

# Implementación de una Plataforma Informática para la Integración de la Información y la Gestión del Conocimiento Organizacional en la Industria Eléctrica Mexicana

René F. Navarro Hernández  
Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Sonora  
Hermosillo, Sonora, México, [rnavarro@industrial.uson.mx](mailto:rnavarro@industrial.uson.mx)

Héctor A. Gutiérrez Ibarra  
Centro Nacional de Control de Energía, Comisión Federal de Electricidad  
Hermosillo, Sonora, México, [hector.gutierrez@cfe.gob.mx](mailto:hector.gutierrez@cfe.gob.mx)

Alonso Pérez Soltero  
Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Sonora,  
Hermosillo, Sonora, México, [aperez@industrial.uson.mx](mailto:aperez@industrial.uson.mx) Web: <http://www.alonsoperez.com>

## RESUMEN

El presente trabajo describe las experiencias obtenidas con el desarrollo e implementación de una plataforma informática para la integración de la información y la gestión del conocimiento en el Área de Control Noroeste (ACNO) del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Este organismo genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para casi 80 millones de mexicanos. Al proyecto desarrollado se le dio el nombre de GCOR (Gestión del Conocimiento Organizacional). El proyecto nació como idea en el 2002 y su premisa fue alinear el conocimiento con los objetivos estratégicos de la organización, dando un valor agregado a la información que se genera en la operación diaria de la empresa. Para lo cual se integrarán herramientas que permiten la administración de documentos, gestión de contenidos, colaboración y trabajo en grupo, así como seguimiento de flujos de trabajo. Para esto se exploraron diferentes modelos de gestión del conocimiento analizando la situación actual de la empresa y proponiendo un esquema de implementación basado en la integración de la información mediante portales dentro de la Intranet de la organización.

**Palabras Clave:** Empresa Inteligente, Gestión de la Calidad, Gestión de la Información, Gestión del Cambio, Gestión del Conocimiento, Lotus Notes™.

## 1. INTRODUCCIÓN

El CENACE es un organismo creado por la CFE para administrar el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y realiza una variedad de funciones, entre las que destacan: la operación del sistema, el despacho de generación, las transacciones de energía con compañías extranjeras y permisionarios externos y el acceso a la red de transmisión. Todo ello encaminado a proporcionar el servicio de energía eléctrica con continuidad, calidad, economía y seguridad.

El Área de Control Noroeste (ACNO), es una de las 8 áreas geográficas en las que se divide el CENACE y tiene su sede en la ciudad de Hermosillo. Tiene bajo su responsabilidad los sistemas eléctricos de dos estados: Sonora y Sinaloa. El principal producto de la operación del CENACE es la energía controlada y su operación se fundamenta en la toma de decisiones basadas en el conocimiento y experiencia que se

tiene sobre el entorno a controlar. Con este marco de referencia se revela la importancia de contar con sistemas de información confiables, compartir el conocimiento y el resguardo de una memoria organizacional que almacene el conocimiento y experiencias de las personas que forman el principal activo de la empresa.

## 2. EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las nuevas teorías de gestión organizacional requieren que las empresas cuenten con información oportuna para la toma de decisiones y formar así empresas inteligentes que actúen conforme a un modelo organizacional orientado a desarrollar su conocimiento como capital clave [1]. Actualmente se está implantando en CFE un Modelo de Dirección por Calidad. Este modelo define que la información debe ser accesible, útil y proporcionar una visión integral del desempeño de la organización. Debe también reflejar el impacto de todas las acciones realizadas en los procesos y actividades relacionadas y debe permitir alinear los procesos y actividades de la organización con los objetivos, estrategias, misión y visión de la empresa. En este marco describiremos la evolución del manejo de la información y del conocimiento en el ACNO.

### Situación Inicial

Como antecedente tenemos que la gestión de la información en el ACNO se daba en un esquema desarrollado internamente y enfocado a cumplir con los requerimientos de información del proceso clave que es la operación y control del Sistema Eléctrico Nacional. Bajo este esquema los procesos de información son variados y se clasifican de acuerdo a su utilización en:

- a) Procesos de Tiempo Real: Aquellos de misión crítica, que cuentan con un procesamiento de información instantáneo y son la base para la toma de decisiones en tiempo real para la administración y control del SEN.
- b) Procesos Estadísticos y de Apoyo: Aquellos en los cuales se soporta la función sustantiva de planeación, estadística, sistema de aseguramiento de calidad, toma de decisiones a mediano y largo plazo.
- c) Procesos Administrativos: Aquellos utilizados para la gestión de recursos humanos y materiales.

Así mismo tenemos que la información esta clasificada en las siguientes categorías:

- Operativa Instantánea: Información que refleja el estado de los dispositivos y mediciones de la red eléctrica. Esta información llega a los procesos de tiempo real a través de Unidades Terminales Remotas (UTR) o protocolos de comunicación entre centros de control.
- Estadística Reposada: Información histórica que es resultado de los procesos de tiempo real, estadísticos y de apoyo. El periodo de actualización esta información puede ser diario, semanal, mensual o anual.
- Administrativa: Información que refleja la gestión de los recursos humanos y materiales de la organización. Esta información es confidencial y de acceso restringido.

### Implantación de Plataforma Lotus Notes™

En el año de 2001, la Gerencia de Informática y Telecomunicaciones (GIT) de CFE inicio un proyecto para impulsar el uso de correo corporativo que permitiera a la Dirección General coordinar la colaboración y trabajo entre las diferentes divisiones y entidades de CFE. A este proyecto se le denominó COLABORA y para su implementación se instalo a nivel nacional una plataforma Lotus Notes™. Actualmente esta plataforma supera los 23000 usuarios y más de 100 servidores empresariales de aplicaciones y mensajería a nivel nacional.

Con la implantación de esta plataforma en el ACNO se iniciaron los primeros esfuerzos para la integración de sistemas. Sin embargo, el acceso a la información por parte de los usuarios se consideraba complejo y confuso debido a la existencia de sistemas que operaban de manera independiente a la plataforma o integrados solo parcialmente. En la siguiente tabla (Tabla 1) mostramos un resumen de los principales sistemas de información con los que cuenta el ACNO.

Sistemas Transaccionales	Gestión de compras y adquisiciones (Sistema Integral de Gestión y ASARE (SAP/R3)), Gestión de proyectos (Project Express y Lotus TeamRoom), Contabilidad (ASARE), Nómina (SIRH, SISS, SIEP, SUA, SRL, ASARE (SAP/R3))
Sistemas de Información Estructurada	Registro general de documentos (Bases de Datos Documentales), Registro de currícula (Sistema de Capacitación), Herramientas colaborativas (agendas, contactos) Lotus Notes, Manuales e Información Técnica en línea, Sistema de Gestión de Calidad/ISO 9000
Sistemas de Información No Estructurada	Enlaces a recursos de Internet (Ligas de Interés Web en el Portal Intranet y Lotus), Comunidades virtuales (Sametime, Bases de Datos de Preguntas y Respuestas, LearningSpace, Discovery Server)  Informes externos (Boletines de la Gaceta de Transparencia CFE)

Tabla 1. Infraestructura informática del ACNO

La figura 1 muestra un diagrama en que podemos apreciar como se plantea de evolución de la gestión de la información en ACNO.

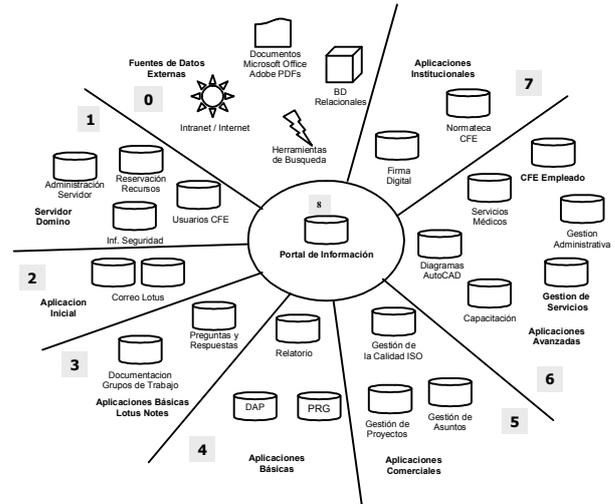


Figura 1. Evolución de la plataforma informática del ACNO.

### 3. PROYECTO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL (GCOR)

El Modelo de Dirección por Calidad de CFE esta basado en el Modelo de Nacional para la Calidad Total [2], en el cual se da una alta ponderación a la forma en la que una organización obtiene, estructura y comunica la información y el conocimiento para apoyar su desarrollo. En lo que respecta a el manejo de la información se recomienda que la organización tenga definido de que manera:

- selecciona, obtiene y utiliza la información necesaria para la gestión y seguimiento de las operaciones diarias, así como para conocer y evaluar el desempeño integral de la organización
- asegura la confiabilidad, oportunidad y consistencia de la información, y
- proporciona un acceso apropiado de la información relevante para la toma de decisiones de sus usuarios internos y externos

En lo que respecta al conocimiento organizacional el Modelo Nacional para la Calidad Total requiere definir la forma en que la organización estimula la identificación, generación, documentación y aplicación generalizada del conocimiento haciendo énfasis en la descripción de detallada de la manera en que la organización:

- identifica los conocimientos relevantes que requiere la organización para incrementar su conocimiento organizacional;
- estimula, crea el ambiente y los mecanismos para la creación del conocimiento mediante prácticas de innovación y creatividad;
- capta, documenta, controla y protege los conocimientos relevantes de la organización;
- proporciona un acceso apropiado al conocimiento relevante para los usuarios internos y externos, de forma que puedan reutilizarlo en forma efectiva, incluyendo el compartir las mejores prácticas;

- aprovecha los conocimientos internos y externos para estimular el desarrollo tecnológico y competitivo de la organización.

Teniendo como directrices los criterios anteriormente mencionados, en el año de 2002 nace en el ACNO el proyecto de Gestión del Conocimiento Organizacional (GCOR) con el propósito de alinear el conocimiento con los objetivos estratégicos de la organización, dando un valor agregado a la información que se genera en la operación diaria de la empresa a través de herramientas que permitan la administración de documentos, gestión de contenidos, colaboración y trabajo en grupo y el seguimiento de flujos de trabajo.

Una definición de Gestión del Conocimiento (GC) es el “proceso sistemático de buscar, organizar, filtrar y presentar la información con el objetivo de mejorar la comprensión de las personas en una específica área de interés” [1]. En este contexto planteamos una estrategia para el desarrollo de este proyecto que permitiera integrar las aplicaciones existentes, implementar el acceso unificado a la información y exploración de modelos para la gestión del conocimiento. Aunque existen diferencias en los objetivos que persiguen la gestión de la información y la gestión del conocimiento, podemos señalar que ambas se pueden complementar. El siguiente diagrama (Figura 2) muestra en un sencillo esquema el proceso de la gestión del conocimiento y los procesos que pueden convertir la información en conocimiento.

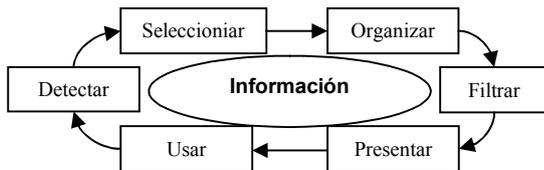


Figura 2. Proceso de gestión de conocimiento

### Integración de la Información

Un factor crítico para el éxito de una empresa es la habilidad para aprovechar al máximo la información disponible. Es por esto que resulta de especial importancia proporcionar acceso apropiado a información relevante para la toma de decisiones. La integración de la información comprende dos aspectos fundamentales: a) Integración de los datos y b) Integración de funciones [4]. La *integración de los datos* consiste en proveer acceso a fuentes de datos heterogeneas a través de una interfaz común y un esquema integrado. La idea es que los usuarios perciban que los datos se accesan desde un único sistema de base de datos. La *integración de funciones* se relaciona con el problema de generar funciones accesibles localmente a partir de aplicaciones distintas en una manera uniforme. La idea es que los usuarios perciban una colección homogénea de funciones como la base para manipular datos encapsulados por las diferentes aplicaciones. Considerando ambos aspectos de la integración de la información, datos y funciones, tenemos que para este proyecto el modelo de integración de los datos que seguimos estuvo basado en la integración de aplicaciones [3]. Para la integración de funciones consideramos que podíamos implementarla a nivel de interfaz y que esto se podría lograr más eficientemente a través de una implementación basada en portales personalizados.

**Portal de Gestión Información Organizacional (PGIO):** El objetivo fundamental de este subsistema del proyecto GCOR, es servir como puerta de entrada a todos los servicios y

aplicaciones que podemos encontrar tanto en Lotus Notes como en otros sistemas de información o aplicaciones usadas en el ACNO. De tal forma que se proporciona una interfaz adecuada para el acceso eficiente y organizado de la información. Se facilita la participación de personal en la integración y creación de contenidos con información relevante a sus áreas de trabajo.

Aunque existen varias de herramientas para construir sitios web, por lo general, el proceso de administración y desarrollo se centraliza en el personal encargado de administrar el sitio. Las bases de datos documentales y la interfaz de Lotus Notes proporcionan un esquema de seguridad, herramientas de diseño y de programación RAD, que permite al usuario aportar y crear contenidos que puedan ser fácilmente actualizados.

El diseño del portal permite la creación de contenidos sin necesidad de programar o utilizar herramientas de desarrollo de páginas web, y facilita su administración a través de roles de acceso. Los contenidos del portal, están almacenados en una base de datos documental de Lotus Notes, lo cual garantiza la integridad y organización de la información. Además, puede accederse ya sea desde un cliente Lotus Notes como desde un navegador Web.

A continuación describiremos algunos de los sistemas que están integrados al PGIO.

**Sistema CFE Empleado:** Este servicio del PGIO permite la consulta de información del personal, además permitirá conocer con anticipación el contenido del recibo de nómina. Se mejora también la atención al personal al detectar posibles problemas en la generación de la nómina para que estos puedan ser atendidos en forma expedita. Esta información se obtiene directamente del sistema de nómina institucional (SIRH) y la información es confidencial, ya que cada empleado solo puede consultar únicamente su datos de nómina.

**Sistema de Gestión de Servicios:** En una organización que persigue objetivos de calidad el principal indicador de la eficiencia y el desempeño es la satisfacción de los clientes tanto internos como externos en relación a los servicios que se prestan. El PGIO ofrece el Sistema de Gestión de Servicios (SGS) como una herramienta que automatiza los flujos de trabajo de proceso de gestión de los servicios, tareas y actividades en el marco interno al ACNO. Cuando alguna instancia de la organización requiere algún servicio debe crear una solicitud que recae en algún departamento. El jefe del departamento de acuerdo a su criterio o agenda de trabajo debe definir una tarea o actividad que compete al personal que esta a su cargo. Una vez definida determinada tarea se estima el tiempo de ejecución, así como la asignación a la persona idónea de acuerdo a su perfil y carga de trabajo. Posteriormente la persona responsable de ejecutar la tarea deberá ejecutar todas las actividades necesarias para atenderla preferentemente dentro de los límites del tiempo estimados previamente. Cuando una solicitud es atendida y termina su ejecución el responsable debe generar una memoria técnica en la que describa las actividades efectuadas y los comentarios relevantes resultantes del trabajo invertido que pueda ser de interés para los involucrados. Posteriormente se cierra y queda integrada a la memoria organizacional del ACNO. Además permite evaluar el desempeño del personal a través de reportes estadísticos que muestren la carga de trabajo tanto individualmente como por grupos de trabajo. La figura 3 muestra el formulario para la creación de una solicitud de servicio.

Figura 3. Formulario utilizado para solicitar un servicio en el SGS.

**Sistema de Gestión Integral (SIG):** El SIG es una aplicación integral que viene a solucionar la necesidad de automatizar varios procesos administrativos de vital importancia para la organización, debido a que proporciona un registro confiable de operaciones administrativas relacionadas con rubros clave en materia presupuestal como la capacitación, prestaciones excedentes, servicios generales y otros. De tal manera que es posible contar con información de los montos económicos invertidos en ellos, las fechas en las que se gestionaron y a quién han sido destinados, lo cual lo convierte además de una herramienta de consulta, en una fuente de información para la toma de decisiones.

#### Definición del Modelo de Gestión del Conocimiento

Al ACNO lo constituye una estructura que combina al conjunto de personas y recursos que permiten cumplir con los objetivos de satisfacción de las necesidades de los clientes, los que deben ser alcanzados de la forma más eficiente, mediante una óptima toma de decisiones basada en la utilización de la, información y conocimientos que proporcionen un mejor entendimiento de entorno externo e interno y un ambiente de aprendizaje organizacional que lo consolide como organización inteligente.

De acuerdo a un estudio que se efectuó en el ACNO sobre el estado inicial de la gestión de conocimiento se detectó que la organización está consciente de la necesidad de organizar su conocimiento y ha emprendido algunas acciones para hacerlo. Las fuentes de conocimiento y los procesos relacionados están identificados y documentados. Sin embargo, la conciencia y el nivel de implantación no era uniforme en toda la organización. Es por eso que como primer paso se planteó el establecimiento de un modelo de gestión del conocimiento que involucrará a toda la organización. El modelo propuesto está basado en la espiral del conocimiento descrita por Nonaka y Takeuchi [5] y en el modelo propuesto por Davenport y Prusak [1]. En la figura 4 mostramos como se concibe el modelo propuesto en el contexto organizacional del ACNO, teniendo como base los procesos y actividades relacionados con la gestión de información.

Este modelo de gestión del conocimiento establece el marco de referencia que permite pasar de la gestión de la información a la gestión del conocimiento, mediante la definición de una arquitectura multinivel donde las fuentes de información forman parte de la capa de almacenamiento, el modelo conceptual de Nonaka y Takeuchi, la capa de gestión del conocimiento y una

capa de presentación a la cual llamamos el *Portal de Conocimiento Organizacional* (PCO). Este portal es una interfaz personalizada en término de los elementos correspondientes al área de competencia, o grupo de trabajo, por medio de filtros, roles y vistas. De esta manera se proporciona al usuario un espacio personalizado de su equipo de trabajo, así como un espacio de trabajo global, que capture el conocimiento explícito y fomente el intercambio de conocimiento tácito a través de la comunicación y un entorno de trabajo en equipo.

El espacio de trabajo global lo constituye el PGIO y el espacio de trabajo local representa un espacio enfocado al grupo de trabajo, que está definido por el PCO. Su interfaz muestra las áreas de la memoria corporativa, los cuales son todos los conocimientos relevantes para la empresa, y están representados de la siguiente forma:

- Conocer qué información se necesita
- Conocer cómo debe ser procesada
- Conocer por qué esa información es necesaria
- Conocer dónde se puede encontrar información para un tema concreto
- Conocer cuando esa información es necesaria

Actualmente se tiene implementado como parte del PCO una herramienta que permite identificar con que conocimiento tácito puede contar el personal a través de mapas de conocimiento. Se cuenta también con los manuales de procedimientos que describen las funciones y responsabilidades de todo el personal.

**Mapa de Conocimiento.** Esta formado básicamente por los perfiles de conocimiento del personal del ACNO, y contiene los cursos tomados, áreas de interés, proyectos actuales y tópicos relacionados con actividades realizadas. A través de vistas se filtra esta información y se crea un mapa de conocimiento. El mapa de conocimiento tiene 3 categorías, la primera de ellas *Áreas de interés*, muestra las áreas en las cuales el personal tiene un mayor interés o dominio del tema. Otra de las categorías del mapa de conocimiento es *Cursos Tomados*, donde se presenta los curso de capacitación tomados por el personal. El objetivo es identificar a quien se puede recurrir en una situación problemática específica.

En la tabla 2 se muestra un resumen de módulos que actualmente están implementados como parte del proyecto GCOR.

Proyecto de Gestión del Conocimiento (GCOR)	
Módulos que integran este proyecto	Herramientas para su implementación
<b>Automatización de flujos de trabajo</b>	
<b>Gestión de Servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Express</li> <li>• Control Express</li> <li>• Lotus workflow</li> </ul>
<b>Memoria de la Organización</b>	
<b>Portal de Gestión de Información Organizacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Conocimiento</li> <li>• Referencias Internas y Externas</li> <li>• Mejores Prácticas</li> <li>• Sitio Web del Área (Intranet)</li> </ul>
<b>Herramientas de Búsqueda</b>	
<b>Mapa de Conocimiento de BDS, personas y procesos dentro del Portal de Conocimiento Organizacional.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lotus Discovery Server</li> <li>• Lotus Extended Server</li> </ul>

Tabla 2. Resumen de los módulos implementados en GCOR.

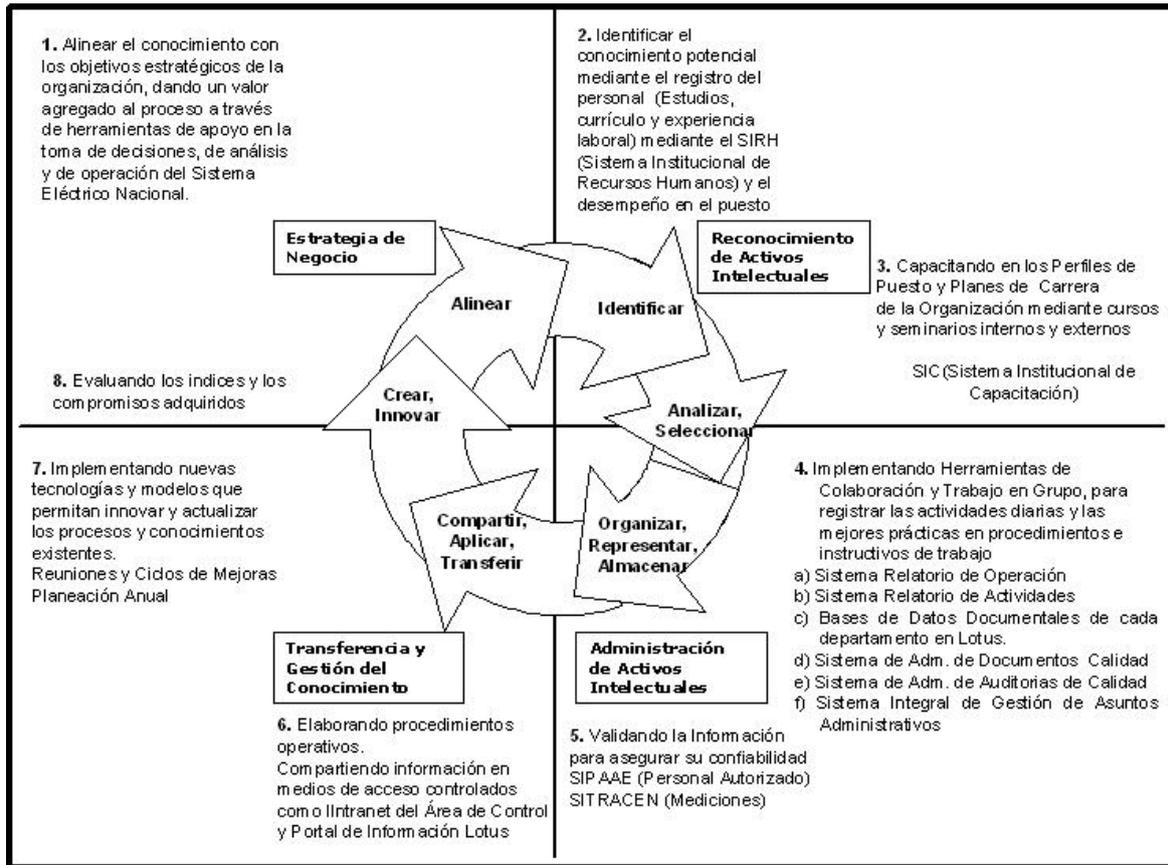


Figura 4. Gestión de la información y el ciclo del conocimiento en el ACNO.

#### 4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El avance logrado con este proyecto es significativo, sobre todo en lo que respecta a la integración y gestión de la información. El personal tiene a su disposición un conjunto de herramientas informáticas que le permiten agilizar el proceso de solución de problemas y la toma de decisiones. El acceso a diferentes medios de comunicación y fuentes de información ha reducido considerablemente el costo de comunicación y hace posible la coordinación en el trabajo en equipo. La organización de las fuentes de información se simplifica al tener un punto de acceso a todos los recursos informáticos de la organización.

En lo que se refiere a la gestión del conocimiento hemos dado el primer paso para lograr que el conocimiento organizacional sea aprovechado de forma efectiva y útil, ya que se provee el entorno que facilita la transferencia de conocimiento. Sin embargo, aún tenemos mucho camino que recorrer. El desarrollo del proyecto GCOR se plantea como un proceso incremental.

Actualmente se analiza la posibilidad de someter este proyecto a un concurso interno de la CFE en donde se evalúan las mejores herramientas y prácticas organizacionales, cuyo resultado sería, su aplicación a nivel nacional. Con esta finalidad se plantea seguir con el desarrollo del proyecto GCOR formalizando el proceso de desarrollo mediante el seguimiento de la metodología CommonKADS [7]. Esta metodología cubre todo el trayecto de la gestión del conocimiento organizacional al análisis e ingeniería del conocimiento para llegar al diseño e implementación de sistemas de gestión del conocimiento.

#### 5. REFERENCIAS

- [1] Davenport, T. H. y Prusak, L., Working Knowledge, Boston: Harvard Business School Press, 1998
- [2] Drucker, P. F. "The Coming of the New Organization". En Harvard Business Review on Knowledge Management. Boston: Harvard Business School Press. 1998.
- [3] Fideicomiso Premio Nacional de Calidad, Modelo Nacional de Calidad Total, 2004.
- [4] Jhingran, A. D., N. Mattos y H. Pirahesh. "Information Integration: A Research Agenda". IBM Systems Journal, Vol. 41. No. 4. 2002. pp. 555-560.
- [5] Leyman, F. y D. Roller. "Using Flows in Information Integration". IBM Systems Journal, Vol. 41. No. 4. 2002. pp. 732-742.
- [6] Nonaka, I. y H. Takeuchi, The Knowledge-Creating Company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press. 1995.
- [7] Schreiber, G. et al., Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology, Cambridge: The MIT Press, 2000.