mandos medios de la Organización sobre el rendimiento del proceso crítico seleccionado.
- Proporcionar reportes de gestión sobre los procesos referentes a los objetivos definidos.

- **Solución propuesta:** La solución propuesta en este proyecto es el diseño de una herramienta tecnológica que posea las características de visualización y análisis de los medidores de desempeño definidos en el alcance de este

proyecto y que se encuentran basados en el Plan Estratégico 2007 - 2011 y la información requerida por los Entes Reguladores del Estado. La solución incluirá el diseño de la capa de datos, de aplicación y de usuario final, así como los distintos reportes e indicadores con los que contará; la misma será implementada para el uso interno de la Compañía y accesible a los usuarios cuyo perfil dentro de la empresa lo necesite. Cabe recalcar que no se desarrolló una solución desde cero, sino que se trabajó con una herramienta existente en el mercado que en el momento de ejecución del proyecto se adecuaba a la plataforma tecnológica de la CNEL Milagro proporcionando todas las características necesarias por la solución.

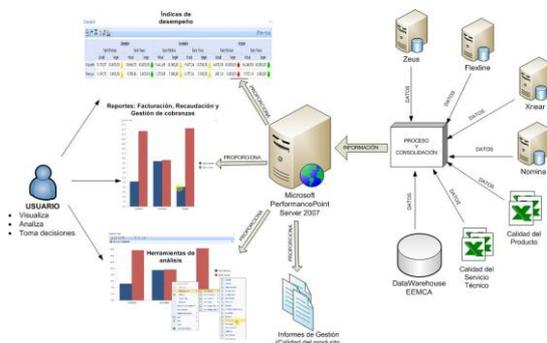


Figura 2. Esquema gráfico de la solución propuesta.

### 3. Planeación



Figura 3. Actividades de Planeación

MSF v3 contempla la elaboración de un plan maestro en esta fase del proyecto. Sin embargo, para este proyecto algunos sus componentes no se documentaron (por ej. el plan de costos), ya que no fue aplicable debido a que el mismo giró en torno a un trabajo de graduación: el valor de la mano de obra es cero, y los equipos, licencias y todos los recursos tecnológicos necesarios ya los poseía la Compañía de antemano. De la misma manera hubo otros de planes que menciona el marco de trabajo que no aplican en este proyecto, y los sustentos serán expuestos más adelante en este capítulo.

Dentro de los hitos alcanzados en esta fase del proyecto se encuentran los siguientes:

- **Validación de la Tecnología:** Consistió en realizar un reconocimiento sobre la infraestructura involucrada en las actividades del proyecto y el funcionamiento del producto final.
- **Definición de Especificaciones Funcionales y No Funcionales:** Fue el documento principal de esta fase, el cual define las necesidades de la Compañía y las relaciona con funcionalidades del producto final. Además se presentaron los prototipos de pantalla, que son aquellos que dan el contexto de las funcionalidades requeridas.
- **Definición Inicial del Plan Maestro del Proyecto:** Se documentaron todos los planes subsidiarios que apliquen al proyecto, y pasan a formar parte del plan maestro.
- **Definición Inicial del Cronograma:** En esta actividad se documentó la línea base de los tiempos del proyecto, lo que incluye su duración y secuencia entre actividades.
- **Configuración del Ambiente de Desarrollo y Pruebas:** Última actividad de esta fase, que tuvo por objetivo documentar las características de hardware y software de la infraestructura necesaria para el desarrollo y las pruebas de la Solución.

### 4. Desarrollo

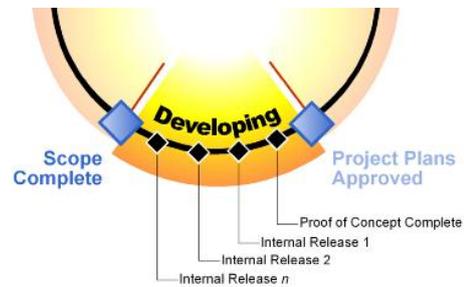


Figura 4. Actividades de Desarrollo

En base a las especificaciones funcionales se inician las actividades de desarrollo de la solución, liberando una primera versión funcional que sirve para validar tempranamente la funcionalidad del diseño en base a las especificaciones funcionales aprobadas, obteniendo la retroalimentación necesaria por parte del usuario. Finalmente se continúa con el desarrollo hasta entregar una versión con funcionalidad completa lista para entrar en la fase de certificación (estabilización) de la solución. En esta fase del proyecto, la totalidad de las horas se invirtieron en la construcción de los distintos componentes de software que contempla la solución, esto incluyó tanto la configuración de las herramientas de plataforma como

el desarrollo de código nuevo en aquellos componentes que así lo requirieron.

Dentro de los hitos ejecutados en esta fase del proyecto se encuentran los siguientes:

- **Ejecución de prueba de concepto:** Consistió en probar con un grupo definido de usuarios aquellos elementos claves de la solución en una ambiente de pruebas, y con datos similares a los que se utilizarán en el ambiente de producción. El objetivo de esta actividad es validar los requerimientos funcionales definidos para el proyecto y obtener la retroalimentación temprana de los usuarios con respecto a la solución que se está construyendo.
- **Documento de especificaciones técnicas:** El objetivo de este entregable es la documentación del diseño técnico de la solución. A diferencia del documento de Especificaciones Funcionales y No Funcionales, el cual delimitó el alcance del proyecto y debió ser aprobado y revisado desde el punto de vista netamente funcional del negocio, el documento de “Especificaciones Técnicas del Proyecto” sólo se distribuyó a los interesados de la empresa cuyo cargo y conocimiento de tecnología les permitía evaluar y analizar la información que este contenía
- **Arquitectura técnica de la aplicación:** Conceptualmente la solución se compone de dos grandes componentes lógicos: Capa de aplicación y capa de base de datos. Esta característica arquitectónica permite segregar las implementaciones de requerimientos funcionales (servidor de aplicación) y de requerimientos técnicos (servidor de base de datos) en equipos diferentes. Para nuestro proyecto, ambos servidores se implementaron en un mismo equipo.

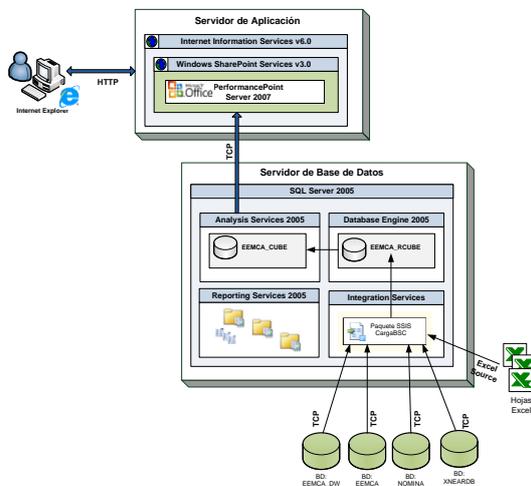


Figura 5. Arquitectura conceptual de la aplicación

En la capa de aplicación se resaltan los siguientes componentes:

- **Microsoft PerformancePoint Server 2007 – Monitoring Server:** Contiene las plantillas de los reportes y tablero de indicadores que componen la interfaz gráfica que muestra la información de los índices de gestión a los usuarios de la aplicación. Los datos son obtenidos del cubo de información EEMCA\_CUBE que reside en el servidor de base de datos
- **Windows SharePoint Services v3.0:** Plataforma Web de Microsoft para el trabajo colaborativo, que en este caso es utilizado como el portal Web Intranet en la empresa para publicar y poner a disposición de los usuarios el cuadro de mando integral y los reportes de gestión
- **Internet Information Services v6.0:** Plataforma de Microsoft para los distintos servicios de Internet o Intranet basados en Web. SharePoint Services se basa en IIS como plataforma para el acceso Web de su contenido.

En la capa de base de datos se resaltan los siguientes componentes:

- **Paquete SSIS CargaBSC:** Paquete de SQL Server 2005 Integration Services, que realiza la extracción de información de las bases de datos de origen y de los archivos Excel que contienen información de aquellos indicadores.
- **Base de datos relacional EEMCA\_RCUBE:** Base de datos que contiene la información de los índices de gestión que serán utilizados en el Cuadro de Mando Integral, agrupada por tipo de índice y periodo (mes) de la información. Esta base de datos sirve como fuente para el procesamiento del cubo EEMCA\_CUBE.
- **Cubo de información EEMCA\_CUBE:** Cubo de información que posee los datos de los indicadores de gestión. La información que reside en el cubo es validada y procesada para ser explotada en la presentación de indicadores y reportes del Cuadro de Mando Integral. El cubo es accedido a

través del motor “Analysis Services” de SQL Server 2005.

- **SQL Reporting Services 2005:** Motor de generación de reportes de SQL Server 2005 utilizado para publicar los reportes de gestión.

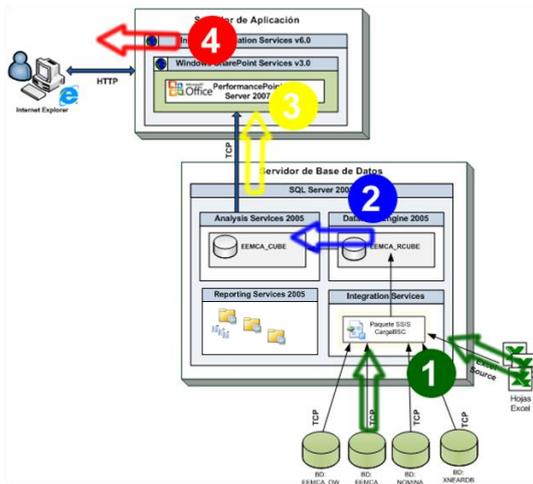


Figura 6. Flujo de información de la aplicación

La figura anterior muestra el flujo de información desde las fuentes de datos hasta el cuadro de mando integral, detallado a continuación:

1. A través del paquete SSIS CargaBSC se realiza la extracción de datos de las distintas fuentes de origen, conversión de formatos, cálculo de los índices de gestión y almacenamiento de los resultados en la base de datos relacional EEMCA\_RCUBE.
2. La información en la base de datos EEMCA\_RCUBE es procesada y almacenada en el cubo de información EEMCA\_CUBE que posee la estructura de datos necesaria para que la información sea consolidada en el cuadro de mando integral.
3. PerformancePoint Server utiliza el cubo de información EEMCA\_CUBE para agrupar, consolidar y dar formato a los datos que se presentan en el cuadro de mando integral y reportes relacionados y ponerlos a disposición de los usuarios a través de un WebPart previamente publicado en Windows SharePoint Services.
4. Los usuarios ingresan al portal SharePoint de la empresa y navegan hasta el cuadro de mando integral o a la página web que permite

acceder a los reportes de gestión para los entes reguladores.

- **Liberación internas de n versiones de la solución:** Cada cierto periodo, establecido por el equipo de desarrollo, se efectúa la liberación interna de una versión funcional de la aplicación que vaya incorporando en cada una de ellas un grupo definido de funcionalidades para validar internamente su correcto funcionamiento en base a los requerimientos del proyecto y efectuar el correspondiente control y seguimiento de todas las actividades de construcción.

## 5. Estabilización



Figura 7. Actividades de Estabilización

En esta fase se procedió a realizar las pruebas correspondientes a la perspectiva funcional, y la perspectiva técnica. Durante las pruebas desde la perspectiva técnica, se realizó la verificación de los resultados generados por parte del producto final, es decir observar que los resultados numéricos producto del procesamiento de la información, concuerde con aquella información manejada por parte del Negocio a partir de los aplicativos de nivel transaccional. Durante las pruebas desde la perspectiva funcional, denominadas “Pruebas de Aceptación de Usuario” o “PAU”, se realizó la verificación y validación de las especificaciones funcionales aprobadas por cada uno de los funcionarios de la Empresa, en la etapa de Planeación.

Dentro de los hitos ejecutados en esta fase del proyecto se encuentran los siguientes:

- **Construcción de guiones de prueba:** Previo a la realización de las pruebas, se procedió a ejecutar la carga de datos para los diversos indicadores, la ventana de tiempo que se consideró para este ejercicio fue de un año. Una vez realizada esta tarea se procedió a construir el guión de pruebas para la revisión del Producto Final, los casos de prueba de este guión se originaron a partir del Documento de Especificaciones Funcionales y No Funcionales aprobado en la fase de Planeación.

- **Ejecución de pruebas de aceptación de usuario:** Consiste en asegurar que el cliente, representado por los usuarios de prueba y personal del proyecto, aseguren en un ambiente de pruebas que la solución cumple con el alcance establecido y que todas sus características funcionan correctamente, lo cual certifica que la solución con respecto a cumplimiento de alcance y funcionalidades estará lista para el paso a su ambiente de producción.
- **Liberación de versiones candidatas para la puesta en producción:** Consiste en la liberación de una versión completamente funcional de la solución que puede utilizarse para iniciar los pilotos de pre-producción con un subconjunto del universo total de usuarios finales que probarán la aplicación en un ambiente real de uso diario. Debido a la naturaleza de la aplicación y al ambiente de infraestructura que se contó para el proyecto, no se consideró la realización de pilotos en pre-producción, y se realizó la certificación de la solución en el ambiente de pruebas preparado para dicho fin.
- **Certificación de la solución:** El cliente certifica que la solución cumple con el alcance establecido y con la calidad necesaria para su instalación en ambiente de producción.
- **Capacitación Técnica y Administrativa de la Solución:** Como parte de la entrega formal de la solución al área de Informática de CNEL Milagro y como requerimiento previo para la puesta en producción de la aplicación, se procedió a dictar la correspondiente capacitación técnica en los temas administrativos y operativos de la aplicación a Ingenieros del área de Informática con el objetivo de que dicha área obtenga el conocimiento suficiente para lograr una independencia del equipo de proyecto en lo que respecta a la administración y manejo de la solución.
- **Puesta en producción de la Solución:** Se procedió a configurar la aplicación para su ejecución en ambiente de producción y a efectuar la carga de datos inicial. Además, se procedió a configurar el correspondiente vínculo a la aplicación dentro del sitio Web de la compañía, vínculo que sólo está disponible desde la Intranet.
- **Acreditación de la solución:** Luego de la puesta en producción de la aplicación, se verificó junto al Director de Informática de la compañía el correcto funcionamiento de la aplicación en la intranet de la compañía, con lo cual, y en base a las actividades descritas en las secciones anteriores de este documento, se acreditó la satisfactoria puesta en producción de la solución.

## 6. Implantación

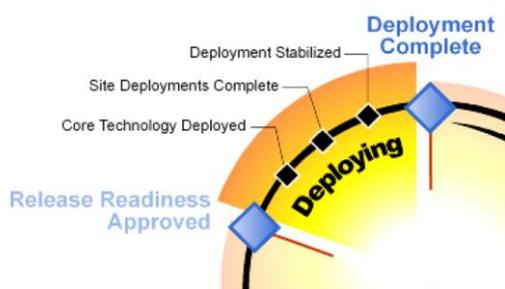


Figura 8. Actividades de Implantación

En esta fase se realizó la acreditación de la solución final, puesta en producción de la aplicación y el respectivo cierre del proyecto. Dentro de los hitos ejecutados en esta fase del proyecto se encuentran los siguientes:

- **Elaboración del Manual de Instalación y Operación:** Documento guía para el área de mantenimiento y soporte de la aplicación que contiene la información necesaria para la habilitación, configuración y resolución a problemas comunes que pueden aparecer en el funcionamiento de la solución.

- **Cierre del proyecto:** En base a la actividades realizadas y a los entregables liberados durante el proyecto, y con aceptación del cliente CNEL Milagro, se procedió a cerrar formalmente el proyecto con la satisfacción tanto del cliente como del equipo del proyecto acerca del trabajo realizado

## 7. Conclusiones

Las conclusiones del proyecto se generan a partir de su alineamiento con los objetivos definidos en la fase de Envisionamiento:

1. La solución es un elemento importante en el apoyo de toma de decisiones para niveles jerárquicos medios y altos, ya que es capaz de presentar en una sola pantalla y de manera sencilla la información consolidada e histórica de cada uno de los indicadores seleccionados por la empresa como parte de su enfoque estratégico, permitiendo conocer rápidamente cuál es su estado actual y, de ser necesario, tomar las medidas oportunas para tomar cualquier correctivo en su gestión.

2. La solución apoya la mitigación de riesgos en el cumplimiento de los plazos para la generación de los reportes a los entes regulatorios, ya que automatiza la obtención y cálculo de muchos de ellos y formaliza los demás, proporcionando datos mucho más precisos que a través de su generación manual.
3. La solución permite la gestión de futuros objetivos y planes estratégicos, porque desde un punto de vista organizacional, existe la flexibilidad de soportar la creación de nuevas perspectivas de negocio, nuevos esquemas de medición, y nuevos formatos de reporte, ya que la plataforma utilizada es orientada a la presentación de datos consolidados en ambiente gráfico de manera colaborativa.
4. Se observó que la solución logró la optimización de gestión para la Alta Dirección ya que abrió la oportunidad de automatizar la consolidación de datos totalmente heterogéneos, tanto en su naturaleza organizacional como en la tecnológica; y que en el pasado no se realizaba de manera oportuna, transparente y exacta.
5. La utilización de una plataforma web para la publicación de los datos permitió incluir el cuadro de mando integral dentro del sitio intranet de la empresa, habilitando su acceso a todos los usuarios de la empresa, y no sólo a los mandos medios y altos, lo cual permite que cualquier empleado pueda conocer no sólo el estado actual en la gestión, sino como se ha comportado durante el último año, permitiendo de esta manera masificar el enfoque estratégico deseado por la alta directiva en toda su organización.
6. La utilización de una plataforma tecnológica ya conocida por los usuarios impactó de manera positiva el esquema de usabilidad, ya que se sirvió de metáforas y esquemas mentales utilizados en el sistema operativo y los utilitarios que se operaban hacía muchos años atrás, por lo cual la línea de aprendizaje tendió a ser casi plana.
7. Desde el punto de vista tecnológico, la selección de herramientas de desarrollo y plataformas tecnológicas de un mismo fabricante permitió obtener menores tiempos de construcción e integración nativa entre cada uno de los componentes, lo cual permitió reducir de manera considerable los tiempos de pruebas de integración y mejorar la calidad del producto final.
8. La utilización de la metodología MSF permitió establecer un esquema de ejecución de proyecto ordenado, con fases definidas e hitos verificables que permitieron evaluar de una manera más precisa y objetiva el estado actual del proyecto en cualquier punto de su ciclo de vida y obtener una estimación más acertada de las acciones y tareas a realizar para la completar los alcances definidos en la visión del proyecto.

## 8. Recomendaciones y Oportunidades para proyectos futuros

Durante el ciclo de vida del proyecto se identificaron las siguientes recomendaciones y oportunidades de nuevas iniciativas:

1. Este proyecto abre las puertas para la implementación de aplicaciones para aquellas áreas que no poseen herramientas automatizadas para su operación diaria, ya que los resultados presentados proporcionan un punto de comparación para evaluar la razonabilidad de los resultados que eventualmente generarán las nuevas aplicaciones.
2. Otra oportunidad de mejora es que se podrán justificar las futuras inversiones de TI para soportar la operación del negocio, ya que estas necesidades se verán reflejadas en los valores de los indicadores de gestión. De la misma manera, se podrán enfocar los recursos actuales para el mejoramiento de la infraestructura existente de acuerdo a la prioridad reflejada en los indicadores.
3. Oportunidad para enfocar los medidores de desempeño de la empresa a objetivos no tangibles como el de personas y clientes, pues la ejecución de este proyecto permite a la alta dirección tomar experiencia en la utilización de una metodología de gestión orientada a la evaluación de desempeño alineado al plan estratégico, para esto se deberían desarrollar métodos para recolectar este tipo de información de manera fiable dentro y fuera de la empresa.
4. Como resultado de la medición de objetivos de negocio, la empresa estará en posibilidad de apalancar su gestión de tecnología en marcos referenciales de objetivos de control, como lo es COBIT. A medida de que esta práctica vaya madurando a nivel organizacional, será mucho más alta la probabilidad de introducir el concepto de Gobierno Corporativo

## 9. Referencias

- [1] Microsoft Corporation. 2002. MOC: 1846a  
Microsoft Solutions Framework Essentials. 2002.
- [2] Kaplan Robert S., Norton David P. 1996. The  
balanced scorecard: translating strategy into  
action. s.l.: Library of Congress Cataloging-in-  
Publication Data, 1996. ISBN 0-87584-651-3  
(alk. paper)