



PETROTECNIA

3 | 09

Revista del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas | AÑO L - JUNIO 2009

JUNIO 2009

Petrotecnia Revista del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas. • Año L N° 3



Gestión del conocimiento

Año de la 24^{va} Conferencia Mundial de Gas



24th World Gas Conference
ARGENTINA | 2009
5-9 October



Nicolás Bonadeo, Jefe del Departamento de Física Aplicada y Ensayos No Destructivos.

130 profesionales, 249.600 horas
de investigación al año.

Desde el Centro de Investigación Industrial de Tenaris en Campana se mejoran los procesos en planta mientras se estudia e investiga el producto junto a usted. Para que pueda contar con la mejor respuesta de nuestros productos hasta en la más exigente de sus operaciones. Porque para que pueda llegar lejos, necesitamos estar más cerca.

Tecnología en el producto. Innovación en el servicio.



Vuelvo a tomar contacto con ustedes con motivo de este nuevo número de *Petrotecnia*. En esta ocasión, el eje temático de nuestra revista es “gestión del conocimiento”.

En la actualidad, ya no es ninguna novedad que el “conocimiento” es la mayor riqueza que puede tener un país y también una empresa. El capital humano, tal vez la mejor denominación para los recursos humanos, tiene una característica única frente al otro capital: la organización no lo posee, no lo puede adquirir, sólo puede contratarlo durante un período de tiempo. Es por eso que términos como capacitación, motivación, desarrollo, retención y gestión del conocimiento adquieren una importancia fundamental para el crecimiento de cada organización.

El conocimiento existente en el seno de las organizaciones es muy valioso y representa el resultado de años de trabajo y experiencias. Este capital intelectual, constituido por el conjunto de todos los conocimientos de todas las

personas que componen la organización, es una ventaja competitiva muy importante y es necesario por lo tanto que éste esté gestionado para beneficio de los integrantes de la organización.

Intentar formalizar y sistematizar estos conocimientos para que ellos se conviertan en un recurso disponible para todos en la organización es lo que hoy se denomina “gestión del conocimiento”, y se convierte en un elemento imprescindible en la tarea de la innovación y en la creación del valor agregado en las organizaciones, constituyendo la piedra fundamental sobre la cual se estructuran las ventajas competitivas con las que éstas cuentan.

Nuestra industria es rica en recursos humanos capacitados, por lo cual es rica en conocimientos. La gestión de éstos se ha convertido en una prioridad sobre la cual muchas empresas están trabajando; algunas de sus experiencias han sido volcadas en las notas de este número, para que podamos analizarlas y sirvan para enriquecernos.

Como ya es costumbre, en este número la sección Historia de vida está dedicada a otro profesional de importante trayectoria en nuestra industria, Arnoldo Guerra.

Hasta el próximo número.

Ernesto A. López Anadón



Sumario

> Estadísticas

- 08_ **Los números del petróleo y del gas**
Suplemento estadístico



Tema de tapa
Gestión del conocimiento



> Introducción

- 10_ **Gestión del conocimiento: una herramienta inteligente**

Por Mauricio Sansano, Mercado Energía, y Lorena Carrera,
Pragma Consultores

El desafío de ahorrar recursos en la búsqueda de respuestas a problemas concretos, conectando a las personas, para que el conocimiento sea eficazmente compartido y utilizado.

> Tema de tapa

- 12_ **Gestión del conocimiento, ¿de qué estamos hablando?**

Por Lisandro Blas

La gestión del conocimiento es esencial para las empresas que tienen la cultura del aprendizaje continuo, que en el siglo XXI serán las que marquen la diferencia en relación con la competitividad.

- 28_ **Factores clave para el éxito de la gestión del conocimiento en las organizaciones**

Por Fabiana Lucero, Denali CRT

La mayoría de las organizaciones ha implementado el *Knowledge Management* y, si bien muchas obtienen buenos resultados, a veces se dificulta la generación del valor competitivo.

- 32_ **Gestión del conocimiento. ¿Una herramienta de IT o un modelo de desarrollo?**

Por Martín Ernesto Lomello

La evolución de la disciplina ha planteado diversas formulaciones. ¿Es la gestión del conocimiento una herramienta en sí o forma parte de procesos decisorios de la compañía?

- 40_ **El rol de los sistemas de información en la gestión del conocimiento en las empresas**

Por Cecilia Casanova, Pragmática Consultores

Al abordar temas relacionados con la gestión del conocimiento, es casi imposible no vincular a la tecnología informática como factor clave facilitador de estos procesos.

- 54_ **Organizaciones que aprenden para decidir mejor. Cómo gestionar el conocimiento para tomar decisiones efectivas en entornos de alta incertidumbre**

Por Gastón Francese, Tandem

En un contexto como el que está atravesando la industria del petróleo y del gas, la velocidad para tomar decisiones de calidad determina quiénes pueden seguir en el juego y quiénes deben replantear las estrategias.

- 60_ **Tecna: la necesidad de un cambio de metodología.**

Por Bárbara Bertone, Melina L. Alpert y Patricia Gilligan, Tecna

Un crecimiento repentino de la empresa dispuso una nueva realidad y evidenció la necesidad de cambiar la forma de gestionar el conocimiento internamente.



66_ Comunidad técnica de sistemas de extracción en Petrobras Energía S.A.*Por Gumersindo Novillo, Petrobras*

En el caso de Petrobras, la gestión del conocimiento se organiza bajo el esquema de comunidades técnicas. Una de ellas, la comunidad de sistemas de extracción, presenta aquí la metodología de trabajo desarrollada.

72_ Gestión del conocimiento: la experiencia de YPF*Por Ricardo Duque, YPF*

La consolidación de las comunidades de práctica y los grupos de interés hicieron necesaria la creación de una estructura organizativa corporativa, con el fin de promover la gestión del conocimiento en todas las áreas.

> Energías**76_ Desarrollo de calefactores a gas de tiro balanceado avanzados. Parte I: Estudio de calefactores comerciales***Por Luis Juanicó y Sebastián Gortari*

Se caracteriza el desempeño térmico de un calefactor a gas de tiro balanceado, muy difundido en nuestro país, y se identifican las causas de su pobre rendimiento para luego discutir la normativa vigente y proponer modificaciones.

> Trabajo técnico**84_ Los sistemas de unidades y el Sistema Internacional. Renovador esfuerzo internacional para promover el uso de las unidades métricas***Por Carlos Casares, Comisión de Publicaciones, IAPG*

El porqué de adoptar un mismo lenguaje cuantitativo, dejando de lado las unidades convencionales de la vieja revolución industrial.

> Exploración**92_ Imaginando un nuevo siglo en la Exploración***Por Luis Stinco*

Un repaso de los emprendimientos que hicieron posible la presencia de hidrocarburos en la sociedad argentina, desde la óptica de la exploración.

> Historia de vida**98_ Arnoldo Guerra: narrador, futbolista y petrolero***Por Mariel S. Palomeque***> Actividades****104_ El IAPG firmó el Pacto Global de Naciones Unidas**

El Instituto suscribió la iniciativa propuesta por el Pacto Global de las Naciones Unidas. A través de esta acción, se pasa a formar parte de la red de responsabilidad social empresaria más importante del mundo.

> Publicaciones**106_ Nueva edición. El abecé del Petróleo y del Gas en el mundo y en la Argentina**

El IAPG reeditó *El abecé del Petróleo y del Gas*, un libro que recoge información útil para conocer mejor los fundamentos de esta industria.

> Novedades**WGC 2009**

108

Novedades de la industria

110

Novedades del IAPG

116

Novedades IAPG desde Houston

120

> Índice de anunciantes

122



Staff

Director. Ernesto A. López Anadón

Editor. Martín L. Kaindl

Asistente de edición. Mariel Palomeque

redaccion@petrotecnica.com.ar

Asistentes del Departamento de Comunicaciones y Publicaciones.

Mirta Gómez y Romina Schommer

Departamento Comercial. Daniela Calzetti y María Elena Ricciardi

publicidad@petrotecnica.com.ar

Estadísticas. Roberto López

Comisión de Publicaciones

Presidente. Enrique Mainardi

Miembros. Jorge Albano, Rubén Caligari, Víctor Casalotti, Carlos Casares, Carlos E. Cruz, Eduardo Fernández, Víctor Fumbarg, Enrique Kreibohm, Martín L. Kaindl, Alberto Khatchikian, Estanislao E. Kozlowski, Jorge Ortino, Mariel Palomeque, Eduardo Rocchi, Fernando Romain, Romina Schommer, Eduardo Vilches, Gabino Velasco, Nicolás Verini.

Diseño, diagramación y producción gráfica integral

Cruz Arcieri & Asoc. www.cruzarcieri.com.ar

PETROTECNIA se edita los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre, y se distribuye gratuitamente a las empresas relacionadas con las industrias del petróleo y del gas, asociadas al Instituto Argentino del Petróleo y del Gas y a sus asociados personales.

Año L N° 3, JUNIO de 2009

Tirada de esta edición: 3500 ejemplares.

Adherida a la Asociación de Prensa Técnica Argentina.
Registro de la Propiedad Intelectual N° 041529 - ISSN 0031-6598.

© Hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Permitida su reproducción parcial, citando a *Petrotecnica*.

Suscripciones (no asociados al IAPG)

Argentina: Precio anual - 6 números: \$ 180

Países limítrofes: Precio anual - 6 números: USD 180

Otros países sudamericanos: Precio anual - 6 números: USD 200

Estados Unidos, Canadá, México, Europa: Precio anual - 6 números: USD 220

Resto del mundo: Precio anual - 6 números: USD 250

Enviar cheque a la orden del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.

Informes: suscripcion@petrotecnica.com.ar

Los trabajos científicos o técnicos publicados en *Petrotecnica* expresan exclusivamente la opinión de sus autores.

Agradecemos a las empresas por las fotos suministradas para ilustrar el interior de la revista.



Premio Apta-Rizzuto

- 1er Premio a la mejor revista técnica 1993 y 1999.
- Accésit 2003, en el área de producto editorial de instituciones.
- Accésit 2004, en el área de producto editorial de instituciones.
- Accésit 2005, en el área de diseño de tapa.
- 1er Premio a la mejor revista de instituciones 2006.
- 1er Premio a la mejor nota técnica 2007.
- Mejor nota técnica-INTI 2008.
- Accésit 2008, nota periodística.
- Accésit 2008, en el área de producto editorial de instituciones.

Comisión directiva 2008-2010

CARGO

Presidente
Vicepresidente 1°
Vicepresidente Downstream Petróleo
Vicepresidente Upstream Petróleo y Gas
Vicepresidente Downstream Gas
Secretario
Tesorero

Pro-Secretario
Pro-Tesorero
Vocales Titulares

Vocales Suplentes

Revisor de Cuentas Titular

Revisor de Cuentas Suplente

EMPRESA

Socio Personal
YPF S.A.
ESSO PETROLERA ARGENTINA S.R.L.
PAN AMERICAN ENERGY LLC. (PAE)
TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A. (TGN)
TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A. (TGS)
PETROBRAS ENERGIA S.A.

METROGAS
CHEVRON ARGENTINA S.R.L.
TOTAL AUSTRAL S.A.
TECPETROL S.A.
PLUSPETROL S.A.
CAPSA/CAPEX - (Com. Asoc. Petroleras S.A.)
GAS NATURAL BAN S.A.
OCCIDENTAL ARGENTINA EXPLORATION & PRODUCTION, INC. (OXY)
APACHE ENERGIA ARGENTINA S.R.L.
CAMUZZI GAS PAMPEANA S.A.

DISTRIBUIDORA DE GAS CENTRO-CUYO S.A. - (ECOGAS)
COMPAÑIA GENERAL DE COMBUSTIBLES S.A. - (CGC)
SIDERCA S.A.I.C.
PETROQUIMICA COMODORO RIVADAVIA S.A. - (PCR)
SCHLUMBERGER ARGENTINA S.A.
BOLLAND & CIA. S.A.
REFINERIA DEL NORTE - (REFINOR)
DLS ARGENTINA LIMITED - Sucursal Argentina
WINTERSHALL ENERGIA S.A.
HALLIBURTON ARGENTINA S.A.
GASNOR S.A.
BJ SERVICES S.R.L.
LITORAL GAS S.A.
TECNA S.A.
BAKER HUGHES COMPANY ARG. S.R.L. - Div. Baker Atlas
SOCIO PERSONAL
A - EVANGELISTA S.A. (AES A)
OLEODUCTOS DEL VALLE (OLDELVAL)

Titular

Ing. Ernesto A. López Anadón
Dr. Teodoro Enrique Kreckler
Ing. Luis Horacio García
Ing. Alberto Enrique Gil
Ing. Daniel Alejandro Ridelener
Ing. Carlos Alberto Seijo
Dr. Carlos Alberto Da Costa

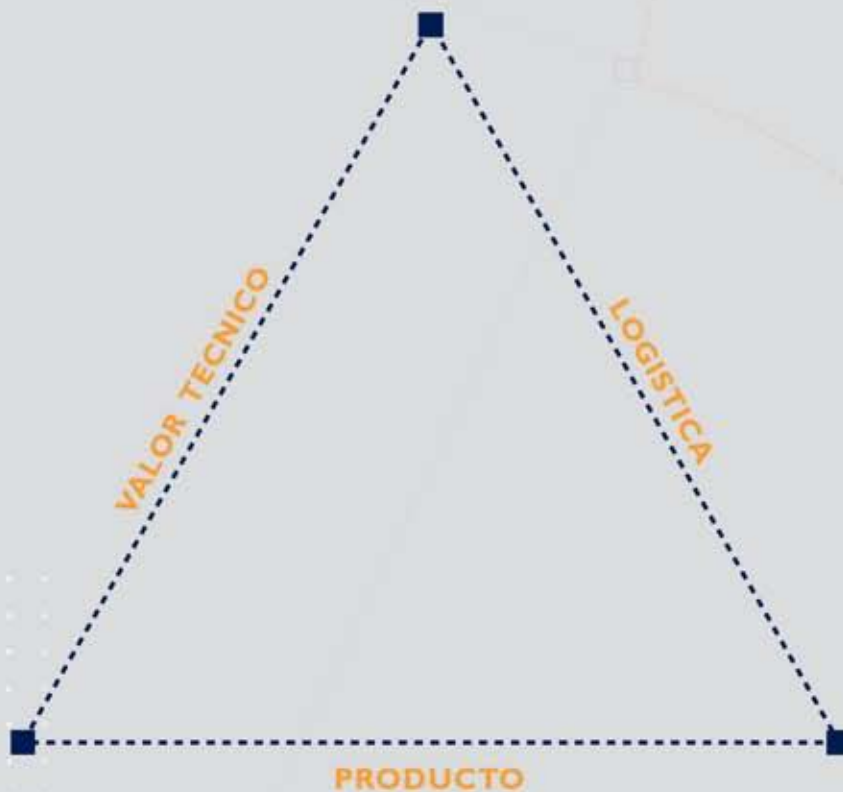
Ing. Andrés Cordero
Ing. Ricardo Aguirre
Sr. Javier Rielo
Cdor. Gabriel Alfredo Sánchez
Ing. Juan Carlos Pisanu
Ing. Sergio Mario Raballo
Ing. Horacio Carlos Cristiani
Sr. Horacio Cester
Ing. Daniel Néstor Rosato
Dr. Carlos Alberto de la Vega

Ing. Eduardo Atilio Hurtado
Dr. Diego Garzón Duarte
Ing. Guillermo Héctor Noriega
Ing. Miguel Ángel Torilo
Sr. Carlos Aviles Diaz
Ing. Adolfo Sánchez Zinny
Lic. Gabriela Lucotti
Ing. Eduardo Michieli
Sr. Heiko Meyer
Ing. Luis Gussoni
Lic. Rodolfo H. Freyre
Ing. Luis Alberto Mayor Romero
Ing. Ricardo Alberto Fraga
Ing. Gerardo Francisco Maioli
Ing. Eduardo Daniel Ramírez
Ing. Carlos Alberto Vallejos
Ing. Alberto Francisco Andrade Santello
Sr. Daniel Oscar Inchauspe

Alterno

Ing. Carlos A. Colo del Zotto
Ing. Andrés A. Chanes
Ing. Alfredo Felipe Viola
Ing. Domingo Faustino Sandoval
Ing. Daniel Alberto Perrone
Ing. Marcelo Gerardo Gómez
Sr. Segundo Marengo
Lic. Hernán Maurette
Sr. Javier Gutiérrez
Sr. José Luis Fachal
Dr. Carlos Alberto Gaccio
Sr. Nino D. A. Barone
Ing. Jorge M. Buciak
Ing. Jorge Doumanian
Ing. Horacio Rossignoli
Sr. Fernando J. Araujo
Sra. Laura Iannazzo
Lic. Gustavo Adrián Pedace
Ing. Donald Sloog
Cdor. Samuel Isidoro Szyldo
Ing. Daniel Blanco
Lic. Emilio Penna
Ing. Hermes Humberto Ronzoni
Ing. Edelmiro José Franco
Ing. Daniel Barberia
Ing. Jorge Ismael Sánchez Navarro
Lic. Patricio Ganduglia
Ing. Osvaldo José Hinojosa
Ing. Jaime Patricio Torregrosa Muñóz
Ing. Néstor Amilcar González
Ing. José María González

Sr. Marcelo Omar Fernández



**PARA LLEGAR A LA CIMA
SE NECESITA MUCHO MAS QUE UNA BUENA BASE.**



Vectis es la línea de lubricantes y servicios desarrollada por YPF para la industria del petróleo y el gas. Es la única propuesta integral del mercado para la lubricación de equipos de compresión y transporte de gas, que combina productos de máxima calidad con un servicio logístico a medida y una asistencia técnica especializada.

Asistencia Técnica: serviteclub@repsolypf.com Asistencia Comercial: asiscomlub@repsolypf.com

VECTIS.

LA MAS ALTA TECNOLOGIA EN LUBRICANTES PARA LA INDUSTRIA DEL PETROLEO Y EL GAS.

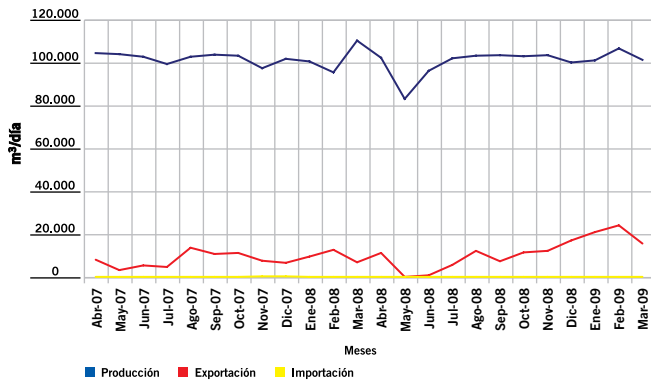
YPF

LOS NÚMEROS DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

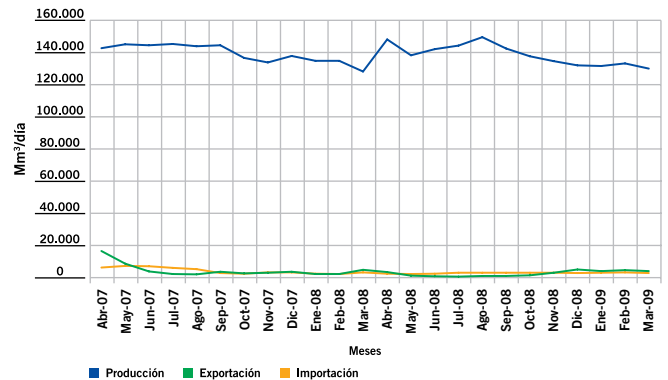


www.foroiapg.org.ar
 Ingrese al foro de la
 industria del petróleo y del gas

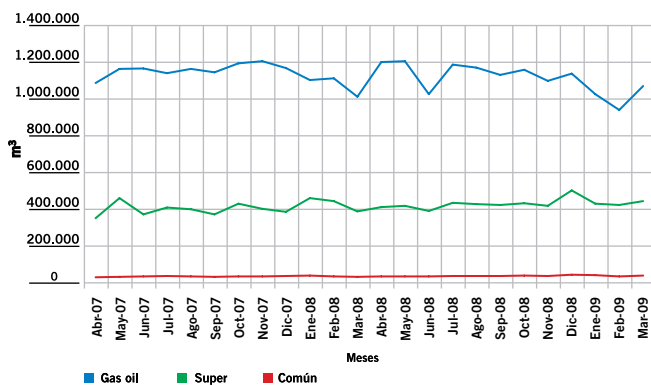
Producción de petróleo vs. importación y exportación



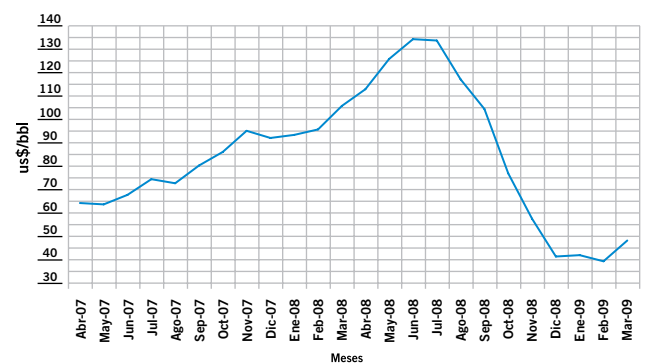
Producción de gas natural vs. importación y exportación



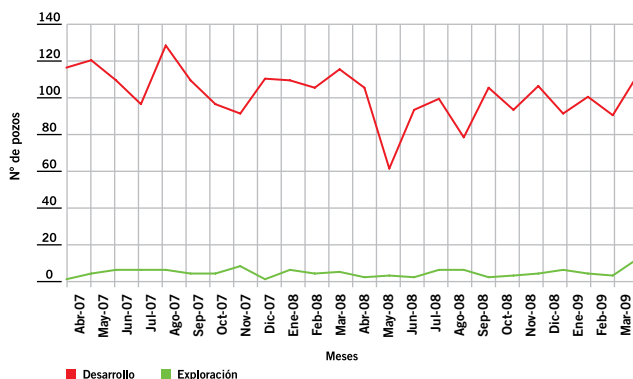
Ventas de los principales productos



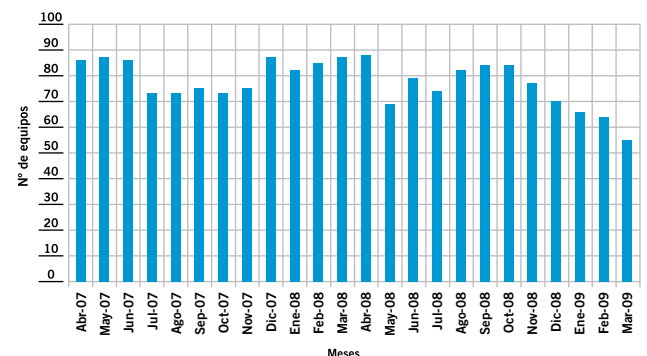
Precio del petróleo de referencia WTI



Pozos perforados



Cantidad de equipos en perforación



Nuestro desafío es llevar todos los días a más gente la energía necesaria a precios adecuados. Eso nos obliga a inventar y desarrollar soluciones que concilien las necesidades de hoy con las necesidades de mañana. Para lograrlo, el Grupo Total ha adoptado una política de Desarrollo Sostenible que apunta a optimizar el uso de las reservas, mejorar la seguridad y el medio ambiente en nuestras operaciones así como la calidad de nuestros productos, estudiar el uso de energías alternativas y ayudar a desarrollarse a las comunidades en donde operamos.

Para todo ello nuestra energía es inagotable.



TOTAL

Total Austral,
30 años en Argentina.

Total Austral es el operador del área CMA-1 en Tierra del Fuego, junto a Wintershall Energía y Pan American Energy y de las áreas Aguada Pichasca y San Roque en Neuquén, junto a Repsol YPF, Wintershall Energía y Pan American Energy.



Gestión del conocimiento: una herramienta inteligente

Por **Mauricio Sansano**
Gerente de Desarrollo de Negocios, Mercado Energía

y **Lorena Carrera**
Pragma Consultores

Ahorrar tiempo, esfuerzos y dinero en la búsqueda de respuestas a problemas concretos, conectando a las personas dentro de la organización, para que el conocimiento sea eficazmente compartido y utilizado: ésa es la misión de la Gestión del Conocimiento (GdC).

Un ejemplo puntual ilustra la importancia de la temática: una corporación dedicada a la producción de hidrocarburos en distintas plantas y filiales encuentra problemas similares en diferentes lugares geográficos y genera soluciones en cada lugar; invirtiendo una y otra

vez recursos para resolver los mismos problemas, logrando mayor o menor éxito en cada lugar. En un contexto como éste, la GdC sirve para que las *best-practices* fluyan y retroalimenten a la organización, permitiéndole aprender de sí misma.

Con ese enfoque, y entendiendo que el conocimiento posee un alto impacto en el *core business* de las corporaciones, se deben desarrollar los servicios de GdC. Y para lograr que la organización-cliente aprenda de sí misma, es necesario que se empleen dos modos de abordaje, que son, a la vez, dos maneras de clasificar al conocimiento: en explícito y tácito.

El conocimiento explícito es el que puede ser transmitido de manera impersonal –por ejemplo, a través de un libro o un manual de procedimiento–.

El conocimiento tácito es aquel que cada persona ha adquirido a partir de sus vivencias y experiencias laborales: es parte de su valor agregado y está influenciado por su cultura y sus experiencias previas. El conocimiento tácito es, en consecuencia, el de más difícil transferencia, a la vez que suele ser el de mayor valor agregado a la hora de solucionar un problema.

Distintas prácticas puestas en juego

Hay varias prácticas de GdC, cada una enfocada a uno de estos dos ejes. El uso de un espacio de difusión, que permita publicar y actualizar los contenidos, o de espacios colaborativos de trabajo, son ejemplos de prácticas que apuntan al conocimiento explícito, mientras que las reuniones presenciales son el ejemplo de la práctica más clásica de manejo del conocimiento tácito, a la que podemos sumar los *focus groups*, las entrevistas y el *story telling*.

Un ejemplo concreto de aplicación de una combinación de estas técnicas sirve frente al riesgo de pérdida de conocimientos que se percibe al acercarse el tiempo de retiro o la jubilación de profesionales seniors.

En efecto, estas personas tienen un vasto conocimiento tácito, el cual forma parte de su valor para la compañía. En estas situaciones, los servicios de GdC deben orientarse a diseñar y poner en funcionamiento un proceso que incluya las prácticas más adecuadas, orientadas a capturar y divulgar este conocimiento; por ejemplo, elaborar cuestionarios narrativos y trabajar con la persona para dar condiciones para la expresión del conocimiento y su registro como texto, audio o video, almacenando ese conocimiento. Así preservado, el conocimiento estará disponible cuando una persona que pertenece a la compañía necesite estos conocimientos, al tiempo que le sea posible saber quién es la persona experta en el tema y cómo contactarse con ella.

Trabajo en las organizaciones

En lo que se refiere a su proceso de implementación, una de las primeras tareas que deben desarrollarse es un

diagnóstico de las prácticas de GdC que se realizan en la organización. Se trata de una actividad focalizada y breve, en donde se toma contacto con la organización, se identifica la cadena de valor de su proceso de negocios y se indaga respecto a las prácticas de GdC existentes y a su nivel de implementación.

Como segundo paso, es recomendable diseñar una estrategia de abordaje a la GdC, la cual maximice los beneficios y el aporte de valor que se deriven de su implementación. Resulta esto vital a la hora de lograr el soporte presupuestario y el sponsorship necesario dentro de la organización para implementar las técnicas y prácticas de la GdC. En este sentido, hemos diseñado una metodología de análisis y evaluación que utilizamos durante el servicio de Diseño de Estrategia de GdC, que permite elaborar un *business-case* y una justificación económica que avale la implementación de la GdC en cada organización.

A la hora de definir la estrategia de GdC, se debe determinar qué conocimientos tácitos y explícitos son críticos para el negocio y por lo tanto resulta necesario gestionar. Para ello, el diagnóstico inicial servirá de guía y nos permitirá: a) definir objetivos, b) determinar cómo éstos se lograrán (prácticas y tiempos) y c) estimar el valor agregado que este servicio aportará al negocio. Para este último punto, lo que se busca es identificar y cuantificar los beneficios de la GdC.

Una vez planteada y consensuada la estrategia, el siguiente paso es ayudar a los clientes en el *start up* de la implementación, poniendo en funcionamiento el plan de implantación de la estrategia diseñada. Aquí nos ocupamos de la puesta en marcha de las prácticas y técnicas seleccionadas, y formamos al personal de los clientes para que pueda seguir trabajando en GdC.

Muchas veces, resulta además necesario el soporte en el *ongoing* del proyecto.

Cambio cultural

La GdC puede implicar un cambio cultural en la organización, y la gestión adecuada de este cambio es un factor de éxito. Ello supone que tanto la empresa como quien presta el servicio sean conscientes de las barreras que habrán de sortear para lograr la aplicación de GdC. Es necesario crear las condiciones que permitan que la organización pueda aprender de sí misma, y ello supone también propiciar un sentido más colaborativo del trabajo, aliviando la sobrecarga y estimulando la confianza, el buen clima y la comunicación.

En un contexto como el actual, donde cada vez es más difícil conseguir profesionales técnicamente bien formados, la GdC se erige como una herramienta diferenciadora y potente, dada su batería de técnicas que ayuda a optimizar tiempos, costos y recursos, y que permite retener y difundir el conocimiento más valioso para las organizaciones. ■



Gestión del conocimiento, ¿de qué estamos hablando?*

Por **Lisandro Blas**

Entendemos que en el siglo XXI los cambios son rápidos, grandes y transformadores; es por ello que el conocimiento cumple un papel preponderante dentro de las organizaciones. De hecho, se requiere un gran caudal de conocimiento para poder enfrentarse a la complejidad del cambio. Este conocimiento, la capacidad (o no) que tenga la organización para administrarlo, la capacidad para gestionarlo, será lo que marque la diferencia. Sin duda será uno de los factores que mostrarán a una organización exitosa y a una que no lo sea.

Gestionar el conocimiento que surge dentro de las organizaciones (también utilizando el conocimiento que viene desde el exterior de ésta) *se vuelve una actividad fundamental para ser competitivos en el siglo XXI*. Sumado a que los cambios constantes, vertiginosos y profundos que suceden en nuestra sociedad hacen también que ciertos conocimientos se vuelvan pronto obsoletos, con lo cual aprender y desaprender se torna una actividad urgente.

*Artículo escrito con la colaboración y supervisión del Ing. Héctor F. Tamanini.

Como consecuencia de todo esto, a principio de los 90, surge una práctica que algunas organizaciones adoptaron como moda, sin saber siquiera cuáles eran los beneficios que podría aportar: *la gestión del conocimiento*. Hasta se llegó a pensar que, como toda moda, pasaría rápida e inadvertidamente. Sin embargo, muchas organizaciones captaron su verdadera esencia y la aprovecharon exitosamente para producir resultados eminentemente positivos en sus negocios.

Pues bien, la idea de “gestionar el conocimiento” busca, en resumidas cuentas, que ese conocimiento nuevo generado dentro de cualquier organización no se desperdicie dentro de ésta, sino que pueda estar al alcance de las demás personas de la organización.

Por ejemplo, ¿cuántas veces las personas que trabajan en organizaciones (cualquiera de las organizaciones que uno pueda imaginar) se ven en la situación de afrontar un problema, solucionarlo, incorporar el aprendizaje y... posteriormente ese aprendizaje incorporado queda en una “nebulosa” no aprovechada por el resto de la misma organización? ¿Cuánto tiempo pierden las organizaciones “reinventando la rueda” constantemente?

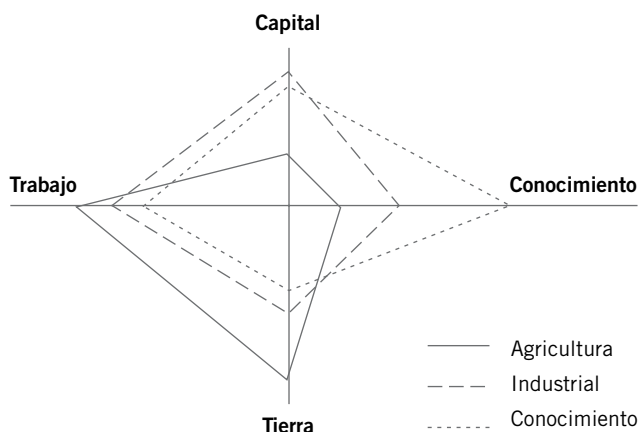
Dicho esto, sin embargo vale aclarar que la sola necesidad de tener que hacerlo no está directamente relacionado con su éxito: Involucrar a una organización dentro de un proyecto de gestión del conocimiento supone cambios importantes. Grandes iniciativas han fracasado por obviar las condiciones necesarias para lograr un objetivo o resultado esperado de dichas acciones.

De ahí la necesidad de comprender primeramente el concepto de gestión del conocimiento, entender cuáles son sus principios y fines, cuáles son sus limitaciones, qué se le puede pedir y qué no... Es decir, realizar un esfuerzo intelectual para poder ver todo lo que involucra la gestión del conocimiento: éste es el objetivo primordial de este trabajo.

El siglo XXI y la sociedad del conocimiento

A veces, al intentar definir un concepto nos topamos con innumerables variables, que lo hacen complicado de asimilar. No porque en sí fuera definitivamente complicado, sino porque entraña innumerables acepciones (no en sí contradictorias), difíciles de concatenar.

Fuentes de riqueza económica



Sociedad del conocimiento no es la excepción. El concepto fue utilizado por primera vez en 1969 por Peter Drucker, y en el decenio de 1990 fue profundizado en una serie de estudios publicados por investigadores como Robin Mansel o Nico Stehr.

Sobre todo en Drucker, el contenido de la definición propia de la sociedad del conocimiento está relacionado directamente con la importancia que fue adquiriendo el conocimiento en cualquier actividad, sobre todo, en la económica: los siglos XVIII y XIX presenciaron el pasaje de una economía de base agrícola y primaria a otra industrial. A principios del siglo XX, la capacidad de generar riqueza estaba en la posesión de materias primas y de las tecnologías necesarias para su transformación industrial. Luego, la economía de base industrial dio paso a otra basada en los servicios, pero fue en la última década del siglo XX cuando se marcó el pasaje a la “*economía sin peso*”, también llamada *intangibile*.

De este modo, Drucker nos dice: “Estamos entrando en la sociedad del conocimiento, donde el recurso económico básico ya no es el capital, ni los recursos naturales, ni el trabajo, sino que es y seguirá siendo el conocimiento”. En este sentido, reclamaba para una futura sociedad que el recurso básico sería el saber, que la voluntad de aplicar conocimiento para generar más conocimiento debía basarse en un elevado esfuerzo de sistematización y organización.

Con este tipo de impresiones quisiéramos quedarnos, con la idea de la importancia que comienza a tener el conocimiento en sí mismo para cualquier actividad. Ahora bien, esta idea de que el conocimiento va adquiriendo una mayor importancia en la creación “de riquezas” (por lo menos, económicas) está relacionada con los otros puntos de vista dados a la sociedad del conocimiento. O, mejor dicho, con sus causas y consecuencias...

De ahí que surjan también conceptos como “sociedad de la información”¹, en la cual la importancia (en cantidad, sobre todo) de la información modificó en muchos sentidos la forma en que se desarrollan muchas actividades en la sociedad moderna. De la propia cantidad de información circulando por internet (claramente su principal expositor) surgen con el uso e innovaciones intensivas de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

No es el objetivo de este trabajo recorrer toda la bibliografía (la cual ya de por sí resulta bastante extensa) sobre la sociedad del conocimiento o sociedad de información, pero sí es el objetivo de este apartado poder entender e interpretar la importancia que, en este siglo XXI comienza a tener el conocimiento: *por primera vez en la historia, la mente humana, las ideas y el conocimiento no sólo fueron un elemento decisivo del sistema de producción sino también una fuerza productiva directa*. A diferencia de la sociedad industrial, en donde la exigencia para un trabajador era manual, esta nueva era demanda la presencia de trabajadores del conocimiento, es decir, personas capaces de transformar la información en conocimiento.

El conocimiento como recurso. El capital intelectual

El conocimiento es un activo que a pesar de no registrarse en los “ejercicios contables” de las organizaciones², contribuye de forma notable a los resultados de las empresas. Como una de las insinuaciones de la sociedad del conocimiento, la productividad tiende a concentrarse

en el trabajo intelectual y en los servicios. Se inicia una fuerte migración de las actividades económicas del mundo físico al virtual, a redes interactivas.

Estas herramientas que surgen van direccionando y redireccionando cómo las organizaciones pueden generar riquezas³. De ahí la importancia del llamado “capital intelectual”, el cual comienza a ser tan importante en las organizaciones. Éste es “la suma de todos los conocimientos que poseen todos los empleados de una organización y le dan a ésta una ventaja competitiva”⁴; en el fondo, es materia intelectual (conocimientos, información, propiedad intelectual, experiencia, *know how*) que puede aprovecharse para crear riquezas.

Para que un recurso pueda ser considerado estratégico, además de ser importante tanto para la organización como para el sector en el que ésta compite, debe ser comprendido como tal. Esto significa que los conocimientos que se generan sean valorados por la organización, lo cual, en cierto punto, es entender a los trabajadores del siglo XXI como trabajadores del conocimiento.

Trabajadores del conocimiento

A finales de los 60, Drucker afirmaba que la sociedad que se avecinaba sería una sociedad en la que la *gestión empresarial cambiaría radicalmente su relación con los trabajadores del conocimiento empleados*, pues estos últimos estarían mucho menos necesitados de instituciones empresariales.

Estas personas a las que Drucker se refería serían posteriormente denominadas como trabajadores del conocimiento:

“Un trabajador del conocimiento es aquel que posee un saber específico y lo utiliza para trabajar. *Se entiende por saber al conocimiento efectivo en la acción* (es decir, un saber que sirve para hacer cosas); al medio para obtener resultados observables fuera de la persona, en la sociedad, en la economía” (Drucker, 2002).

De este modo, se podría decir que el trabajador del conocimiento produce conocimientos, ideas e información, de los que alguien debe apropiarse para integrarlos en una tarea de forma tal que sean productivos.

Así, el reto para los trabajadores del conocimiento es vivir de acuerdo con las exigencias de este nuevo tipo de sociedad, estar informados y actualizados, innovar, pero sobre todo generar propuestas y generar conocimiento. Este conocimiento surge de los millones de datos que circulan en la red, transformando la información en conocimiento y, sobre todo desde el lado de las organizaciones, la importancia radica en poder gestionarlo.

Introducción a la gestión del conocimiento

“En su trabajo, la alfarera se sienta junto al torno ante una pella de barro en la que concentra su pensamiento; ello no le impide darse cuenta de que está a caballo de sus experiencias pasadas y sus perspectivas futuras. Sabe exactamente todo cuanto le salió bien, o mal, en el pasado. Posee un íntimo conocimiento de su trabajo, de su capacidad y de su mercado. Como artesana intuye en lugar de analizar; su conocimiento es tácito. Todo esto da vueltas en su mente mientras el barro las da entre sus manos”⁵.

Según el International Data Corporation (IDC), las 500 compañías top del ranking de *Fortune* pierden al menos 31,5 billones de dólares al año por una inadecuada transferencia de sus conocimientos⁶.

Como salta a la vista, hasta ahora, nunca el capital humano de una empresa había adquirido protagonismo como fuente de diferenciación de una organización frente a otras empresas. Dos organizaciones diferentes pueden aplicar las mismas técnicas de dirección y usar hasta la misma infraestructura; sin embargo, sólo la excelencia de las personas integrantes de la organización, lograrán marcar la diferencia. Dicha excelencia queda patente tanto en las competencias organizativas como personales de sus trabajadores, junto con el desarrollo de sus capacidades, conocimientos y habilidades.

¿Qué significa esto?, no existen muchas posibles interpretaciones sobre por qué suceden estas cuestiones: el costo que asumen por no alinear eficientemente los procesos, tecnologías y personas, lo que a su vez permite crear e intercambiar conocimiento para contribuir a la generación de valor dentro de cualquier organización.

Tampoco suelen ser muchas las interpretaciones sobre las consecuencias... La ventaja más sustentable de una empresa proviene de lo que conoce en forma colectiva, de la eficiencia con que utiliza lo que sabe, y de cuán rápidamente adquiere y usa conocimiento nuevo (Davenport, Prusak, 2001). Como se dijo anteriormente, el único capital irremplazable de una organización es el conocimiento y la capacidad de su gente, y la productividad de ese capital depende del grado de eficacia con que esas personas compartan su competencia con quienes puedan utilizarla.

También es cierto que el potencial de generación de conocimiento dentro de *las organizaciones donde se crean ámbitos propicios* resulta prácticamente ilimitado. Pero también no es menos cierto que en la medida en que las organizaciones se van haciendo más complejas, la gestión del conocimiento también se complica, produciéndose grandes ineficiencias. Los ejemplos más típicos son la dificultad de compartir, es decir que, *en la organización, no todos saben lo que saben y tampoco comparten o aplican sus conocimientos*.

Lew Platt, antiguo presidente de Hewlett Packard, enunciaba: “Si Hewlett Packard supiera todo lo que Hewlett Packard sabe sería tres veces más productiva”, y tenía razón... La misma idea de compartir conocimiento plantea complicaciones a nivel organizacional. ¿Todo el conocimiento que se produce en una organización es importante?, ¿qué tipo de conocimiento se transfiere?, ¿cómo se transfiere?, ¿quién lo transfiere?, ¿cómo se puede captar ese conocimiento?, ¿cómo controlarlo que ese conocimiento sea útil a la organización?

Gestión del conocimiento, ¿de qué estamos hablando?

Ya adentrándonos en el concepto mismo de gestión del conocimiento, podemos ver que, por ejemplo, de manera constante en nuestra vida cotidiana nos encontramos gestionando conocimiento independientemente de la naturaleza del lugar o posición en la cual trabajemos.

Para poder explicarlo más allá de cualquier definición diremos que, generalmente, dentro de la vida de las organizaciones, las personas que trabajan en ellas pasan un buen tiempo de su vida laboral resolviendo problemas.

Muchos puntos de vista

Una sola visión



Mark of Schlumberger - Messurión Insect is a mark of Schlumberger © 2009 Schlumberger 09-01-2025

A lo largo de 80 años de trabajo con clientes de todo el mundo, Schlumberger ha aprendido mucho acerca de la importancia del conocimiento local y del ingenio. Vivimos donde trabajamos: contratando personal, desarrollando talento y adquiriendo la comprensión profunda que incrementa la agudeza de nuestra visión global sobre el mejoramiento del desempeño y la reducción del riesgo.

Con más de 140 nacionalidades diferentes, representadas en la actualidad por nuestros recursos humanos, el desarrollo y despliegue de tecnología cuentan con el apoyo de una diversidad cultural extraordinaria que reúne los numerosos puntos de vista provenientes de cada persona y de cada región. Igualmente importante es el hecho de que estos recursos están conectados a nuestra poderosa red de conocimientos, integrada por 20.000 participantes activamente involucrados en 27 disciplinas científicas, y por casi 120 comunidades de práctica.

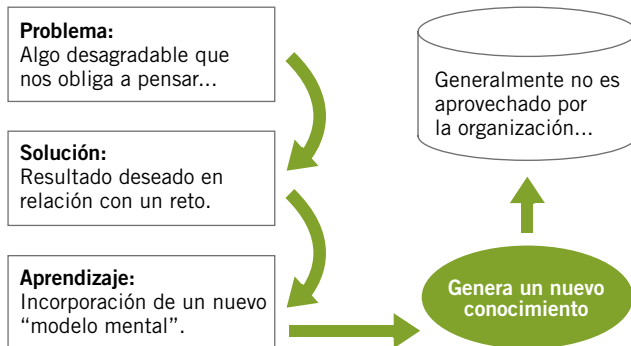
El beneficio radica en el flujo de información global que ayuda a abordar sus desafíos locales específicos.

www.slb.com

Pericia Global | Tecnología Innovadora | **Impacto Medible**

Schlumberger

De ello, se obtienen soluciones y, sobre todo, aprendizajes, los cuales (también generalmente) no se comunican ni gestionan con las demás personas de las organizaciones. Por este motivo, del conocimiento y aprendizaje que surgen de la solución resultan nuevos paradigmas y conocimientos, modos de hacer las cosas, todo lo cual no resulta ser aprovechado por la organización.



Ahora bien, digamos que la "gestión del conocimiento" como disciplina es relativamente nueva y es en la actualidad cuando se está generando su cuerpo teórico

y técnico. La gestión del conocimiento, como todas las disciplinas del management, surge de analizar buenas prácticas y comenzar a delinear teorías, y después volver a ver otras buenas prácticas para seguir generando cuerpos teóricos. La variedad de conceptos, definiciones, modelos y experiencias, así como los vacíos y deficiencias que se irán desgranando a lo largo del texto, son un claro reflejo y vienen a mostrar el importante camino que queda por recorrer.

Sin embargo, independientemente de dicha insipiente teórica, como problema, se remonta a los planteamientos que cualquier grupo humano debió formularse al preguntarse *¿qué hacer con lo que "se sabe" para aprovecharlo?*, y administrarlo como recurso que posee características únicas y que, por tanto, necesita de técnicas originales para su gestión.

Al adentrarse en el mundo de las organizaciones, se puede ver que, en general, éstas poseen hasta métodos informales de transmisión de conocimiento, los cuales no son aprovechados: charlas informales, reuniones de equipo, intranet, mail, todas herramientas para poder gestionar el conocimiento en organizaciones⁷. Lo que sí podemos inferir es que en las organizaciones (en todas) existe una enorme cantidad de conocimiento en las personas (que queda en las mismas personas) y que no resulta aprovechado dentro de las mismas organizaciones. Éste es el problema que viene a resolver la gestión del conocimiento.

The advertisement features the PROSER logo at the top left. In the center, it displays the text **Unidad Correctora de Volumen PROSER CFI-117**. To the right is a photograph of the CFI-117 unit, a grey industrial device with a label that reads **CFI-117**. A blue diagonal banner in the top right corner says **PRODUCCIÓN NACIONAL**. Below the main text, a list of products is provided:

- Computadores de Caudal
- Unidades Correctoras de Volumen
- Analizador En Línea de Gas Natural
- Dispositivos de Conectividad Industrial

 At the bottom, contact information is given: www.proser.com.ar and ventas@proser.com.ar. The bottom right corner features the PROSER logo and the slogan **Soluciones para la Industria**.

Diseñamos plantas. **Construimos proyectos.**



Más de 80 proyectos EPC avalan nuestra experiencia en la construcción de plantas llave en mano.

Día a día, su calidad y confiabilidad aportan valor al negocio de nuestros Clientes.



TECNA

www.tecna.com

MERCADOS

- Petróleo y gas
- Generación eléctrica
- Biocombustibles
- Petroquímica
- Refinación
- Minería
- Nuclear
- Energías Alternativas

PRODUCTOS Y SERVICIOS

- Ingeniería y Consultoría
- Plantas Llave en Mano (EPC)
- Plantas Modulares
- Gerenciamiento de Proyectos
- Automatización y Control
- Operación y Mantenimiento
- Capacitación

De este modo, comenzamos a intentar definir la gestión del conocimiento como *el proceso de gestionar explícitamente los activos no materiales (conocimientos) de una organización, generando, buscando, almacenando y transfiriendo el conocimiento, pudiendo de este modo aumentar su productividad y competitividad* (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Así, como ya venimos desarrollando, la gestión del conocimiento hace hincapié en las capacidades “intangibles” que tiene una organización. *Las personas que trabajan en ella son la fuente de innovación y suelen estar profundamente desaprovechadas como capital de conocimiento.* Sin embargo, no existe una “linealidad” en el hecho de que exista conocimiento y de que la misma gente lo quiera/pueda compartir. Por esto mismo, suelen existir dentro de las organizaciones “silos de conocimiento”, es decir, personas que tienen el conocimiento (por haber adquirido mucha experiencia durante años en sus puestos de trabajo) y que no lo comparten, impidiendo que el conocimiento se reutilice en otras áreas, generando un sinnúmero de reinventaciones de lo que otros ya saben⁸.

También abunda la sobreinformación o la desinformación, la fuga de conocimiento por rotación de personal, poca disponibilidad del conocimiento requerido para implementar nuevas iniciativas y lograr la generación de nuevos conocimientos. Todos éstos son problemas a los que la gestión de conocimiento (mediante su utilización) intenta dar respuesta.

Otro de los temas clave para poder entender la funcionalidad de la gestión del conocimiento es la misma idea del “contexto” dentro del cual se aplica sus acciones: éste está dado por el tipo de negocio, la cultura de empresa, el tipo de cambio organizacional a realizar, la competencia y compromiso de las personas. Son parámetros que definen las formas de proceder para crear, desarrollar y aplicar el conocimiento; los temas a tener en cuenta a la hora de implementar proyectos de gestión del conocimiento.

Además de estos ítems a tener en cuenta, existen también algunas consideraciones que tienen que ver con el propio concepto, no tanto por la definición propiamente dicha de “gestión del conocimiento”, sino por su “diferencia específica”: conocimiento. Se habló anteriormente de información, de conocimiento y también existen datos. ¿Todo significa lo mismo? ¿Qué implicaría para la gestión del conocimiento entender que son los mismos conceptos o que cada término tiene un concepto diferente? Vale decir, ¿es lo mismo gestionar el conocimiento que la información y los datos? Esta distinción suele no pasarse por alto dentro de la teoría de la gestión del conocimiento, no así tanto desde la práctica. Las organizaciones no suelen distinguir estos conceptos y largan sus acciones de gestión del conocimiento, teniendo resultados no muy buenos.

Dato, información y conocimiento. ¿Todo lo mismo?

Antes de adentrarnos específicamente dentro de temas



PRODUCTOS ARGENTINOS PARA GAS, PETRÓLEO, PETROQUÍMICA E INDUSTRIA EN GENERAL



INDUSTRIA ARGENTINA







VÁLVULAS ESFÉRICAS BRIDADAS

- **Amplio rango de medidas**
(de 1/2" a 36")
- **Solución Integrada**
(Panel | válvula | Actuador)
- **Productos acordes a su medida:**
• Acero forjado o fundido
- **Amplio rango de presión**

CABEZALES Y ARMADURAS DE SURGENCIA

- **Diversidad de diseños**
• Amplio rango de medidas y presiones
- **Soluciones Integrales para clientes**
 - Integridad total para bocas de pozos
 - Mejoras continuas de T.C.O
 - Servicios de campo
 - Servicios de Pre-venta
 - Integración de grupos de capacitación
 - y Post-venta



PLANTA INDUSTRIAL, ADMINISTRACION Y VENTAS:
 ESTRADA 180 - (B1661ARD) BELLA VISTA - BS AS - ARGENTINA
 TELÉFONOS: (54-11) 4666-0969 | 4668-2032
 FAX: (54-11) 4666-0791 | VENTAS TEL/FAX: 4666-5864
 www.wenlen.com | e-mail: ventas@wenlen.com

BASE DE SERVICIOS EN NEUQUEN:
 JUAN BENIGAR 485 (8300) NEUQUÉN
 TEL/FAX: (0299) 44 0235 | E-MAIL: bnqn@wenlen.com

BASE DE SERVICIOS EN COM. RIVADAVIA:
 AV. QUINTANA 136, KM. 3 (9005) COM. RIVADAVIA
 TEL/FAX: (0297) 455 1256 | E-MAIL: bcrd@wenlen.com



DE UNA SÓLIDA COMBINACIÓN
NACE UNA NUEVA EMPRESA.



EXTERRAN™

SEGURIDAD, SERVICIO AL CLIENTE,
RESPECTO, VISIÓN GLOBAL E INTEGRIDAD

www.exterran.com
ventas.argentina@exterran.com
(+54) 11.4814.4430

que están emparentados con la gestión del conocimiento propiamente dicha, es necesario prestar atención a qué se entiende por conocimiento, pero sobre todo su diferenciación con el dato y la información⁹.

Dentro de esta disciplina, confundir estos tres términos ha llevado a inútiles inversiones. Por básico que parezca: datos, información y conocimiento no son conceptos intercambiables, e identifican a tres realidades diferentes de temas.

Podemos identificar a un *dato* como a un “registro estructurado de transacciones”. De este modo, en esta especie de pirámide que forman datos, información y conocimiento, podemos ubicar a los datos por debajo de los otros dos términos. Sería una especie de insumo básico con el que se cuenta. Para muchas de las organizaciones que conocemos los datos suelen ser clave: bancos, tarjetas de créditos, agencias de seguro, entre otros. Gestionar datos no es lo mismo (ni requiere la misma infraestructura) que gestionar el conocimiento. Se captura y se transfiere de diferente manera. En el fondo, requieren de necesidades diferentes...

Ahora bien, los datos se convierten en *información* cuando el que los crea les agrega significado. ¿De qué manera?

- *Contextualizados*: con qué propósito se hicieron.
- *Categorizados*: unidad de análisis clave.
- *Calculados*: análisis estadístico de ellos.
- *Corregidos*: errores en los datos.
- *Condensados*: resumidos más concisamente.

Por este motivo, la información es una especie de “datos significativos”, ya que la información (al contrario del dato) es en sí un mensaje: necesita de un emisor y un receptor; apunta a la manera en que el receptor percibe algo, apunta a modificar sus criterios y su conducta. Por esto mismo, y a diferencia de los datos, tiene un significado.

Un escalón todavía más arriba se encuentra el *conocimiento*, como una especie de información organizada: “vínculos efectuados en la mente de las personas entre la información y su aplicación a la acción en un ambiente específico” aplicable a la resolución de problemas y toma de decisiones.

Para decirlo de otro modo, una vez que la información pasó por la mente de la persona hacia quien iba dirigida dicha información y aquélla la utiliza para un propósito dentro de otro contexto, la información se transforma en conocimiento.

Un ejemplo simple que se suele utilizar para diagramar esta especie de pirámide, es el de la receta y el cocinero: los ingredientes de una receta de cocina son los *datos*, la estructura de los datos en una receta es *información*, y el *conocimiento* surge cuando un cocinero hace uso de la información articulando su experiencia.

La mala interpretación sobre qué debe transmitirse dentro de una organización (dato, información o conocimiento), como se dijo, puede llevar a incurrir en errores clave. Las herramientas y las motivaciones suelen cambiar a la hora de transmitir conocimientos, en relación con datos e información. Cabe aclarar que quizás la “mayor distancia conceptual” existe entre dato e información, en tanto que la diferencia entre información y conocimiento suele ser sutil, pero no por eso menos importante.

El qué y el cómo de la gestión de conocimiento

“Adquirimos conocimiento creando y organizando nuestras experiencias: lo que podemos expresar con números y palabras es sólo la punta del iceberg” (Polanyi, 1958).

Una vez que vimos que el conocimiento juega hoy un papel clave en cualquier organización, que sobre el conocimiento que posean los trabajadores de dichas organizaciones generarán las ventajas competitivas, y que no es lo mismo gestionar datos, información o conocimiento, nos adentramos en el *qué* y el *cómo* las empresas pueden o no gestionar dicho conocimiento, materializando dicha ventaja competitiva. La idea de este apartado es comenzar a adentrarnos en la práctica de gestión de conocimiento.

De algún modo, muchas veces la pregunta, independientemente de intentar saber qué significa la gestión del conocimiento, surge en relación con el *qué* y el *cómo* de la gestión del conocimiento. Vale decir, qué es lo que se gestiona, qué tipo de conocimiento se gestiona y, posteriormente, cómo se gestiona, es decir, cuál es el proceso que se sigue para gestionarlo. ¿Dónde se obtiene el conocimiento?, ¿existe en toda la organización?

El qué. Conocimiento tácito y explícito

Cuando uno se adentra en la (vasta) literatura sobre gestión del conocimiento, se puede ver que existe una piedra angular sobre la cual gira toda la teoría existente en el tema. Todos comienzan por separar y entender que existen por lo menos dos tipos de conocimientos, y que uno es más importante que otro. La diferenciación entre estos dos tipos es una de las claves para poder entender, comprender y aplicar correctamente cualquier acción relacionada con gestión del conocimiento.

Por un lado, se encuentra lo que los teóricos denominan conocimiento *explícito*, que sería el conocimiento formal, el que se encuentra codificado en algún documento o proceso, fácil de transmitir entre individuos y grupos, por ejemplo, los manuales de procedimiento, procesos, entre otros. Según Nonaka (1995), este tipo de conocimiento (o por lo menos esta “visión” del conocimiento) es la que predomina en las empresas “occidentales”. ¿Qué implicancias tiene esto?, simple. Nonaka enuncia que la visión occidental da por hecho que la única forma de pensar en las organizaciones es considerarlas como “máquinas de procesamiento de información”.

Dicha postura, sigue, se encuentra muy arraigada a la visión “taylorista” de los sistemas de administración de empresas. Como se dijo, el conocimiento “explícito” puede expresarse con palabras y números, y puede transmitirse y compartirse fácilmente en forma de datos, fórmulas científicas, procedimientos codificados o principios universales; en el fondo: el conocimiento que se genera en las organizaciones “sólo” es explícito, quedándonos con una visión (y una realidad) muy simplista del conocimiento generado (o mejor dicho, de cómo se puede generar conocimiento en una organización).

Sin embargo, y con una impronta claramente “oriental” (Nonaka, 1995) por otro lado, también existe el de-



En nuestro trabajo diario cada detalle cuenta.

Generalmente no hay segundas oportunidades, por eso nuestro rigor profesional tiene como objetivo asegurar operaciones confiables y eficientes. Esta es la tarea de Diego Gómez, quien se desempeña como Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente del servicio de operación y mantenimiento de los yacimientos María Inés y Puesto Peter en Santa Cruz, Patagonia Argentina. Porque cada detalle cuenta cuando se trata de diseñar, construir, operar y mantener instalaciones de producción de petróleo y gas, de forma segura y eficiente.

Más de cien proyectos y servicios en ejecución por toda América Latina, ratifican nuestra vocación de proveedor de soluciones integrales para la industria del petróleo y gas, la minería y la energía eléctrica.

SKANSKA

Av. Pte. Roque Sáenz Peña 555
C1035AAA - Ciudad de Buenos Aires
Tel +54 4341 7000

Carlos Pellegrini 3125 - CP8300 - Parque Industrial Neuquén
Ciudad de Neuquén - Tel +54 299 449 6000

Bases Operativas en Río Gallegos, Comodoro Rivadavia,
Rincón de los Sauces y Mendoza

www.skanska.com.ar

nominado conocimiento *tácito*¹⁰, que reside en la cabeza de las personas. Es el *know how* que posee cada persona, es el aprendizaje que cada persona, a partir del día a día, obtiene de su trabajo. Es un conocimiento difícil de captar y transferir, pero claramente es el conocimiento más importante, el que (de alguna manera) infiere en las innovaciones y que hace que una empresa sea competitiva.

De este modo, vemos que las empresas japonesas –por ejemplo– tienen una idea muy distinta de lo que es el conocimiento. Consideran que el conocimiento explícito es sólo la punta del iceberg, en tanto que el conocimiento tácito es todo lo que se encuentra debajo.

Este conocimiento tácito es muy personal, muy difícil de plantear en un lenguaje formal. Tiene sus raíces en lo más profundo de las acciones y la experiencia individual, así como en las ideas, valores y emociones de la persona. Esto hace que sea muy difícil de transferir y compartirlo con otros. Sin embargo, independientemente de su complejidad para transferirse, la visión oriental nos dice que quedarnos solamente con la idea de su “compleja transmisión” y no pensar modos para poder comunicarlo nos hace “perdernos de la llave de cualquier innovación”.

Siguiendo también a Nonaka (1995), resulta bastante claro (sobre todo para entender que existen también otros tipos de conocimiento dentro de la organización) que a los conocimientos tácitos se los puede dividir por lo menos en dos dimensiones.

La *dimensión técnica* que, como nombramos al principio, está relacionada con el *know how* de cada persona, los hábitos no formales de cómo llevar adelante una tarea específica. Por ejemplo, un maestro artesano adquiere una experiencia a través de los años, pero por lo general le resulta muy difícil enunciar los principios científicos o técnicos en los que basa su conocimiento.

Por otro lado, también existe una especie de *dimensión cognoscitiva*: esquemas, modelos mentales, creencias, percepciones, tan arraigadas a cada persona que casi siempre suelen ignorarse. Esta dimensión muestra un poco la imagen que tenemos de la realidad, la forma en que percibimos el mundo que nos rodea. Este conocimiento “blando” permite hacer carne la idea de que la gente sabe más de lo que cree, y que, si se le da un ámbito propicio, ese conocimiento crea valor.

A partir de esta clasificación entre tácito y explícito podemos encontrar la diferencia entre los “occidentales” y “orientales”. La clave parecería estar en, inicialmente, no descartar (por difícil que sea) la potencialidad que tiene para las organizaciones el conocimiento tácito que se encuentra en ellas. Por esto mismo, el desafío dentro de la gestión del conocimiento radica en poder convertir ese conocimiento tácito en explícito, ya que para poder transferirlo es necesario que ese conocimiento pueda expresarse en palabras y números.

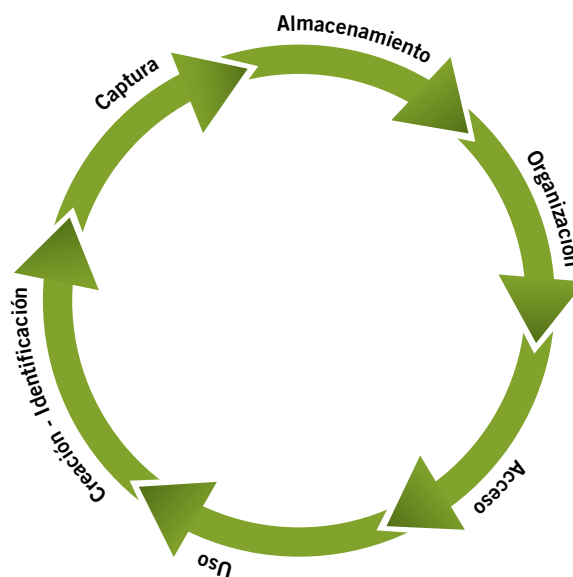
Entonces, reconocer la importancia del conocimiento tácito dentro de una organización es una de las claves para poder realizar acciones que agreguen valor dentro de la gestión del conocimiento. Por un lado, porque genera un nuevo punto de vista sobre la organización, ya que no sería una máquina de procesamiento de información, sino algo más, al tomar también su parte humana. Por otro lado, se comienza a trabajar todo un lado “subjetivo” que forma parte de la empresa, que está en la cabeza de

sus trabajadores y que (definitivamente) agrega valor.

Además de estos dos tipos de conocimiento, existen otros conocimientos dentro de cualquier organización, como el cultural: aquel formado por los valores y las conductas de las personas que trabajan en ella. No significa que el conocimiento cultural sea la suma de todos los conocimientos tácitos y explícitos de una organización. Proviene más desde la empresa misma que desde las personas que trabajan en ella.

El cómo. Proceso de la gestión del conocimiento

Dato, información y conocimiento. Conocimientos tácito y explícito que agregan valor a la organización. Se plantea la idea de cómo hacemos para que ese conocimiento se transfiera a la organización. Ahora bien, este cómo se hace puede ser encarado desde varias instancias. Inicialmente, podemos entender que en cualquier organización podría haber una serie de pasos para poder armar un “proceso” de gestión del conocimiento. Así, desde la teoría (y con mucho sentido común) surgen algunos modelos, como por ejemplo el que se desarrollará a partir de ahora.



Todos confluyen (desde la teoría) en que primeramente se debe *crear o identificar* el conocimiento para poder gestionarlo. En todos los estamentos de una organización (tanto en la alta gerencia como en un operario de planta) uno puede ver e identificar nuevos conocimientos¹¹. No resulta fácil poder detectar dónde se genera el conocimiento dentro de una organización; sin embargo, cuando (por ejemplo) uno analiza los procesos internos de dicha organización sí se puede hacer.

Como paso posterior, la *captura* de conocimiento surge como un estadio clave, donde sobre todo juega un papel principal el ámbito. Unas de las principales barreras para poder gestionar el conocimiento es la cultural: se entiende como paradigma que el conocimiento es poder, es decir que las personas no están dispuestas a compartir lo que saben. Con lo cual, uno de los temas más importantes en temas de gestión de conocimiento es poder generar el ámbito para que las personas puedan intercambiar experiencias.

El tema del *almacenamiento* surge como el paso posterior. Quizás el nombre de "almacenamiento" juegue un tanto en contra. ¿Por qué? Porque el conocimiento no es algo "estanco", algo que uno puede ir a "buscar" a un repositorio. Quizás sí en una primera etapa (de hecho por ese motivo se encuentra dentro del proceso), pero debe entenderse que el conocimiento es algo *dinámico*, que va cambiando y regenerándose día a día. Entenderlo de este modo es una de las llaves de la innovación de cualquier organización; hacer de ese "almacenamiento" algo dinámico resultará clave a la hora de innovar.

Una vez creado o identificado, capturado y almacenado, surge como imperativo poder *organizarlo*. Al momento de poder hacer esto último, la cuestión clave es que todas las personas de la organización posean un mismo lenguaje. Vale decir, que todos llamen a las cosas por el mismo nombre. Difícil sería poder organizar (y posteriormente buscar) los distintos conocimientos (a modos de procesos, manuales de procedimientos, documentos, etc.) generados dentro de la organización; deberían presentarse de una forma estructurada y accesible a los miembros de la organización.

Como paso posterior a la organización, cobra importancia el *acceso* que las personas de la organización puedan tener a dichos conocimientos. Resulta menester poder hacerlo llegar a las personas que lo necesitan, en el momento en que lo necesitan. Este paso resulta clave, ya que de nada serviría poder contar con los conocimientos más completos y que ninguna persona pueda tener acceso (o, el peor de los casos, no tenga interés para hacerlo).

Como último paso, se encuentra el *uso* del conocimiento gestionado. En pasos anteriores dijimos que en todos los lugares de la organización uno puede encontrar conocimiento. Sin embargo, no todo el conocimiento resulta valioso para la organización. Para ello, controlar su uso (no de forma punitiva, sino para poder ver y relevar si el conocimiento gestionado resulta de utilidad, aunque pocos lo entiendan de este modo), es un paso importante en la gestión del conocimiento.

Barreras a la implementación del conocimiento. Temas a tener en cuenta al aplicar acciones de gestión del conocimiento

Se puede comenzar a ver que, más allá de la teoría que venimos desarrollando, a la hora de comenzar y emprender acciones de gestión del conocimiento no todo resulta tan simple. Por este motivo, muchos de los estudiosos de esta disciplina sostienen que existen barreras principalmente culturales, tecnológicas y combinadas.

Según una encuesta publicada por el diario *La Nación*, en septiembre de 2001, de las empresas encuestadas, sólo el 20% tiene presupuesto destinado a la gestión del conocimiento. Para la mayoría es un tema importante, pero manifiestan encontrarse con barreras como la cultural, tecnológica y, sobre todo, la desconfianza de los empleados en intercambiar sus conocimientos, que es una de las principales barreras culturales dentro de una organización.

Falsa dicotomía: tecnología / cultura organizacional

Generalmente, cuando se habla de gestión del conocimiento suelen llevar a confusión algunos conceptos. Uno de ellos reside en no lograr separar el concepto mismo (desde la óptica de la cultura organizacional, barreras culturales, etc.) con las herramientas de implementación (la tecnología informática: intranet, portales de Internet).

Sin embargo, la separación conceptual es sólo eso, una separación conceptual, ya que una vez que entendimos que por más que una organización cuente con la mejor tecnología para poder transmitir el conocimiento, si dicha organización no posee la cultura de compartirlo, cualquier acción en pos de compartir conocimiento seguramente fracase.

En esta cuestión, por ejemplo, entender que la tecnología puede reemplazar la comunicación cara a cara puede ser uno de los factores que pueden distorsionar las acciones.

MARTELLI ABOGADOS

San Martín 323, piso 13. C1004AAG Buenos Aires, Argentina
Tel +54 11 5258 4100 - Fax +54 11 5258 4101
info@martelliabogados.com www.martelliabogados.com

La herramienta tecnológica es sólo eso, una herramienta, con lo cual tampoco cabe pedir “milagros”.

La tecnología debe estar vinculada con la interacción cara a cara para poder crear sistemas más eficaces. Así, la cuestión no es añadir componentes humanos a un sistema tecnológico, sino cómo construir un sistema integrado en el que cada elemento esté vinculado con los demás para hacer que el total funcione como sistema.

Incentivos

Como se viene enunciando desde el principio de este trabajo, el concepto de gestión del conocimiento es bastante más simple de lo que a priori se puede pensar. Sin embargo, la implementación de acciones tendientes a gestionar el conocimiento no suele ser tan simple como su concepto.

En relación con el conocimiento en sí mismo, muchas organizaciones (como se mencionó también en reiteradas veces) lo consideran como algo estático, amorfo, que no cambia, no mejora y no trasciende. De ahí que muchas organizaciones lo primero que hacen en relación con gestión del conocimiento es construir una gran base de datos, “una perfecta realización de una bodega”. No obstante, para desilusión de muchos, después de invertir una importante cantidad de dinero en ella ven que no obtienen los resultados que quisieran: ni las contribuciones ni las consultas se dan con mucho entusiasmo.

Por este motivo, se comienza (casi ya como una “segunda etapa calçada”) a hablar de incentivos. Es decir, tratar de quebrar la tendencia humana a atesorar el conocimiento. Se llega a la conclusión de que muchas personas, quizás, no están motivadas para compartir lo que saben, esto ocurre, en especial, en el caso del conocimiento tácito, que no puede expresarse fácilmente.

Los incentivos pueden ser desde dinero, motivaciones que tienen que ver con el trabajo mismo, hasta solamente reconocimiento. Sin embargo, muchos de estos incentivos tampoco llegan a buen puerto. Quizás la respuesta no esté tanto en encontrar los mejores incentivos, sino en eliminar esa idea que se tiene del conocimiento como algo estanco, no dinámico, o sea, una bodega. Para poder contrarrestar esto, quizás se tenga que hacer hincapié en la *reutilización* del conocimiento (Dixon, 2000).

Otro problema que suele frustrar los esfuerzos de gestión del conocimiento es la visión limitada. No se trata de que las personas se nieguen a compartir lo que saben, en realidad ignoran que alguien necesita la información, o no saben quién la necesita. Por lo tanto, la alta gerencia debe facilitar el proceso.

Técnicas de apoyo a la gestión del conocimiento

En general, en las organizaciones, nadie tiene tiempo ni espacio para reflexionar con otras personas sobre lo que sabe. Con lo cual, muchas de las barreras culturales que podemos encontrar, más allá de la principal (*el conocimiento es poder*), están relacionadas con la falta de tiempo que existe para la reflexión y la (por llamarla de algún modo) documentación de experiencias.

De esta manera, una de las principales “soluciones” a este tipo de problemas consiste en “generar el ámbito” para que estas cuestiones se puedan dar. Cuando hablamos de “ámbito” claramente no nos estamos refiriendo a un “metegol” u otros aspectos que tienen que ver con la

distensión (por lo menos no necesariamente), sino a crear un ámbito dentro del cual las personas sientan que no pierden el tiempo compartiendo el conocimiento, que se sienten reconocidas y que, además, el conocimiento que aportan es clave para la organización.

Algunas de las cuestiones a tener en cuenta podrían ser:

- Hacer hincapié en que la *capacidad creativa* es lo que hará triunfar o fracasar a la empresa.
- *Permitir y fomentar el tiempo de reflexión.*
- Además de tener un espacio destinado a la reflexión, los empleados deben sentir que *el conocimiento les pertenece*, para que la gestión del conocimiento sea eficaz.
- Observar algunas *buenas prácticas que otras organizaciones* han hecho en este aspecto.

Relación cultura y conocimiento¹²

No reconocer que una organización “tiene” una cultura es quizás una de las principales barreras a la implementación de la gestión de conocimiento (o, mejor dicho, de la implementación de cualquier tipo de acciones). Ésta puede verse en las distintas prácticas, valores y normas que sigue cualquier organización. Cada una, de diferente manera, influye en determinadas etapas de la gestión de conocimiento.

Por ejemplo, resulta clave entender que *la cultura determina los supuestos sobre la clase de conocimiento que es importante*. Las percepciones acerca del tipo de conocimiento que es más importante no se dan en un vacío organizativo, sino que se determinan a través (como se dijo) de los valores y las normas. Así, la cultura determina lo que *un grupo define como conocimiento relevante*, lo cual afecta directamente al tipo de conocimiento en el que se concentra un grupo de trabajo. A partir de ello, resulta clave partir de este dato y ver si la cultura que se va generando a la par es propicia para transferir e intercambiar conocimientos.

Otro tema puntual es que *la cultura actúa como mediadora de las relaciones entre los diversos tipos de conocimiento*, en tanto que las normas y costumbres culturales establecen quién puede controlar un tipo de conocimiento específico, así como quién puede compartirlo y quién puede guardarlo. Sin embargo, el tema clave en este aspecto está relacionado con la valoración que se tiene del conocimiento individual: las medidas que se tomen por la dirección de la empresa para establecer una colaboración y un intercambio de conocimientos mayores no producirán efectos reales hasta que aborden directamente el problema de cómo la cultura reafirma y valora el uso individual del conocimiento.

Además, como tema también puntual está (como también ya se mencionó) *la creación del ámbito para poder gestionar el conocimiento*. Culturalmente, en cualquier organización resulta un factor clave. Si no se pueden debatir cuestiones delicadas de la empresa (obviamente para mejorarlas), si la alta gerencia no apoya los proyectos de gestión del conocimiento, si no se aprende a través de los errores y, sobre todo, si no existe una cultura que permita utilizar todo el conocimiento acumulado, posiblemente no lleguen a buen puerto las acciones de gestión del conocimiento, cualquiera fuese la tecnología que se utilice.

Finalmente, habría que tener en cuenta que *la cultura determina la creación y adopción de conocimientos nuevos*. El conocimiento adquiere valor cuando afecta al proceso de



TODAS LAS EMPRESAS
CUMPLEN LAS NORMAS

**NOSOTROS ADEMÁS,
TENEMOS TRAYECTORIA**



a. marshall moffat®

57 AÑOS BRINDANDO SEGURIDAD

Cumpliendo con las siguientes Normas: NFPA 70E | NFPA 2112 | EN 531 | EN 470 | RAM 3878:2000



A. MARSHALL MOFFAT S.A.
ISO 9001 : 2000
A 16788

ARGENTINA • VENEZUELA • BRAZIL • CHILE • USA

CONSULTAS TÉCNICAS **0800-222-1403**

www.marshallmoffat.com

Av. Patricios 1959 (1266) - Capital Federal - Buenos Aires - ARGENTINA

Tel. 4302-9333 | Bahía Blanca - (0291) 454-9689 - Neuquén - (0299) 443-3211-6139 - Centro - (011) 4343-0678

toma de decisiones y se transforma en acciones. Por este motivo, fomentar un debate continuo sobre las cuestiones estratégicas derivadas de la información interna y externa puede resultar clave; ya que el conocimiento (tanto interno como externo) que rodea a la organización debe ser tenido en cuenta a la hora de crear o adoptar conocimientos nuevos. Además, debe haber un alto grado de participación en la búsqueda, el debate y la síntesis del conocimiento relacionado con las cuestiones importantes para la empresa.

A modo de conclusión, se podría decir que gestionar el conocimiento significa crear las condiciones que permitan a las personas producir un conocimiento válido y hacerlo en un modo que potencie la responsabilidad personal. De eso se trata, crear el ambiente y apoyar las iniciativas que estén directamente ligadas a la creación de conocimiento dentro de las organizaciones.

Conclusiones y algunas ideas

Nos proponemos aquí, llegando a la finalización de este trabajo, reflexionar sobre algunas cuestiones que atañen a los distintos estadios de los proyectos de gestión del conocimiento.

La gestión del conocimiento es esencial para las empresas que tienen la cultura del aprendizaje continuo, que en el siglo XXI serán las que marquen la diferencia en relación con la competitividad. En la era del conocimiento, éste es el principal capital que marcará diferencias. Obtener buen provecho del conocimiento es una oportunidad, y casi una obligación para cualquier organización. La alta dirección de las organizaciones debe estar totalmente compenetrada con este proyecto.

La función de toda organización es lograr que los conocimientos sean productivos, pero éstos en sí mismos son estériles, sólo llegan a ser productivos si se unifican. Hacer que esto sea posible es la función de la organización.

De este modo, puede resultar obvio que la gestión del conocimiento no es la panacea de la organización (de hecho, quedó demostrado que es una idea potente, pero que falta desarrollar mucha teoría y acumular práctica), sin embargo dista mucho de ser solamente “una buena idea”. Es mucho más que ello.

La principal misión de la gestión del conocimiento es crear un ambiente en el que el conocimiento y la información disponibles en una organización sean accesibles y puedan ser usados para estimular la innovación y hacer posible mejorar las decisiones. La clave estaría en crear una cultura.

La gestión del conocimiento rinde sus frutos cuando las organizaciones no se apoyan únicamente en soluciones tecnológicas; por el contrario, se debe reconocer la importancia del factor social y de las conexiones humanas que se necesitan para compartir el conocimiento.

¿Podemos lograrlo? Sí, debemos hacer que la organización tenga una cultura orientada hacia esta práctica, políticas que la apoyen y un fuerte compromiso hacia sus empleados. Los cambios culturales son muy difíciles y llevan mucho tiempo. Para que la gestión del conocimiento prospere, se debe desarrollar en una cultura organizacional que fomente el aprendizaje continuo y el compartir el conocimiento, apoyado por políticas tendientes a atraer, retener y recompensar a los talentos. ■

Notas

- 1 Usados indiscriminadamente como sinónimos con sociedad del conocimiento. Más adelante nos adentraremos en la diferencia entre los conceptos de información y conocimiento.
- 2 Sin embargo, existen algunos “esfuerzos desde la contabilidad” de poder dichos conocimientos generados dentro de los estados contables. Norton y Kaplan son un ejemplo de ello (*El balance scorecard y los mapas estratégicos*).
- 3 Esto nos lleva también a plantearnos ¿qué es una organización? Más allá de lo lejano parezca, hoy existen modelos de organizaciones de... ¡dos personas!, las cuales, con un teléfono, una computadora, internet y una idea lograron facturar millones de dólares.
- 4 Stewart, Thomas. *La nueva riqueza de las organizaciones: El capital intelectual*, Granica, 1998.
- 5 Mintzberg, Henry. “Cómo modelar la estrategia”, *Harvard Deusto Business Review*, 2º trimestre de 1988.
- 6 Morales, Pablo. “Gestión del conocimiento: un imperativo en las empresas de energía y minería”, Deloitte, 28/3/07.
- 7 Uno de los principales peligros conceptuales de gestión del conocimiento suele ser asociar el concepto mismo a las herramientas utilizadas.
- 8 Existen muchas barreras a la gestión del conocimiento. Generalmente suelen ser barreras culturales.
- 9 En este apartado, tomaremos como referencia el seminal libro de Nonaka y Takeuchi, *La organización creadora de conocimiento*.
- 10 El adjetivo latino *tacitus* significa “callado, silencioso” y alude a algo que no se entiende, percibe, oye o dice formal o expresamente, sino que se infiere o supone, o es susceptible de interpretación.
- 11 Muchas empresas (como el caso de Toyota) logran entender esto y lo pueden aplicar en planes de mejora continua en sus líneas de producción mejorando su competitividad.
- 12 Este apartado está basado en el *paper* De Long, David; Fahey, Liam (2000). “Diagnóstico a las barreras culturales frente a la gestión del conocimiento”, *Academy of Management Executive*, Vol. 14, Nº 4.

Lisandro Blas es miembro del Grupo Núcleo de Gestión del Conocimiento de AACREA.

Es profesor de Gestión del Conocimiento en la Maestría de Data Mining de la Universidad Austral, y miembro del Centro de Estudios en Gestión del Conocimiento de dicha Universidad; profesor de Gestión del Conocimiento en el MBA de la Universidad de Palermo.



Equipos de Perforación y Workover

OPERANDO EN ARGENTINA:
MENDOZA
NEUQUÉN

RODRIGUEZ PEÑA 680 - LUZURIAGA (5513)
MAIPÚ - MENDOZA - ARGENTINA
TELÉFONO: (54-261) 405-1100
FAX: (54-261) 405-1120



NABORS
INTERNATIONAL ARGENTINA S.R.L.

Una empresa de Nabors Drilling International Ltd.



Factores clave para el éxito de la gestión del conocimiento en las organizaciones

Por **Fabiana Lucero**
Denali CRT

Mucho se ha dicho acerca de la gestión del conocimiento; la mayoría de las organizaciones han implementado el *Knowledge Management* y si bien muchas obtienen buenos resultados, en ocasiones este proceso queda más en el terreno de una elaboración teórica con muy buenas intenciones que como herramienta para generar un valor competitivo para la organización.

¿Por qué, si contamos con estrategias bien diseñadas y modernas tecnologías que nos permiten acceder a más y mejor información, la gestión del conocimiento muchas veces no logra alcanzar su principal objetivo, entendiendo que el fin último de este proceso es capitalizar el activo intangible que toda empresa posee: el conocimiento?

Entonces tendríamos que tener en cuenta que hace falta algo más que contar con una correcta estrategia y con la mejor y última tecnología, ya que ellas facilitan el proceso pero son incapaces por sí mismas de "extraer" el conocimiento de las personas.

Consideremos algunos puntos



Figura 1.

Cuando hablamos de gestionar el conocimiento, lo que en realidad estamos gestionando son las condiciones y propiciando el entorno para que este conocimiento sea creado, organizado y se transmita, circule por toda la organización.

Como vivimos en una época en la que las tecnologías se renuevan todo el tiempo, los mercados cambian, la competencia aumenta, entonces se vuelve mucho más crítico el conocimiento como herramienta para obtener una ventaja competitiva a largo plazo.

Pero el *Knowledge Management* va mucho más allá de organizar y hacer accesible la información. Es un proceso con dos pilares fundamentales: las personas y la comunicación.

Ahora bien, ¿cómo se genera y se transmite el conocimiento?



Figura 2. Espiral del conocimiento

La generación de nuevo conocimiento no es una actividad especializada de algunos; cada una de las personas que trabaja en una empresa trae conocimientos previos, algunos de ellos son explícitos y por lo tanto pueden ser fácilmente sistematizados y transmitidos, pero otros son tácitos, es decir difíciles de comunicar, ya que al ser subjetivos es improbable que puedan ser enunciados, generalmente son experiencias personales, modelos mentales que sólo son factibles de expresar en acción.

El filósofo y economista Michael Polanyi decía que “podemos saber mucho más de lo que podemos expresar”.

Nonaka y Takeuchi (1995) señalan que para la creación de conocimiento en una organización ambos tipos de conocimiento deben circular de manera dinámica en ambas direcciones y en un flujo ininterrumpido:

1. *Tácito a tácito (socialización)*: El ejemplo más claro es la manera en que un aprendiz aprende de su maestro, observando, imitando y practicando. Es una transferencia limitada, que no puede sistematizarse.
2. *Explícito a explícito (combinación)*: Consiste en combinar varios conocimientos explícitos, por ejemplo elaborar un informe basado en informaciones diferentes para establecer un nuevo conocimiento. No amplía sustancialmente el conocimiento existente en la organización.
3. *Tácito a explícito (exteriorización)*: Cuando una persona expresa formalmente los fundamentos de sus conocimientos tácitos, puede explicar y compartir su experiencia.
4. *Explícito a tácito (interiorización)*: A partir del conocimiento explícito (por ejemplo, un curso de capacitación), cada persona lo interioriza, ampliando, extendiendo y modificando su propio conocimiento.

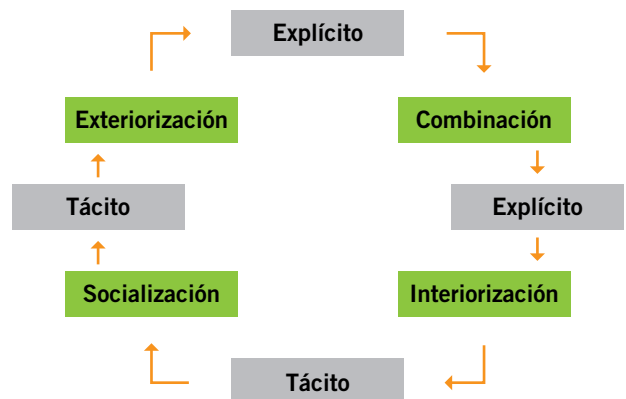


Figura 3. Procesos de conversión del conocimiento en la organización.

Estos dos últimos casos, en los que se produce un intercambio de ambos tipos de conocimiento, son los que aportan mayor valor.

La exteriorización (convertir conocimiento tácito en conocimiento explícito) y la interiorización (utilizar el conocimiento explícito para ampliar la base de conocimiento tácito) son los dos pasos fundamentales de esa espiral del conocimiento, ya que ambas requieren el compromiso personal de cada empleado.

La importancia de la comunicación

La comunicación es parte fundamental del proceso. Porque ella, además de posibilitar el intercambio, desarrollo y aprehensión de saberes y experiencias, permite la estimulación y generación del conocimiento.

Saber aprovechar los conocimientos personales y a veces casi intuitivos de los empleados, para ponerlos luego a disposición de la empresa, constituye la actividad fundamental del proceso para lograr una organización que sea generadora de conocimiento.

Ahora bien, para que esto sea viable es necesario contar con el compromiso de los empleados, la alineación de los objetivos personales a los de la empresa, que las personas se afirmen como parte fundamental de este proceso, que sientan que su aporte es importante para el crecimiento de la compañía.

Porque en definitiva son ellas las que deciden compartir o no el conocimiento propio. Por este sencillo motivo, cualquier empresa que desee iniciar y llevar a buen puerto un proceso de gestión del conocimiento, deberá plantearse antes qué desea conseguir, y qué cultura (o culturas) y clima laboral existen en la empresa. De nada sirve tener los sistemas tecnológicos más avanzados, si las actitudes de las personas no favorecen el proceso de compartir el conocimiento.

En este punto adquiere relevancia entonces el contexto de trabajo, ya que es lo que permite interpretar y transmitir el conocimiento. Un contexto laboral que permita a las personas cambiar el enfoque tradicional de considerar que el acumular conocimiento le otorga poder o las vuelve "imprescindibles" a concluir que el intercambiar el conocimiento le permite su propio crecimiento personal y el de la empresa.

Interacción y responsabilidad jerárquica en el proceso

En cuanto a los responsables de la dirección del proceso sugerimos partir de algunas preguntas:

¿Se sienten los empleados satisfechos de trabajar en la organización?, si no es así ¿por qué no lo están?

¿Cómo podrán comprometer su esfuerzo adicional a las tareas propias de sus puestos de trabajo los empleados que no se sienten cómodos ni bien retribuidos en la organización?

¿Cómo se podrá interpretar correctamente el conocimiento tácito para sistematizarlo y ponerlo a disposición de la empresa, si quienes ejercen la dirección no tienen la convicción de que cada una de las personas que trabajan allí es un creador de conocimiento, y por lo tanto parte fundamental del proceso?

Es importante aclarar que esto no significa que en la empresa no exista una diferenciación en las funciones y responsabilidades. En realidad, la creación de nuevo conocimiento es producto de una interacción dinámica entre los diferentes niveles jerárquicos:

Los *empleados de base*, quienes poseen un valioso conocimiento específico sobre cada una de las distintas tecnologías,

productos o mercados, pero que por la misma razón y al estar centrados en su propia y estrecha perspectiva, pierden de vista el contexto más amplio de la empresa.

Los *mandos medios*, cuya labor es crucial porque son el puente para trasladar los esquemas generados en la alta dirección, "lo que debería ser" a la línea de base y también encauzar la información y las prácticas informales generadas en estos niveles hacia los objetivos planteados por la empresa, viabilizando así que el conocimiento tácito se transforme en explícito, y por lo tanto sea utilizable y pueda alinearse a las necesidades de la empresa.

La *alta dirección*, a través de la toma de decisiones estratégicas y orientando el proceso mediante el establecimiento de normas y valores que proporcionen a los empleados un marco conceptual que les sirva para dar sentido a su experiencia propia.

Conclusiones

Para que un proceso de gestión del conocimiento resulte exitoso, no es suficiente una correcta estrategia y no debemos centrarnos en la tecnología.

Son pilares fundamentales en este proceso las personas, por ser el agente capaz de crear el conocimiento y la comunicación, porque permite el intercambio y circulación de este conocimiento.

Será crítico entonces que quienes ejerzan la dirección propicien un contexto laboral de intercambio, de participación de todos los empleados posibilitando su libre expresión.

Esto no será posible si ellos mismos no tienen un claro compromiso con el tema y no poseen la convicción de que el conocimiento es el activo principal de la organización. Aquellas empresas cuyos objetivos tiendan a favorecer y acrecentar el conocimiento en forma constante podrán acceder a mayores ventajas competitivas. ■

Fabiana Lucero es fundadora y directora de Denali CRT, consultora especializada en RRHH y Management, dedicada a brindar soluciones estratégicas a las organizaciones en el desarrollo de su más preciado recurso: las personas. Posee más de 15 años de experiencia como consultora, brindando asesoramiento a grandes empresas. Lucero es psicóloga y doctoranda en Neuropsicología; actualmente está haciendo su tesis doctoral orientada a investigar y crear herramientas de evaluación de las funciones ejecutivas para ser aplicadas en organizaciones.



- **Tecnologías de Perforación**
- **Adición de Reservas**
- **Mayor Recuperación**

- Más de 860 secciones de pozos perforados con nuestra Tecnología **CASING DRILLING™**.
- Más de 10.000.000 de metros de Tubería de Revestimiento (Casing) corridos con nuestro Sistema Automatizado **CDS™ (Casing Drive System™)**.
- Más de 800 Top Drives **TESCO®** trabajando alrededor del mundo.
- La Flota de Renta de Top Drives más importante de la Industria.
- Servicios de Post Venta las 24 hs., los 365 días de año en más de 25 países.

**Si busca agregar valor a sus operaciones,
la solución es TESCO®.**

TESCO® en Latinoamérica:

HQ Latinoamérica: (+54) 11-4384-0199
Argentina / Chile / Bolivia: (+54) 299-445-0710
Brasil: (+55) 22-2763-3112
Colombia: (+57) 1-2142607
Ecuador / Perú: (+59) 32-2239-295
México: (+52) 993-187-9400
Venezuela: (+58) 261-792-1922

The Drilling Innovation Company™

www.tescocorp.com



Gestión del conocimiento

¿Una herramienta de IT o un modelo de desarrollo?

Por *Martín Ernesto Lomello*

En el análisis bibliográfico de la gestión del conocimiento se puede detectar una evolución en la conceptualización de esta disciplina, como así también aquellas personas involucradas en la lectura e investigación, ya sea impulsadas por un hobby intelectual, una necesidad profesional o una oportunidad de negocio. Sin embargo, en el espacio de lo concreto y aplicación a la realidad, los niveles porcentuales de la efectividad en la interpretación distan de seguir los ritmos de la teoría. Esta situación coyuntural, en el mejor de los casos, al menos plantea una serie de dudas a aquellos que, sin una profunda convicción de su alcance e implicancias, se inician en las intenciones de implementación de la gestión. Un sistema de información para procesar las operaciones de una compañía ¿es gestión del conocimiento? Una biblio-

teca de artículos catalogados ¿es gestión del conocimiento? Acaso una suscripción a una revista con notas técnicas sobre gestión, mantenerlas ordenadas y clasificadas en la repisa del espacio personal de lectura con un índice de acceso rápido ¿no es gestión del conocimiento? Mantener clasificados los archivos de casos de pruebas de la implementación de un nuevo desarrollo informático ¿tampoco es gestión del conocimiento? Tener la guía de contacto que detalle a las personas de la compañía y su *expertise* y cómo cada uno de ellos puede colaborar en mis actividades ¿no es gestión del conocimiento? Sólo detengo este interrogatorio porque las publicaciones tienen límites y lo que se pretende es acercarse un pequeño atrio para ver alrededor en lugar de sumar peso a los signos de interrogación que nos oscurecen el final del camino.

Gestión del conocimiento: algunos conceptos

Para poder sentar las bases del artículo a desarrollar debemos aclarar qué entendemos por gestión de conocimiento. Comenzando de manera sencilla, lo podemos definir como: gestión + conocimiento. ¿Por qué reemplazar un “de” por un símbolo “+”? El solo objeto es dejar bien en claro que consta de dos partes. Una de las cuales todos tendremos mayores puntos de coincidencia a la hora de explicar: *gestión*. Esta palabra la comencé a escuchar desde que me introduje en el mundo corporativo y se ha utilizado en innumerables implementaciones de sistemas independientemente de la funcionalidad, gestión de presupuestos, gestión de calidad, gestión de informes técnicos. Es tan fácil de usar y abarca tantos aspectos que da gusto su utilización, uno se presenta como un potencial manager ejecutivo en conjunto con una herramienta que soluciona muchas cosas. Entonces, y sólo con el objeto de garantizar que lo que supongo es al menos cercano a la realidad, detallo los ámbitos que incluyo en gestión. Gestión es tener un objetivo, identificar los recursos necesarios para cumplirlos, definir los procesos, los cuales incluye detectar los ingresos, las salidas, los responsables y los recursos necesarios, definir los indicadores que muestren el cumplimiento del objetivo, que midan variables de entorno que pongan en riesgo y/o garanticen los resultados y el análisis de los resultados para definir mejoras al proceso.

Para la segunda palabra: *conocimiento*, tengo la percepción de que es más difícil de explicar o al menos de poder refutar preguntas inquisidoras sobre los miles de ejemplos que puedan indiscretamente surgir. Quizás lo entienda así porque todavía queda mucho camino por recorrer o sólo sea porque realmente este concepto se solape con “información” y cueste demasiado distinguir uno de otro, al menos en el ámbito práctico. A tal fin es que buscaré simplificar el concepto presentándolo con el alcance del artículo: “conocimiento es la puesta en práctica de la información para resolver problemas y generar nuevos aprendizajes”. Con lo cual pretendo dejar en claro que conocimiento incluye problemas, incluye información y habilidades, incluye decisiones, incluye acción, incluye resultados e incluye aprendizaje.

Veamos un ejemplo, las consecuencias inmediatas de

un esfuerzo como la finalización de un postgrado, maestría, una especialización, un curso, etc., son la individualización de uno mismo como una persona con muchos conocimientos. Sin embargo, ese esfuerzo no necesariamente suma conocimientos; sí es la suma de información, contactos y una serie de bibliografía de referencia. En qué medida se convierten en conocimientos lo determinará el paso del tiempo, su puesta en práctica y el análisis para relacionar las decisiones con los resultados. No quiero que pase inadvertido y por eso continuo remarcando que el conocimiento es la herramienta para solucionar problemas y no la información disponible sin aplicación a la realidad.

Conocimiento aplicado al negocio

Según lo presentado hasta aquí la gestión de conocimiento es el proceso de definición de objetivos y procesos, planificación y seguimiento para articular la aplicación de conocimientos para la solución de problemas. En el marco de las compañías, donde su fin último es generar mayores beneficios, al menos en las que no se precien a sí mismas como sin fines de lucro, la gestión de conocimientos debe engrosar la cuenta de resultados, ya sea incrementando ingresos o reduciendo la línea de costos. Con lo cual la pregunta pasa a ser ¿la gestión del conocimiento puede cumplir con estas metas? La respuesta es sí, sí puede. No sólo que puede sino que debe ser pensada y direccionada a tal fin. Pero, ¿cómo? ¿Siempre ayuda? Veamos un ejemplo, si uno de nuestros empleados está buscando cambiar el automóvil y tiene dos opciones: pagarlo en efectivo o con un plan financiado por el gobierno, ¿qué le conviene económicamente? Probablemente concluya que con el plan paga un 30% más que haciéndolo en efectivo, por lo que se decide por esto último; pero supongamos que antes de tomar la decisión un sistema inteligente de la compañía, por las últimas búsquedas realizadas en la Intranet más llamados realizados a concesionarias, informe –vía su correo electrónico– que las comparaciones no se realizan por valores absolutos sino que deben tenerse en cuenta las tasas internas de retorno, y compararlas con otras posibles fuentes de inversión y que en función del riesgo que esté dispuesto a correr le conviene una u otra opción. Continuando en el plano de los supuestos, el sistema además puede informar quiénes son los expertos financieros que pueden ayudarle a comprender los conceptos de evaluaciones económicas de proyectos, como así también los expertos en inversiones para que pueda evaluar su propensión al riesgo y cuáles son las alternativas de inversión a las que tiene acceso para que finalmente decida si acceder o no a la financiación estatal. Como empleado quedaría enormemente agradecido; no sólo eso, seguramente sienta interés en continuar profundizando sus conocimientos en inversiones personales o al menos en la búsqueda de la casa propia y las conveniencias de la financiación en estos tiempos de incertidumbre... Pero si el empleado trabaja en una compañía que se dedica a la explotación y producción de petróleo y gas, ¿cuánto valor agregó a la empresa este servicio? ¿No hubiese sido más provechoso recibir información sísmica de una nueva cuenca que se está estudiando junto con los

resultados de pozos exploratorios de las mismas formaciones en otros yacimientos cercanos?

Introducido lo evidente, la gestión de conocimiento debe ser pensada para mejorar los resultados del negocio y es por ello que debe estar alineada a las fuentes generadoras de estos beneficios, donde el marco disparador debe ser la estrategia misma de la empresa y en función de ella entender los procesos internos y externos de la compañía como búsqueda de oportunidades para mejorar. ¿Dónde se encuentran las oportunidades? Entendiendo que la gestión de conocimiento es la fuente de mejora para la toma de decisiones en la resolución de problemas, la clave es comprender los procesos decisorios de la compañía. ¿En qué marcos se presentan? En el accionar del día a día de las compañías se realiza innumerable cantidad de tareas, algunas dentro de procesos formalizados y otras como parte de las rutinas de trabajo; muchas de estas tareas son parte de un flujo continuo de actividades, pero hay otras que requieren de la toma de decisión. Por ejemplo, no es lo mismo abrir la primera sucursal de una cadena de supermercados en Brasil, cuando las operaciones estuvieron concentradas en la Argentina, que abrir la sucursal número cien en el país de habla portuguesa. En el primer caso los niveles de incertidumbre sobre el mercado, proveedores, cultura del país, regulaciones del estado, etc., son mayores que en la apertura de la cien. En esta última el conocimiento aplicado a la acción apertura del nuevo local es significativamente mayor, con lo cual la eficiencia y eficacia del proceso de apertura de nuevos locales es mayor. La diferencia de cuánto más eficaces y eficientes se es versus lo que uno puede ser es una función directamente proporcional con la gestión del conocimiento. Es aquí el desafío.

Problemas de la gestión del conocimiento

Naturalmente se entiende que a medida que se van repitiendo situaciones a resolver se reducen los tiempos para su resolución como así también se incrementa su efectividad; sin embargo, el punto es ¿cuánto más eficiente y efectivo se puede ser?, ¿se puede mejorar el valor de la derivada en ese punto? Aquí hay una serie de factores que intervienen en estas diferencias: el *nivel de reflexión* sobre la primera experiencia, y la *cantidad de personas* involucradas en los diferentes procesos. Si de las experiencias vividas no se realizan reflexiones de causa-efecto, puntos fuertes y debilidades de lo ocurrido, cosas que podrían haber sido mejores o peores en función de decisiones diferentes y principalmente los errores detectados y su análisis para encontrar causas y poder corregirlos, los niveles de aprendizaje serán menores a si se llevan a cabo procedimientos sistemáticos de análisis. El otro factor de relevancia está dado por los actores involucrados en los diferentes procesos; claramente el desafío es distinto si la persona involucrada en la solución de un problema es la misma para la repetición del inconveniente que si son todas diferentes. En este contexto, se pueden inferir los puntos claves en los procesos de aprendizaje: tiempo de reflexión, aceptación de errores para lograr mayores niveles de profundización en el análisis, entender el contexto en que se puede repetir la necesidad de la toma de deci-

sión y preparar el conocimiento para que sea entregado en tiempo y forma ante la nueva necesidad.

A la hora de realizar un análisis de las causas o los motivos por los cuales no se cumplen los puntos clave, se puede enumerar: el *espacio de reflexión* no está previsto en los procesos de tomas de decisiones, ya sea por falta de tiempo, por falta de valorización de este espacio o por una necesidad no detectada, ésta es la primera de las fuentes concretas de un proceso de gestión de conocimiento trunco. Otra causa se da cuando el espacio de reflexión está, pero *falta de la profundidad* necesaria para el entendimiento de causas-efecto y oportunidades de aprendizaje, éste es un aspecto cuyas principales causas pueden encontrarse en la cultura misma de la empresa, ¿se buscan causas o culpables?, ¿está el error permitido?, o en lo metodológico del análisis. Otra causa es que a pesar de que el proceso de reflexión se realice y sea profundo, el nuevo conocimiento generado *no se distribuye* a toda la organización; en esta instancia se produce el quiebre entre si el conocimiento es un activo de la compañía o sólo de las personas que participaron del proceso; aquí hay que tener en cuenta quiénes deben estar informados de lo aprendido e instar los procesos para que se cumpla la difusión en el tiempo y forma necesarios. La otra causa se da cuando el *conocimiento* se genera y se distribuye pero *no se aplica*, es decir cuando es necesario tomar nuevas decisiones para las cuales ya se cuenta con la experiencia no se accede al conocimiento ya sea porque se desconoce de la existencia o aún conociéndose no se utiliza, reinventándose constantemente la rueda. Si se piensa detenidamente en esta situación se puede concluir que, en caso de ser reiterativa, es la que más pérdida produce en la compañía, pérdidas por los esfuerzos de las etapas previas más la desmotivación del personal que participó en las etapas iniciales minando la credibilidad del proceso completo.

Planteadas estas causas, la responsabilidad de detección, diagnóstico, elección de soluciones, implementación y control, queda el proceso de mejora continua como herramienta principal del proceso de medición de la gestión de conocimiento. Como se planteó al principio, gestión incluye procesos de mejora continua. Esto implica una rutina para analizar, diagnosticar o prevenir problemas, analizar las causas, definir cursos de acción, su respectiva implementación y definición de indicadores de modo de poder realizar el seguimiento de todo el proceso en su conjunto. ¿Cuáles son las bases para realizar un proceso de mejora continua? Debe estar diseñado el proceso de gestión de conocimiento, deben estar definidos los indicadores clave que representen la realidad del proceso y que de la lectura de éstos se pueda generar una interpretación general del estado completo del proceso; el proceso de mejora continua debe ser parte de los procesos de la compañía y debe incluir a todos los involucrados.

Proceso de la gestión del conocimiento

De lo hasta aquí presentado se puede decir que los procesos generales de la gestión del conocimiento son los planteados en la figura 1.

En el subproceso de *generación* de nuevos conocimientos se incluyen todas las actividades relativas al aprendiza-

UNA PARTE
VITAL
DE NUESTRO MUNDO



tyco / Valves & Controls / **Tyco Flow Control Argentina**

Carlos Calvo 2560 - CAPITAL - TEL. 5530-5000
ventas.argentina@tycovalves.com

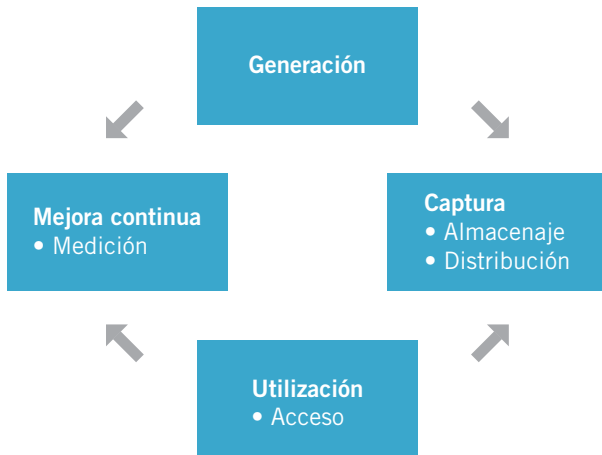


Figura 1.

je de experiencias, reflexión sobre problemas que se presentaron y decisiones que se tomaron, cuáles fueron los puntos fuertes, cuáles los errores, cuáles las causas, cómo se podrían mejorar estos errores, en qué otros momentos se puede presentar esta misma situación, etc. En esta etapa, las herramientas que pueden ayudar son los diagramas de causa-efecto, la espina de pescado, o cualquiera otra herramienta que permita el análisis de problemas y causas.

El proceso de *captura* tiene por objetivo capturar el conocimiento generado para ser aplicado en otras situaciones con problemas similares. Para que esta captura sea efectiva hay que tener presente una serie de consideraciones: los tipos de conocimientos y su futura utilización. Los conocimientos se clasifican básicamente en explícito y tácito. El conocimiento explícito es el que sabemos que tenemos y somos plenamente conscientes cuando lo ejecutamos, ya que se encuentra estructurado y a veces esquematizado. Es el que puede ser encontrado documentado en procedimientos, documentación digital, etc. Conocimiento tácito es aquel que tenemos incorporado o almacenado en nuestra mente y es difícil de explicar. Se encuentra desarticulado y lo implementamos y ejecutamos de una manera mecánica sin darnos cuenta de su contenido. En resumidas cuentas, hay conocimiento que puede ser documentado y otro que no. Conociendo e identificando esta situación se puede definir cómo capturar cada tipo de conocimiento. El otro aspecto a destacar es el futuro uso del conocimiento; con esto referimos expresamente a conocer las condiciones del entorno donde se presentará la necesidad para definir cuáles son los medios en el que el conocimiento se entregará y por lo tanto cómo se capturará para su posterior uso. Es alcance de este proceso definir el almacenamiento de los conocimientos generados: ¿será en una base de datos?, ¿será en documento almacenado en un gestor documental?,

TRABAJAMOS CON ENERGÍA

En base a la premisa de la mejora continua, nuestra compañía opera ininterrumpidamente desde 1993 alineada con los objetivos y las necesidades de cada uno de nuestros clientes.

Somos una empresa de ingeniería, construcción y servicios con un alto grado de flexibilidad, compromiso y experiencia en la ejecución de obras de alta complejidad en el lugar que se requiera.

INVERTIMOS PARA CRECER.

EDVSA
ELECTRIFICADORA DEL VALLE S.A.

NEUQUÉN | COMODORO RIVADAVIA | RÍO GALLEGOS | SAN JUAN | LAS HERAS | RÍO GRANDE www.edvsa.com

Planta de HTN La Plata
YPF S.A. - La Plata, Argentina

Soluciones de excelencia

Ingeniería

Fabricación

Construcción

Servicios

AESA
|||

60
Años

www.aesa.com.ar

Herramientas de IT

¿será una lista de nombres que contienen los expertos de cada tema con su manera de contacto?, ¿se organizarán reuniones para que se presente el caso?, ¿se realizará una nota a los involucrados? La respuesta adecuada debe valorar como principal criterio de decisión cuál será la forma de acceso al conocimiento. En esta etapa de la captura de información entran en juego otros aspectos relacionados con la persona y la cultura de la empresa, ¿uno está acostumbrado a compartir?, ¿se castigan los errores cometidos?, ¿se dedica el tiempo necesario para esta etapa? Como alcance de este proceso incluyo la distribución, no con el objetivo de que el nuevo conocimiento sea aplicado sino a modo informativo y, como última finalidad, fortalecer el proceso de compartir que ciertos conocimientos específicos están disponibles y a modo de motivación a los generadores de dicho conocimiento.

El proceso de *utilización* del conocimiento es la etapa clave del proceso; en esta instancia se determina la efectividad de la gestión de conocimiento. Es por ello que es fundamental comprender cómo se desarrolla y se produce el uso del conocimiento para la solución de problemas. Los flujos de información de la empresa se pueden clasificar en dos etapas: secuencia de procesos e intervalos de decisión. La secuencia de procesos es un conjunto de operaciones de transformación que pueden realizarse casi automáticamente y que no requieren la intervención de un decisor. En los intervalos de decisión se produce una ruptura a la continuidad del proceso para poder incorporar proposiciones externas por parte de los responsables de la ejecución. En esta última etapa, están las oportunidades de comprender cómo se produce el conocimiento y acercarse desde la gestión del conocimiento para brindar todo el apoyo con el conocimiento corporativo. Comprender incluye el análisis del contexto en que se produce el intervalo de decisión y a qué herramientas se tiene acceso, ¿es en la oficina de trabajo donde se cuenta con todos los recursos tecnológicos para el acceso a la información, personas y conocimiento?, o ¿es en una campaña de perforación en un equipo que no tiene acceso a la red informática de la empresa? Delinear esta situación dispara ideas sobre cómo preparar el producto para que sea consumido en la calidad que el cliente requiere. Otro aspecto relevante en esta etapa es la predisposición a utilizar el conocimiento disponible. Son innumerables los ejemplos que se presentan en donde se conoce la disponibilidad de conocimiento pero no se accede a él. ¿Falta de costumbre? ¿Falta de motivación a tal fin? ¿Aspecto cultural? Debe ser monitoreada para el diagnóstico de problemas y aplicación de cursos de acción.

El proceso de *mejora continua* de la gestión de conocimiento es la clave para garantizar los resultados a largo plazo, una revisión constante del proceso para encontrar áreas de oportunidad y apalancarla con las fortalezas, un esfuerzo para determinar las medidas significativas de seguimiento de la gestión y su impacto en el negocio. Las experiencias en gestión del conocimiento son nuevas y tienen una dependencia muy importante en la cultura organizacional, que obligan a un esfuerzo extra para comprenderla y ajustarla a las necesidades del negocio. Este proceso debe ser el responsable de diagnosticar mejoras, analizar alternativas, definir un plan de implementación con objetivos y métricas y realizar el control para verificar la efectividad. Ni más ni menos que la gestión del conocimiento aplicada a sí misma.

¿Qué rol cumplen las herramientas de IT en el proceso de gestión de conocimiento? Si conocimiento es resolver problemas, y resolver problemas es poder detectarlo, definir posibles soluciones y los criterios para elegirlos y aplicar la acción analizada; entonces las herramientas de IT para soportar estas operaciones están en estado embrionario. La inteligencia artificial es la rama de la ciencia informática que pretende acercarse a estos procesos de conocimiento, a pesar de los años de investigación y la experiencia que se ha desarrollado en distintos ámbitos, la aparición en la mesa de las decisiones de las compañías es escasa. Para no desalentarnos, IT sí ha evolucionado en otros aspectos que han permitido mejorar la eficiencia de muchos de los procesos de la gestión del conocimiento como el soporte al almacenamiento y distribución del conocimiento, la búsqueda y conexión con expertos, como así también evolucionó como un ámbito para intercambiar ideas y aplicarlas a la creación de nuevos conocimientos. Las siguientes son distintas soluciones que se están aplicando basadas en herramientas de IT:

- **Gestores documentales.** Son utilizados para almacenar documentos. Estas herramientas permiten agregarle metadatos para facilitar su clasificación y posterior recuperación. En su mayoría incluyen herramientas para asociarles flujos de información, configuración de alertas para informar a interesados, mantenimiento de versiones de documentos. Incluyen la capacidad de definir perfiles de seguridad que se asignan a las personas en función de las necesidades de confidencialidad de la información. A medida que van evolucionando, simplifican la interfaz con el usuario, permitiendo a cada vez más personas la facilidad de configurar sus propios sitios documentales, reduciéndose drásticamente los tiempos de implementación de nuevas librerías.
- **Buscadores de expertos.** Un repositorio con las competencias corporativas y los expertos para cada una de ellas. Las herramientas de IT facilitan la búsqueda y permiten establecer el contacto inmediato, ya sea con herramientas como chats, blogs, mails, números telefónicos. Es práctica común que el rol de experto incluya dentro de su alcance funciones específicas de maestro corporativo asignándosele responsabilidad sobre tiempos de respuestas e incentivos.
- **Consultas técnicas.** Suelen abarcar dos ámbitos, uno es el contenido técnico y el otro es la posibilidad de realizar consultas. El primero está directamente relacionado con los gestores documentales, se agrega la particularidad de links a notas publicadas en internet, publicación de artículos, resúmenes de libros, acceso a bibliografía. La segunda función permite introducir consultas a un sistema, las cuales deben ser respondidas en cierto tiempo acordado, a tal fin hay un responsable que se encarga de entregar la solución buscando en el conocimiento que ya se dispone o realizando una investigación en caso de que no se tenga la respuesta; en estos casos la nueva información es almacenada en el gestor de consultas técnicas.
- **Wikis.** Tienen por objetivo crear enciclopedias colaborativas dentro de un ámbito de aplicación. Se utilizan para facilitar almacenamiento, mantenimiento y

distribución de terminologías comunes. Generalmente se encuentran publicadas y pueden ser modificadas por cualquiera de los miembros participantes.

- **Base de datos de casos (Case Based Reasoning).**

El alcance es similar al gestor documental, las diferencias radican en el formato de la documentación, ya que se presenta como un caso, y en el poder del motor de búsqueda. La documentación de un caso consta de las siguientes partes: descripción del problema y del contexto en que se presentó, las alternativas disponibles, qué decisión se tomó, los criterios que se utilizaron para decidir, el resultado que se presentó, y las lecciones que se aprendieron sobre la situación. Los motores de búsqueda son más efectivos ya que permiten ingresar problemas y devolver casos con similitudes a la situación planteada y la posibilidad de explorar en casos relacionados.

- **Foros de discusión.** Es un sitio de acceso generalmente libre donde se presentan temas que se discuten informal y libremente. Es importante el papel de moderador para involucrar a los participantes, controlar la temática y verificar la calidad del proceso.

- **Newsletters.** Publicaciones periódicas sobre una temática particular. Tienen por objetivo la distribución de información relevante sobre determinada temática, son de mucha utilidad mientras mantengan regularidad y brinden soluciones o información de interés a los destinatarios.

- **Comunidades técnicas.** Es un espacio destinado a compartir el conocimiento de un tema técnico. En este espacio se utiliza una combinación de las herramientas hasta aquí comentadas para facilitar y motivar el intercambio. Es común y necesario para preservar el buen funcionamiento de la comunidad la definición de los procesos de soporte y los roles involucrados en el mantenimiento y mejora de la comunidad.

La enumeración de las herramientas de IT demuestra

que éstas no son la propia gestión del conocimiento pero sí son muy importantes para impulsarla y brindar soluciones más eficientes e incluso dar respuesta a situaciones que sin ellas sería impensado.

Conclusiones

La gestión del conocimiento es un ámbito repleto de oportunidades; desde el punto de vista de IT, para desarrollar herramientas aplicadas directamente a la resolución de problemas, el campo de la inteligencia artificial y sistemas expertos continúa siendo vasto y fértil. En el estado de arte actual el desafío de IT es lograr fundirse con los procesos decisorios de la compañía. En la rama de los procesos las oportunidades están en continuar modelando el negocio, detectar dónde se puede agregar valor, y mejorar la eficiencia y efectividad de las decisiones. En Recursos Humanos hay un apasionante campo para profundizar en el entendimiento de los procesos de aprendizaje, por qué y cómo se produce el intercambio de conocimiento y cómo se estimula el uso del conocimiento corporativo para evitar reinventar la rueda.

Desde la dirección es necesario su involucramiento profundo y sincero para generar el ámbito para el cambio. El punto a definir es la estrategia: ¿cómo logramos que nuestra compañía aprenda? Fomentar la solución de problemas mediante la toma de decisiones es la base de la respuesta. ¿Estamos listos para enfrentar este desafío?, pues entonces: ¡adelante!, gestionemos el nuevo conocimiento que inventemos. ■

Martín Ernesto Lomello es ingeniero en Sistemas de Información y magister en Dirección de Empresas de la Uade Business School.

Reduzca el riesgo exploratorio y optimice al máximo su inversión

Proveemos a nuestros clientes el beneficio del know how y la innovación en procesamiento y reprocesamiento 2D/3D/4D, complementado con la Caracterización de Reservorios a partir de los datos sísmicos de reflexión, datos de perfiles de pozos y coronas. Contamos con software y hardware de última generación acompañados con 15 años de trayectoria local e internacional.

Procesamiento Convencional 2D-3D / PSTM / PSDM / Calibración de Pozos / Impedancia Acústica / Estimación de Densidad / Predicción de Porosidad / Volúmenes $\mu\rho$, $\lambda\rho$ / Impedancia Elástica / AVO

Oficinas en Buenos Aires:
Lima 575 8th & 9th Floor, C1073AAK
Buenos Aires, Argentina
Phone: 5411 4381 9376
Fax: 5411 4372 9376

Nuevas oficinas en Houston:
9801 Westheimer Suite 302, Houston, TX 77042, USA
Phone: 713 917 6719 / Fax: 713 917 6806
exploration@dataseismic.com.ar



DATA SEISMIC
Geophysical Services
www.dataseismic.com.ar



El rol de los sistemas de información en la gestión del conocimiento en las empresas

Por **Cecilia Casanova**
Pragmática Consultores

Al abordar temas relacionados con la gestión del conocimiento en las organizaciones es casi imposible no vincular a la tecnología informática como factor clave facilitador de estos procesos.

El término “gestionar conocimiento” se asocia a prácticas de management cuyo objetivo es aprovechar el capital intelectual de las organizaciones.

En este artículo nos aproximaremos al concepto de gestión de conocimiento entendido como el proceso de *generar* y *difundir* conocimiento entre los miembros de una organización desde la perspectiva de los sistemas de información.

Es claro que el contar con modernas estructuras de tecnología informática (hardware, comunicaciones y software) no garantiza a una empresa estar gestionando

el conocimiento que ella misma genera eficazmente, promoviendo su mejora y crecimiento como una organización que aprende... De hecho, la realidad presenta casos donde ocurre exactamente lo contrario: empresas con grandes inversiones en tecnología de la información presentan serias dificultades para generar información en tiempo real, confiable y consistente sobre el desarrollo del negocio como soporte para la toma de decisiones y para generar entornos de colaboración donde el conocimiento fluya entre los distintos sectores.

Por otro lado, es difícil imaginar que una empresa moderna pueda implementar procesos efectivos de gestión de conocimiento prescindiendo de sus sistemas informáticos.

En este trabajo se presentan algunas ideas sobre cómo los sistemas de información pueden constituir un aporte efectivo en la implementación de prácticas de gestión del conocimiento.

De la generación de datos a la gestión de conocimientos

Ante todo es importante diferenciar los conceptos "información" de "conocimiento" y su vinculación con el "dato".

El *dato* es aquello que da origen a toda posibilidad de información y conocimiento, siendo un elemento descontextualizado de poco valor en sí mismo. La *información* es un dato dotado de relevancia y utilidad. Para obtener *información* es necesario aplicar algún tipo de transformación o *procesamiento* sobre los datos. Convertir datos en información es un proceso que genera valor, aporta relevancia, genera algo nuevo que se desconocía.

Los sistemas informáticos por su capacidad de registrar y procesar grandes volúmenes de datos, son instrumentos eficaces para la generación de información. Sin duda esta característica ha sido uno de los aportes más significativos que ha realizado la informática a la gestión de organizaciones, especialmente al proceso de toma de decisiones.

Un ejemplo concreto de generación de información a partir de datos: un *dato* puede ser la producción en metros cúbicos de un pozo de petróleo determinado, en un momento del tiempo, generado desde un instrumento de telemetría. Una empresa productora de hidrocarburos que recibe datos de la producción de todos sus pozos acumula grandes volúmenes de datos que por sí solos no tienen utilidad; es necesario un procesamiento de éstos que genere como resultado información útil para la toma de decisiones.

Un sistema informático que aplica algoritmos que procesan todos los datos de producción de los pozos de va-

rios yacimientos que opera una compañía en un período determinado puede generar información útil para la toma de decisiones. El tipo de procesamiento puede ser tan sencillo como agrupar valores por distintos atributos (por ej., analizar el costo operativo de pozo, por área geográfica, por período, por equipos intervinientes, etc.) hasta más complejo aplicando fórmulas estadísticas que permitan inferir tendencias (de producción, de costos, etc.).

Esta información agrega valor, informa, aporta algo que no se tenía antes, a partir de un cúmulo de datos almacenados. Por sí sola o combinada con información del entorno, permite tomar decisiones, generar acciones concretas para revertir una situación adversa o mantener y potenciar una situación favorable.

Hasta aquí la diferenciación entre dato e información, la cual es bastante clara. También es obvio el aporte que los sistemas de información tienen en la generación de información de un modo eficiente.

Mucho más sutil sin embargo es la diferencia entre *información* y *conocimiento*, y no tan obvio identificar en qué grado los sistemas de información realizan un aporte a la gestión del conocimiento en las empresas.

Diferenciando información de conocimiento

La gran diferencia entre los procesos de generación de información y generación de conocimiento es que en este último caso es necesaria la intervención de un ser humano.

El conocimiento está vinculado con una facultad cognitiva exclusiva y propia de los seres humanos. Una computadora no es capaz de *generar* conocimiento; sí de generar *información* que facilite la adquisición de conocimientos a un usuario.

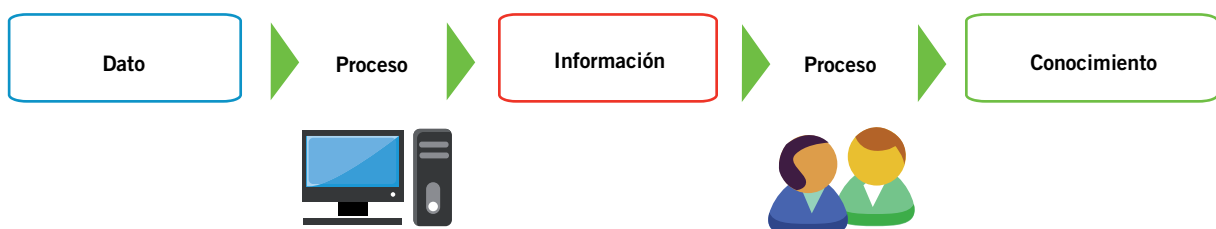
El conocimiento se vincula con el aprendizaje, entendido como el proceso por el cual un sujeto es capaz de adquirir nuevos conocimientos.

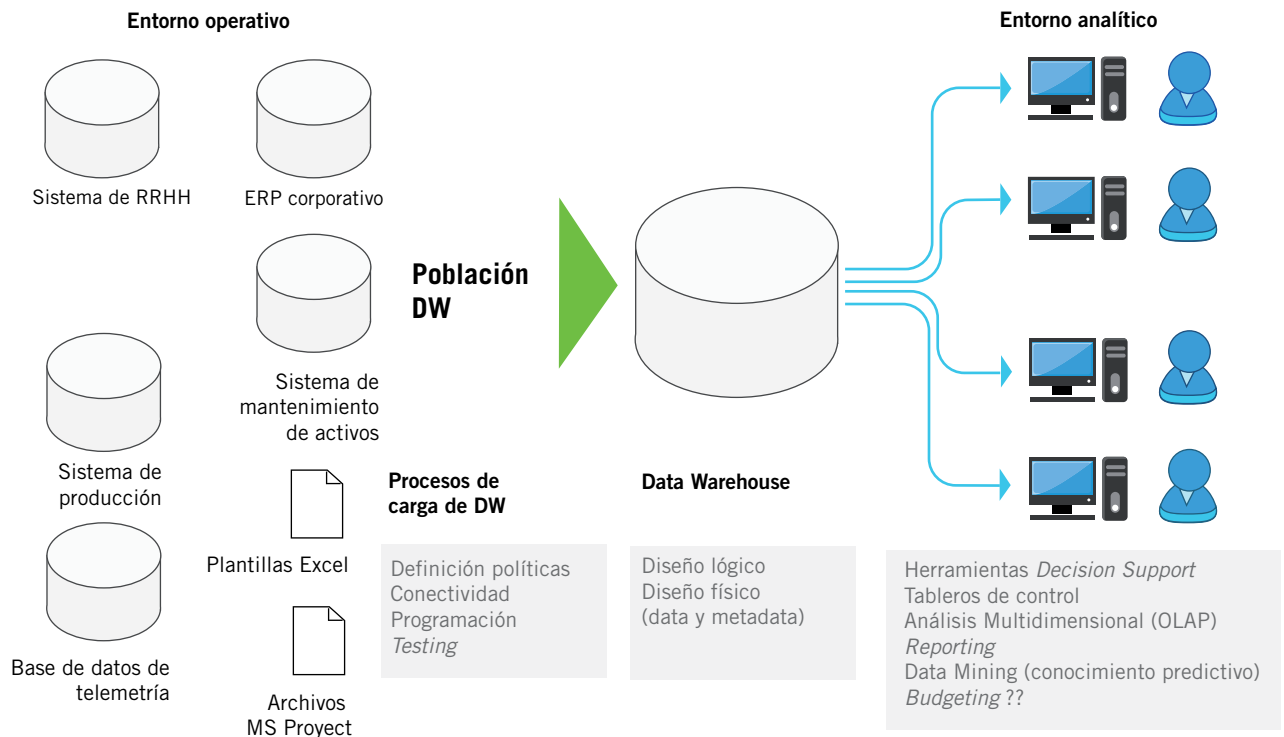
Se entiende por proceso de generación de conocimiento organizacional o que una empresa "aprende" cuando el conocimiento generado por sus integrantes fluye y es puesto a disposición de toda la organización, de manera que genere un beneficio colectivo.

Nos centraremos entonces en los dos procesos principales vinculados a la gestión del conocimiento en los cuales los sistemas de información pueden realizar aportes significativos, y analizaremos cada uno de ellos:

- la generación del conocimiento organizacional;
- a comunicación del conocimiento y su difusión por toda la organización.

Proceso de transformación de datos en conocimiento





El rol de los sistemas de información en la generación de conocimiento

Identificamos las siguientes temáticas del campo de la tecnología de la información que pueden ser efectivas herramientas para el desarrollo de conocimiento en las empresas vinculadas al petróleo y al gas:

1. Soluciones de *Business Intelligence*
2. Sistemas de telemetría

El paradigma de *Business Intelligence* (BI)

El concepto de BI está vinculado con la posibilidad que tienen las empresas modernas de hacer uso de los grandes volúmenes de datos acumulados en diferentes bases de datos y transformarlos en información útil para mejorar el desempeño de las organizaciones. Contar con una estructura de *Business Intelligence* implica tener definido un entorno “analítico” diferenciado de un entorno “operativo”.

En el entorno operativo funcionan los sistemas que sirven de soporte diario a la operación de la compañía: sistemas ERP (cuyo alcance abarca principalmente a los procesos administrativos, contables, impositivos, financieros) y sistemas “verticales”, propios de la actividad (por ej., para una compañía productora de hidrocarburos, sistemas de producción, de reservorios, de generación de modelos geológicos, etc.). Estos sistemas generan datos a partir de los registros que hacen los usuarios. Es el soporte al día a día de la compañía.

El entorno analítico, en cambio, está orientado a la

generación de información y es un elemento facilitador para la generación de conocimiento en las empresas, ya que pone a disposición de los usuarios herramientas que pueden utilizar para aprender, descubrir realidades que se desconocían acerca del desempeño de la empresa.

Es un entorno separado e independiente del operativo que cuenta con una estructura apropiada de almacenamiento de datos para optimizar las consultas (y que éstas sean *performantes*, es decir que sea posible obtener en tiempos muy cortos respuestas que pueden implicar recorrer miles o millones de registros) y que presenta herramientas específicas para la generación de información: tableros de control, definición de indicadores claves (KPI), herramientas de análisis que incorporan paradigmas modernos como el análisis OLAP¹, herramientas para la planificación y generación de escenarios (presupuestos, análisis de tipo *what-if*), etc.

Es claro que compañías con entornos analíticos claramente diferenciados de sus entornos operacionales favorecen la generación de conocimiento en sus integrantes.

Alcance de un proyecto de *Business Intelligence*

El alcance que puede tener un proyecto de BI puede ser tan amplio como el que cada organización quiera darle, ya que desde el punto de vista técnico no existen prácticamente limitaciones (ni de formato de datos, ni de cantidad o ubicación geográfica de éstos), y el alcance puede ser tan abarcativo como se desee, incorporando en el entorno analítico información no solamente generada internamente en la compañía sino también datos del entorno (del mercado, de la competencia, etc.).

Excelencia en la Producción de Hidrocarburos

**Pan American
ENERGY**



Incorporar datos externos al entorno analítico de una organización puede ser tan simple como realizar registros en un planilla Excel de datos tomados de una fuente externa (sitio web, publicaciones de la industria, etc.) o tan complejo como acceder *on line* (vía Internet) a buscar información generada por aplicaciones de terceros que publican vía web sus datos utilizando técnicas específicas como las denominadas *Web Services* (ejemplo: cotizaciones de moneda –tipos de cambio–, cotización de productos –barril de petróleo–, etc.).

Todos los datos que integran el entorno analítico se almacenan en una base de datos denominada *Data Warehouse* (almacén de datos). Esta base de datos tiene un diseño especial a fin de optimizar la performance de las consultas, en detrimento de las inserciones y actualizaciones de datos. Este diseño se apoya en introducir redundancia, almacenar información precalculada, y otro tipo de estrategias contrarias a la “normalización” de datos, técnica de diseño que se utiliza como buena práctica en las bases de datos relacionales. El hecho de contar con un entorno no optimizado para la inserción de datos, es razonable ya que estas operaciones en el *Data Warehouse* no las realiza el usuario sino procesos de “poblado” del DW que se ejecutan en forma “batch”² con una frecuencia predefinida en función del grado de actualización que el entorno de BI necesita en una empresa dada. Estos plazos de actualización de datos también son muy dependientes de la industria: en una cadena de supermercados el *Data Warehouse* se alimenta probablemente minuto a minuto con la información proveniente de las cajas, de manera de acceder en tiempo real a información sobre ventas, funcionamiento de ofertas, etc. En empresas que no tienen una actividad comercial de este tipo con una actualización diaria o semanal suele ser suficiente para cubrir las necesidades de información, más orientadas a operar con datos históricos, tomando periodos de tiempo más largos para obtener información útil sobre la marcha

del negocio. En la jerga de BI, se denomina “dimensión temporal” aquella por la cual se puede analizar la evolución de un índice (dato o resultado de proceso de varios datos) en el tiempo. La incorporación de dimensiones temporales es clave para negocios de largo plazo como los de la industria de E&P.

La generación de conocimiento: herramientas para el análisis de información almacenada en el *Data Warehouse* corporativo

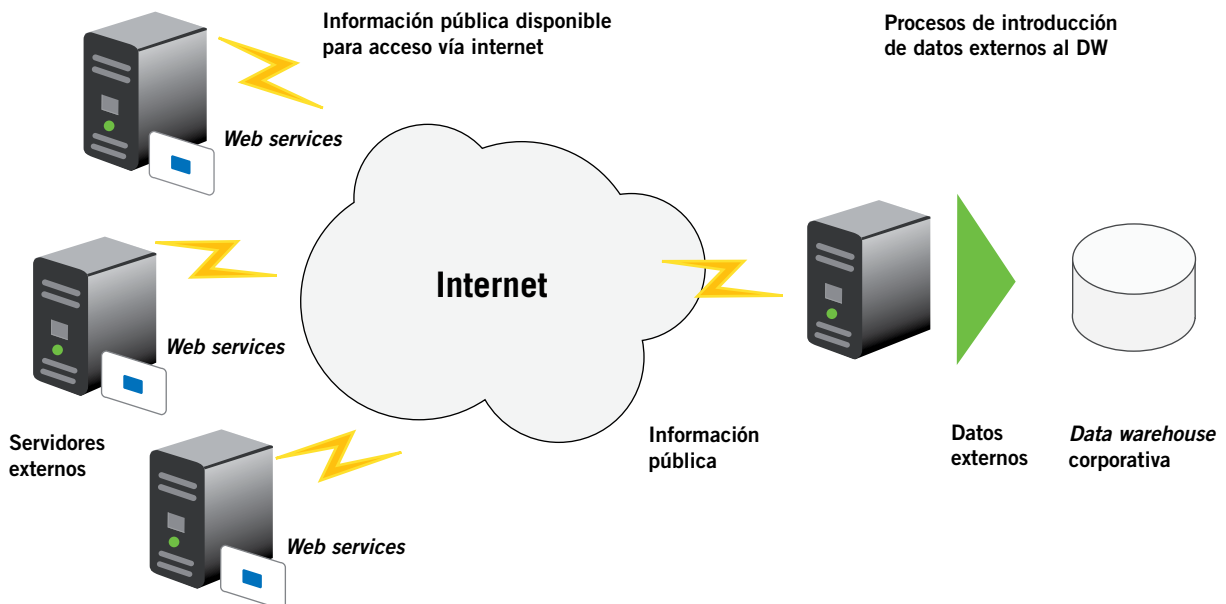
Hasta aquí nos centramos en diferenciar un entorno operativo de uno analítico, y destacamos que este último tiene dos elementos principales: un *Data Warehouse*, como gran base de datos corporativa, y procesos de *alimentación* o *población* de esta base de datos que pueden tomar datos generados por aplicaciones propias de una compañía o de terceros.

El tercer componente clave de toda estructura de BI es el conjunto de herramientas que permite a un usuario final acceder a esta base de conocimiento corporativo y generar su propia información. Debe destacarse que una de las características principales de este paradigma es que el usuario cuenta con autonomía para generar información en diversos formatos y utilizando distintas herramientas, como las antes mencionadas (tableros de control, herramientas de análisis OLAP, KPIs, generadores dinámicos de reportes, etc.).

Utilizando estas herramientas, un usuario final en forma autónoma puede responder el siguiente tipo de preguntas:

- ¿Qué proveedores son más confiables en cuanto a los cumplimientos de plazos de entrega?
- ¿Cuántos días de producción puede abastecer el inventario con que contamos en nuestro almacén?
- ¿Qué contratistas son más confiables respecto de cumplimiento de valores y plazos presupuestados?

Incorporación al *Data Warehouse* corporativo de datos externos





PHOTOGRAPH BY J. J. JONES

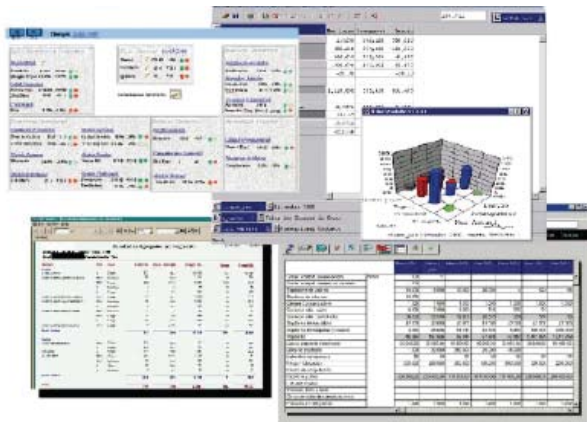
Nuestra energía crece.

Somos una empresa dedicada a la exploración y producción de petróleo y gas, con operaciones en Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, México, Perú y Venezuela. Seguimos trabajando para fortalecer el desarrollo de las regiones en las que operamos.

www.tecpetrol.com

Tecpetrol

Herramientas de análisis de información



- ¿Qué plantas han completado sus órdenes de producción dentro de los tiempos previstos?
- ¿En qué plazos promedio se cumplen las requisiciones de compra?
- ¿Qué tipo de proyectos se cumplimentan en los plazos previstos? La participación de un contratista o un líder de proyecto ¿tiene una incidencia determinante en estos aspectos?

Los sistemas de telemetría y su aporte a la generación de conocimiento organizacional

Los sistemas de telemetría son importantes elementos facilitadores de la gestión de información relacionada con el funcionamiento de equipos y sistemas de producción y transporte de fluidos. En la industria de E&P tiene una especial aplicación por la cantidad de equipamiento y las distancias que se manejan, y por lo relevante que puede resultar tomar conocimiento en tiempo y forma de un problema técnico que puede derivar en pérdidas concretas, como por ejemplo una parada de un equipo de bombeo en un pozo. Es clave la respuesta ante datos críticos en tiempo real: por eso cada medición y cada dato enviado apunta a aportar información valiosa para un operador que puede, a partir de ésta, tomar decisiones o bien evaluar el desempeño de un pozo, de un yacimiento, de una bomba, de un cabezal del pozo o de las líneas por donde se transporta la producción.

Estas tecnologías han avanzado mucho en los últimos años. Podemos destacar principalmente:

- El almacenamiento de datos en bases de datos relacionales (en lugar de archivos con datos en formatos propietarios únicamente accesibles desde los softwares específicos provistos por los proveedores de éstos). El uso de sistemas de bases de datos relacionales facilita el uso de software y herramientas de análisis de la información recepcionada desde los puntos de medición, ya que es posible elegir entre distintos softwares para la explotación de estos datos. Es también más sencillo integrar en un *Data Warehouse* corporativo la información almacenada en una base de datos relacional (siempre y cuando se tenga acceso a la semántica de ésta).
- La extensión en el uso de estos sistemas, en el sentido de la ubicación de sensores que actúan como

puntos de captura de valores que transmiten como datos a una ubicación remota (fondo de pozos e interior de equipos de proceso, por ejemplo). El concepto de *e-field* o campos inteligentes ha avanzado mucho y es claramente una tendencia en el área de telemetría aplicada a la industria del petróleo.

Un operador que está recibiendo información en tiempo real respecto de la operación de una planta, del fondo de un pozo o de un yacimiento completo, es un individuo que está teniendo contacto con una realidad de la cual aprende, saca conclusiones, toma decisiones. Es un generador de conocimiento en la organización. Como veremos en el siguiente apartado, una vez logrado el objetivo de contar con un ambiente propicio para la generación de conocimiento, el desafío para las empresas es lograr que este conocimiento no quede reducido a una persona o grupo sino que sea puesto a disposición del resto de la organización y que se convierta en un activo de ésta.

Generación de conocimiento corporativo por parte de personal externo

Una de las características de la industria es la intervención de cadenas de valor donde participan contratistas y subcontratistas. Muchas tareas son delegadas de esta manera en terceros que generan y administran información de valor para la compañía.

En estos casos los sistemas de información constituyen una herramienta eficaz para integrar a los diferentes actores, sumado a las posibilidades que hoy ofrece Internet como plataforma de comunicaciones.

Un caso emblemático es el de la British Petroleum, que ha implementado un sistema de gestión de proyectos al cual acceden sus propios expertos y una amplia red de subcontratistas, a registrar informes de avances, resolver dificultades en conjunto –mediante software que permite la colaboración en tiempo real–, etc. Esta empresa organizó una unidad de evaluación post proyecto para analizar los resultados de los proyectos de inversión, redactar lecciones aprendidas e informar a la organización que las tiene en cuenta en sus futuras planificaciones de proyectos. Los sistemas de información son en estos casos el elemento integrador que registra información y conocimientos adquiridos (por ej., una evaluación –subjetiva– del resultado de una actividad de un proyecto) del personal propio y externo de las empresas en forma indistinta.

Los sistemas de información y la comunicación del conocimiento

Hemos presentado algunas ideas respecto de cómo los sistemas de información pueden ser instrumentos efectivos que faciliten procesos de creación de conocimiento en las empresas.

El siguiente desafío es lograr que el conocimiento adquirido se propague hacia toda la organización, de manera que el aprendizaje individual se transfiera y transforme en aprendizaje organizacional, logrando que *el conocimiento esté disponible para todos los miembros de la empresa que lo necesiten, en forma oportuna.*



COMPAÑÍA MEGA S.A.

Ganadora del premio
Iberoamericano a la calidad



Compañía Mega S.A. agradece a la Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad el otorgamiento del Premio Oro Iberoamericano de la Calidad 2008.

Asimismo reconoce muy especialmente el esfuerzo y la dedicación de su personal, que contribuyó significativamente para la obtención de tan relevante distinción.

BUENOS AIRES
San Martín 344 piso 10
Buenos Aires (C1004AAH)
Tel.: (54-11) 4329-5876 / 5746
Fax: 4329-5872 / 5731

PLANTA NEUQUÉN
Ruta Provincial 51, km 85
Loma La Lata (Q8300AXD)
Pcia. de Neuquén
Tel.: (54-299) 489-3937 / 8 - Fax: int. 1013

PLANTA BAHÍA BLANCA
Av. Revolución de Mayo s/n
Puerto Galván (B8000XAU)
Pcia. de Buenos Aires
Tel.: (54-291) 457-2470 / Fax: 457-2471



En la mayoría de los casos de estudio de empresas con dificultades para comunicar el conocimiento, se observa que el conocimiento está concentrado en muy pocas personas.

Para que el aprendizaje personal de cada miembro de la organización no quede localizado en un departamento o grupo es necesario implementar mecanismos para que se disemine con eficacia por toda la empresa.

La información y el conocimiento como activos de la organización

El desarrollo del paradigma de gestión del conocimiento se basa en un pilar clave que es el *valor que tiene para las empresas el conocimiento que se genera en éstas*.

Esta idea ha modificado la forma en que las empresas consideran y tratan a la información. Peter Druker introduce el concepto de la "organización basada en la información" como modelo moderno de organización en contraposición con la antigua organización altamente dependiente de sus empleados.

Esta organización tiene como características principales:

- un *shift* de la "propiedad" de la información (de los empleados a la empresa);
- contar con entornos de alta disponibilidad de información, accesible para todos los integrantes de la empresa; propiciando la generación del conocimiento, el cual a su vez se pone a disposición del resto de los integrantes, logrando como efecto un círculo virtuoso.

Desde la perspectiva planteada al principio de este artículo, en la cual el conocimiento se adquiere a partir de información, es claro que la información tiene un valor especial y debería administrarse con el mismo cuidado que cualquier otro activo organizacional. Un dato relevante es la publicación de una norma ISO³ para certificar la calidad en la gestión de la información.

Mecanismos directos e indirectos de distribución del conocimiento

Entendemos dos estrategias alternativas para instrumentar esta comunicación del conocimiento en la organización:

1. Mecanismos directos: intercambios personales entre individuos (presenciales o virtuales) o registro voluntario de un conocimiento adquirido.
2. Mecanismos indirectos: utilizar bases de datos corporativas de gestión de información combinadas con herramientas de *Business Intelligence* para ampliar la disponibilidad de la información y el conocimiento generado a partir de ésta en la organización.

Mecanismos directos de comunicación de conocimiento: el capital intelectual, como un activo organizacional

Debe tenerse presente que si bien en la teoría pueden plantearse ciertas estrategias, existirá una resistencia natural en las personas a compartir lo que se aprende. Los individuos no tienen la tendencia natural a poner en común su aprendizaje. Esto se debe a motivos diver-

sos y es muy dependiente de cada organización, pero sin dudas hay un factor objetivo que claramente afecta a todas las organizaciones modernas y es que el proceso de compartir implica tiempo y esfuerzo, además de la idea que muchas personas tienen que compartir sus conocimientos implica una pérdida de poder dentro de la organización.

Adicionalmente se presenta la limitación que no siempre es posible o sencillo comunicar conocimientos aprendidos, especialmente aquellos que se obtienen a partir de la experiencia y no por la interacción con sistemas de información.

Un desafío importante es encontrar mecanismos sencillos que faciliten estos procesos de transferencia de conocimientos individuo → empresa.

Numerosos autores plantean la necesidad de establecer adecuados incentivos para incrementar las probabilidades de transmitir conocimiento eficazmente⁴. Sin duda la motivación de toda persona se apoya siempre en un estímulo positivo del ambiente. Sin embargo, se pueden implementar estrategias efectivas utilizando los sistemas de información en uso en las organizaciones que faciliten estos procesos sin depender tanto de las motivaciones individuales de sus empleados. A éstos los denominamos mecanismos indirectos de transferencia de conocimiento.

Presentamos algunas ideas:

- Todo el personal de las empresas modernas utiliza sistemas de información (desde planillas Excel hasta software específico para su actividad o sistemas administrativos-operativos integrados –ERP–). Cada vez que un colaborador registra datos en un sistema informático de la compañía, está transfiriendo a ésta elementos que pueden ser utilizados por otros actores. La informatización de todos los procesos (operativos y administrativos) con un criterio adecuado que facilite el diseño de entornos analíticos que puedan procesar la información en forma efectiva, eficiente y segura, es un camino. (Entornos de *Business Intelligence* como los presentados anteriormente).
- Las organizaciones tienen la facultad de definir qué sistemas informáticos utilizarán sus colaboradores y qué información deben registrar en ellos. Generalmente, no se tiene conciencia del valor que tiene esta posibilidad: el definir políticas de generación de información y su registro en sistemas informáticos de acceso corporativo. Un ejemplo: el desempeño que tienen determinados contratistas es un elemento de valor para una empresa que delega en éstos una buena parte de su negocio. Normalmente son contadas las personas en una organización que pueden evaluar en profundidad el desempeño de un contratista, brindado información que puede ser útil para futuras asignaciones de proyectos a contratistas o bien para celebrar nuevos contratos con los mismos contratistas evaluados. Una manera que la organización se puede asegurar contar con dicha información es establecer una política de evaluación periódica de contratistas en el sistema informático de la organización. Así, al momento de invitar a cotizar a un proveedor se podrá contar con todo el

VALVULAS

CONJUNTOS PARA LA PRODUCCION PETROLERA

SOLICITE NUESTROS PRODUCTOS EN NUESTROS DISTRIBUIDORES DEL INTERIOR DEL PAIS



Válvulas esféricas bridadas paso total o reducido, S-150, S-300, S-600, S-900 y S-1500, accionamiento a palanca, caja reductora o automatizadas.



Válvulas esféricas alta presión. S-1500 y S-2500

Válvulas esféricas Tres partes. BS 800

Válvulas esféricas integral aprobada por Enargas y BS-800



Válvula mariposa

Unión doble a golpe, API 3000

Válvulas Dúo Check S-150

Válvulas esclusa y globo, BS 800

Actuadores neumáticos, eléctricos y accesorios

Dirección: Stephenson 2830 – Tortuguitas – Bs. As. - Argentina

Tel.: +54-3327-452426 / 27/ 28

Fax: +54-3327-457547

Mail: valmec@valmec.com.ar/ventas@valmec.com.ar

Web.: www.valmec.com.ar



ISO: 9001:2000

historial de su desempeño en trabajos previamente contratados. Y las personas autorizadas dentro de la organización tendrán acceso a esta información.

- Para los casos de comunicación de conocimiento generado a partir de la experiencia, de intercambios personales con colegas, o cualquier otro mecanismo en el que no intervienen los sistemas de información como fuente de generación de dicho conocimiento, es posible implementar esquemas de generación de documentos especiales de registro de conocimiento, los cuales sean almacenados en sistemas corporativos con la adecuada indexación (fundamental para que pueda ser localizado mediante palabras clave por buscadores en la base de conocimiento).

Mecanismos indirectos: las plataformas de BI y su rol en la comunicación del conocimiento

Como se mencionó anteriormente, los entornos de BI favorecen la creación de conocimiento en las organizaciones. Es importante destacar que son también *facilitadores de la difusión* de este conocimiento dentro de las organizaciones. Un usuario que genera en forma autónoma sus propios reportes, o cubos de análisis en un dominio determinado, puede publicar lo que ha aprendido o el *conocimiento que ha generado* utilizando entornos colaborativos, tales como intranets corporativas o publicación de cubos de análisis, reportes o KPIs para su acceso por parte de terceros.

De esta manera, se produce la transferencia de dominio de un conocimiento materializado en un reporte o análisis determinado de la persona que adquirió este conocimiento utilizando herramientas de *Business Intelligence* que la compañía puso a su disposición, hacia la propia empresa.

Peter Druker plantea una organización del futuro basada en la información, donde las estructuras jerárquicas tienden a ser reemplazadas por estructuras más planas, con intercambios de tipo red, donde los vínculos estarán dados en relación con las dependencias de información. Las preguntas que el empleado de la "empresa del futuro" debería plantear son: "¿quién depende dentro de mí en la organización?", y "¿de quién dependo yo?". Se plantean relaciones de coordinación entre pares además de las tradicionales con superiores y subordinados. Coordinar con pares implica otro tipo de intercambio de información, más colaborativa.

Con el avance de Internet como plataforma de comunicaciones, surgieron numerosos sistemas de colaboración en tiempo real: éstos permiten comunicar personas distantes geográficamente, pertenecientes incluso a distintas organizaciones.

Una posible implementación práctica en la industria: los sistemas de telemetría integrados a la plataforma de Business Intelligence

Los enormes volúmenes de datos generados por los sistemas de telemetría son generalmente analizados por un operador quien recibe en tiempo real estos datos y puede tomar acciones preventivas o correctivas ante la inminencia o la ocurrencia de una falla. Como indicábamos antes, un operador que está permanentemente

recibiendo información se va formando una idea y va *aprendiendo* respecto del funcionamiento general de los equipos o áreas que tiene a su cargo.

La pregunta es de qué manera un gerente o un director de una compañía puede tener algún tipo de acceso a esta información, con el nivel de consolidación y filtro de información que necesita, es decir una visión definitivamente mucho más macro que la que tiene un operador. Un directivo necesita saber, por ejemplo, qué medidas podrían tomar para mejorar el desempeño de un área o yacimiento determinado; para ello, existen mediciones clave que le indicarán globalmente el desempeño de un yacimiento y de todos sus componentes.

Pueden pensarse dos caminos posibles para lograr esta transferencia de conocimiento del operador, que necesita actuar en la inmediatez y el corto plazo, a directivos de la organización, que pueden hacer uso de cierto conocimiento generado en niveles más operativos para la toma de decisiones estratégicas y largo plazo:

1. Que el operador (o cualquier persona que genere conocimiento organizacional) ponga a disposición de la empresa voluntariamente lo que aprende (mecanismo directo).
2. Que los mismos sistemas de información sean herramientas que permitan, a partir de los mismos datos básicos que informan al operador, ser herramientas que pongan a disposición de los niveles gerenciales de información que cuente con la consolidación y referencia histórica que ellos requieren. En este punto los sistemas de información pueden contribuir al logro de este objetivo, a partir del paradigma de *Business Intelligence* antes presentado (mecanismo indirecto).

Siguiendo con la referencia de los sistemas de telemetría, un ejemplo práctico de implementación de este segundo camino sería la presentación en forma gráfica de todos los componentes que integran un sistema que se desea analizar (por ejemplo un yacimiento), donde se puedan presentar con colores distintos el resultado del rendimiento (verde, amarillo y rojo) de cada uno de estos componentes. La definición de qué valores deben considerarse para la parametrización de estas alertas.

Los datos recepcionados desde los sistemas de telemetría pueden pasar a "poblar" el *Data Warehouse* corporativo, posiblemente en forma resumida o agrupada; ya que no es necesario contar con el dato individual enviado por un sensor en un momento determinado sino con la suma de la información enviada en un período (diario, semanal, etc.) o bien datos que permiten un análisis por excepción: aquellos que implicaron una salida de rango preestablecido, los cuales pueden presentarse en un tablero de control donde se visualice la ocurrencia de fallas críticas para el negocio.

Un ejemplo sencillo que puede ilustrar la idea: un operador recibe minuto a minuto los datos respecto de la actividad de un pozo. Un gerente de producción analiza esta información desde la siguiente perspectiva:

- selecciona un área geográfica (uno o más yacimientos, o parte de él) que desea analizar y un período de tiempo (un mes, un año, los últimos cinco años, etc.);



¿PORQUÉ ESTARÁN QUEMANDO DINERO?

En pozos petroleros, en lugar de quemar el gas lo usamos para bombear el petróleo desde el pozo hasta la terminal. Esta es la clase de pensamiento práctico que le brindará a Ud. un mejor retorno de la inversión. Vea qué podemos hacer 17.000 de nosotros a través del mundo, en wartsila.com

WARTSILA.COM


WÄRTSILÄ

- el sistema de visualización le presenta un mapa y georreferencia los pozos presentándolos en distintos colores según el mismo: haya tenido alguna parada (rojo) en ese período; haya tenido alguna falla que puede haber tenido impacto en su rendimiento (amarillo); haya tenido un funcionamiento normal (verde).

Estos sistemas de alertas por medio de colores pueden también aplicarse para visualizar rangos de producción, por ejemplo, o cualquier otra métrica que se interese analizar. Facilita la comprensión de una realidad, requiere poco tiempo de análisis y tiene el mismo dinamismo que cualquier consulta a una base de datos cuyo resultado se visualice en otros formatos.

El futuro, el desafío

A pesar de los avances de la tecnología informática en materia de gestión de información vemos que se presenta la paradoja de empresas muy ricas en datos y muy pobres en información. La “riqueza” radica en los millones de registros acumulados “silenciosamente” en sus sistemas informáticos: estudios recientes indican que las bases de datos se triplican en promedio cada dos años. La “pobreza”, en que no cuentan con las herramientas para explotar estos datos, convertirlos en conocimiento y mucho menos que este conocimiento esté disponible para toda la organización.

Con los avances que la tecnología informática presenta se abren interesantes posibilidades para que las empresas:

- Avancen en la implementación de sistemas de telemetría que generen cúmulos de datos que pueden convertirse en información valiosa (campo petrolero inteligente, telemetría en fondo de pozo, etc.).
- Implementen estrategias de generación de información a partir de datos, por medio de uso intensivo de herramientas de *Business Intelligence*.
- Generen espacios virtuales de colaboración que faciliten el intercambio de conocimiento entre integrantes de la cadena de valor que pueden incluso estar geográficamente distantes.
- Implementen herramientas de colaboración existentes en el mercado que permiten a los usuarios finales en forma autónoma:
 - generar bibliotecas de documentos (privadas o públicas),
 - generar “wikies” (bases de conocimiento administradas por los usuarios),
 - crear portales personales y publicarlos en la Intranet corporativa,
 - realizar búsquedas inteligentes en todos los portales individuales que otros usuarios han generado: conocimientos o personas con determinadas habilidades, sin necesidad de conocer su nombre.

Por último, consideramos que las empresas deben prestar especial atención al paradigma de *Business Intelligence*

y las posibilidades que el uso de estas herramientas presentan para que puedan transformar sus “tesoros ocultos” de grandes volúmenes de datos generados diariamente en sus sistemas de información en información valiosa y útil para que los integrantes de las compañías aprendan sobre el negocio, el entorno y los resultados de su gestión y puedan comunicarlo a otros integrantes de la organización de un modo eficiente. ■

Notas

- 1 OLAP: *On Line Analytical Processing*. Análisis de datos desde un enfoque multidimensional, con posibilidades de realizar libremente agrupaciones –sumarizaciones– apertura en detalle de ítems cuantificables (producción, ventas, etc.) por sus dimensiones asociadas.
- 2 Generalmente por las noches, para no afectar la performance de las aplicaciones que utilizan estas bases de datos.
- 3 ISO 27001, Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información.
- 4 David Garvin, “Crear una organización que aprende”. *Harvard Business Review*. Gestión del Conocimiento.

Cecilia Casanova es socia gerente de Pragmática Consultores, empresa radicada en la ciudad de Neuquén. Es licenciada en Sistemas y Computación de la Universidad Católica Argentina. Fue alumna de la VI EBAI y cursó estudios de postgrado en Marketing (Berkley University) y cursos de formación en Project Management.

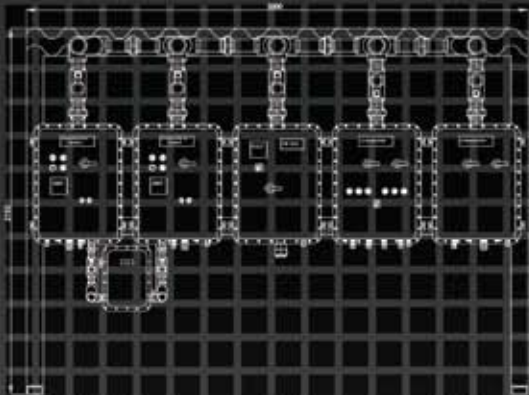
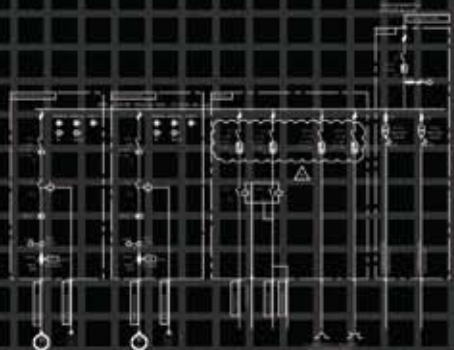
Fue docente en la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería de la Universidad Católica Argentina. Dictó actividades de capacitación sobre el uso de la Tecnología Informática en distintas industrias. Se desempeñó profesionalmente en IBM Argentina como especialista en Data Warehousing, Data Mining y Business Intelligence, participando en proyectos desarrollados en el país y en el exterior, como miembro del equipo latinoamericano de Data Warehousing y Data Mining de IBM.

Ha dirigido numerosos proyectos de selección de software, gerenciamiento de proyectos informáticos y Quality Assurance de proyectos de implementación de sistemas ERP.



Olivero y Rodríguez Electricidad SAICFI

Sales/Ventas: Guardia Nacional 82/ (1408) Buenos Aires, Argentina
+5411 4682-3502/0998 ventas@olivero.com.ar www.olivero.com.ar



www.olivero.com.ar



Organizaciones que aprenden para decidir mejor

Cómo gestionar el conocimiento para tomar decisiones efectivas en entornos de alta incertidumbre

Por **Gastón Francese**
TANDEM

En un contexto como el que está atravesando la industria del petróleo y gas, la velocidad para tomar decisiones de calidad determina quiénes pueden seguir en el juego y quiénes deben retirarse. Las decisiones que se tomen en estos días definirán el éxito o fracaso del negocio; sin embargo, existen aún en las empresas barreras estructurales, culturales y políticas que atentan contra una gestión eficaz del conocimiento y una toma de decisiones efectiva.

Los ejecutivos tienen cada vez menos tiempo y menos recursos para analizar y tomar sus decisiones. El aumento en la complejidad organizacional, la gran variedad y cantidad de información disponible y algunos factores de comportamiento humano son sólo algunas de las causas que hacen que se descuide la calidad de ciertas decisiones en las empresas.

Las organizaciones que tengan la agilidad suficiente para reaccionar a los cambios y logren capitalizar el valor de su experiencia del pasado a través de un proceso genuino de aprendizaje podrán sentar las bases para iniciar una instancia de cambio que fortalezca su posición competitiva y los resultados de su negocio en el futuro.

Las organizaciones que aprenden

Gran parte del conocimiento utilizado para tomar una decisión proviene del interior mismo de la organización. En contextos de alta incertidumbre y dinamismo las necesidades de información para cada decisión pueden ser notoriamente diferentes. Por este motivo, es tan importante hoy poder registrar tanto el conocimiento técnico o contenido de la decisión como el conocimiento relacionado a la forma misma en que se toman las decisiones.

Aquellas organizaciones que sean capaces de aprender sobre la manera en que utilizan su conocimiento para tomar decisiones habrán dado un gran paso para intentar mejorarlas, ya que en entornos cambiantes, podrán hacer uso de su experiencia para mejorar la manera en que deciden.

Arie de Geus, responsable durante años del grupo de planeamiento estratégico de Shell y probablemente el principal planificador de la historia en la industria, define el aprendizaje organizacional como “el proceso por el cual los equipos de gerencia cambian los modelos mentales de su compañía, sus mercados y sus competidores”. Geus enfatiza sobre la necesidad de cambiar los modelos mentales de estos gerentes –y especialmente los modelos mentales compartidos– por sobre la necesidad de ajustar los procesos formales para lograrlo.

El aprendizaje organizacional de la toma de decisiones se transmite tanto por vías formales a través de métodos y procesos, como por vías informales mediante la cultura organizacional de decisión. En ambos casos, sólo a partir de registrar la manera en que ciertas decisiones son tomadas se podrá generar un proceso de aprendizaje desde el que se fortalezca la efectividad organizacional de decisión.

Agilidad y capacidad de reacción

Para poder reaccionar en los tiempos exigidos por entornos cambiantes es necesario que los decisores cuenten con el conocimiento necesario para tomar sus decisiones en el lugar y en el momento oportuno. Pero la pregunta ahora es ¿cómo se consigue agilidad y a su vez se asegura la robustez del análisis de la decisión?

Para poder tomar una decisión ágilmente es necesario primero que los decisores tengan la actitud de ir a buscar las decisiones más difíciles y estén motivados a no dejarlas pasar esperando que otro las tome por ellos. Lograr una actitud proactiva de decisión implica preparar a los potenciales decisores para que se hagan responsables, con celeridad, de las decisiones que deben tomar y de los resultados que puedan conseguir con ellas. Para ello, es fundamental que primero puedan tener en claro cuáles son estas decisiones que deben tomar, conozcan cuál es su rol en la toma de decisiones y cuenten con un proceso adecuado para tomarlas.

Los roles en la gestión del conocimiento y la toma de decisiones

Si uno toma alguna decisión al azar y pregunta entre diferentes personas de la organización quién es el responsable por tomar esa decisión, quién deberá proveer información, quién podrá dar su recomendación y quién podrá vetarla en caso necesario, es muy probable que nos llevemos una gran sorpresa.

Existen diferentes roles que una persona puede ocupar respecto a una decisión; sin embargo, es usual que estos roles no estén identificados claramente y existan zonas difusas donde no esté del todo claro qué se espera de una persona ante una situación determinada.

Las organizaciones podrán permitirse cierta flexibilidad o ambigüedad respecto de la asignación de roles para una decisión, pero esta ambigüedad deberá ser eliminada si la falta de definición está generando ineficiencias en el proceso decisorio. Por lo general, existe una mejor definición de los roles para las decisiones técnicas, pero por más contradictorio que parezca, existe mayor cantidad de zonas de ambigüedades cuando de decisiones estratégicas del negocio se trata.

Tener los roles de decisión claros al menos para aquellas decisiones críticas es fundamental para destrabar situaciones lideradas por la política o por procesos de compraventa de ideas en los niveles más altos de la organización.

La definición de roles de decisión debe imponerse al diagrama organizacional asegurando que las personas y conocimientos necesarios para tomar las decisiones estén disponibles independientemente de su puesto o nivel jerárquico en la organización. Muchas decisiones requieren que personas de menor nivel jerárquico o de otras áreas de la organización estén involucradas desde momentos tempranos para garantizar el éxito en la implementación. Aquellos presentes en la ejecución, de poder involucrarse desde el inicio en una decisión, permitirán aumentar las chances de mayores niveles de compromiso al momento de la implementación.

Al momento de distinguir estos roles es importante diferenciar al menos los siguientes:

- Quien decide: Es el responsable último de la decisión. Provee los recursos y libera los fondos.
- Quien recomienda: Es responsable de proporcionar el análisis para tomar una decisión. Reúnen información y hace propuestas a quien debe tomar la decisión.
- Quien aprueba: Tiene poder de veto sobre la recomendación, pudiendo rechazarla totalmente y buscar que surja una nueva recomendación modificada.
- Quien provee información: Provee información y conocimiento referido a su área o punto de vista, pero no debe dar recomendaciones generales ni tomar la decisión.
- Quien ejecuta: Es la persona responsable de implementar una decisión. Es aconsejable que forme parte de las etapas anteriores.
- Quien analiza: Da soporte en las diferentes etapas de análisis y búsqueda de información.
- Quien facilita las reuniones: Provee visión objetiva y garantiza el cumplimiento de las diferentes etapas del proceso.

Con respecto al conocimiento necesario para tomar una decisión, el rol de quien provee información junto con el rol de *quien recomienda* ocupan una posición clave en el proceso. Se espera que el rol de *quien provee información* aporte datos relevantes puestos en contexto (información) que sustenten el análisis de la decisión. Ahora, es el rol de *quien recomienda* el que debe transformar finalmente esta información en conocimiento para dar soporte y permitir la toma de decisiones. Ambos roles deben estar eficazmente coordinados para aumentar la eficiencia final del proceso de decisión.

En general, cuando se enfrentan decisiones complejas, se conforman equipos de trabajo específicos que lleven adelante la decisión. Antes de iniciar el proceso se definen equipos de trabajo que nuclean a diferentes roles e intervienen en diferentes etapas del proceso de decisión. Así por ejemplo, es recomendable distinguir entre el equipo de decisores (quienes deciden y quienes aprueban), el equipo de análisis (quien analiza, quien recomienda, quien ejecuta, quien facilita), y por último el equipo de expertos conformado por quienes proveen información.

Equipos que deciden de manera colaborativa

Para poder tomar decisiones con la agilidad que exigen los entornos cambiantes, es necesario que las personas involucradas en el proceso no sólo compartan la información para la toma de decisiones, sino también que compartan las herramientas, los pronósticos, los objetivos y los criterios de decisión. Para hacerlo, los equipos deberán utilizar los procesos y herramientas de decisión apropiados para cada caso y confrontar los temas de alta conflictividad apenas surjan en el equipo.

De esta manera, un proceso de decisión colaborativo permitirá involucrar a los diferentes roles de una manera ordenada y secuencial de forma tal de conducir un flujo de trabajo continuo claramente orientado hacia la generación de acciones y la concreción de resultados. Este proceso deberá asegurar en etapas tempranas que

los criterios y objetivos estén alineados entre los roles involucrados para poder hacer frente a las decisiones planteadas. Romper con un proceso de compraventa de decisiones basado en egos individuales, estimaciones poco confiables y recomendaciones sesgadas suele ser un gran desafío para un proceso colaborativo de decisión.

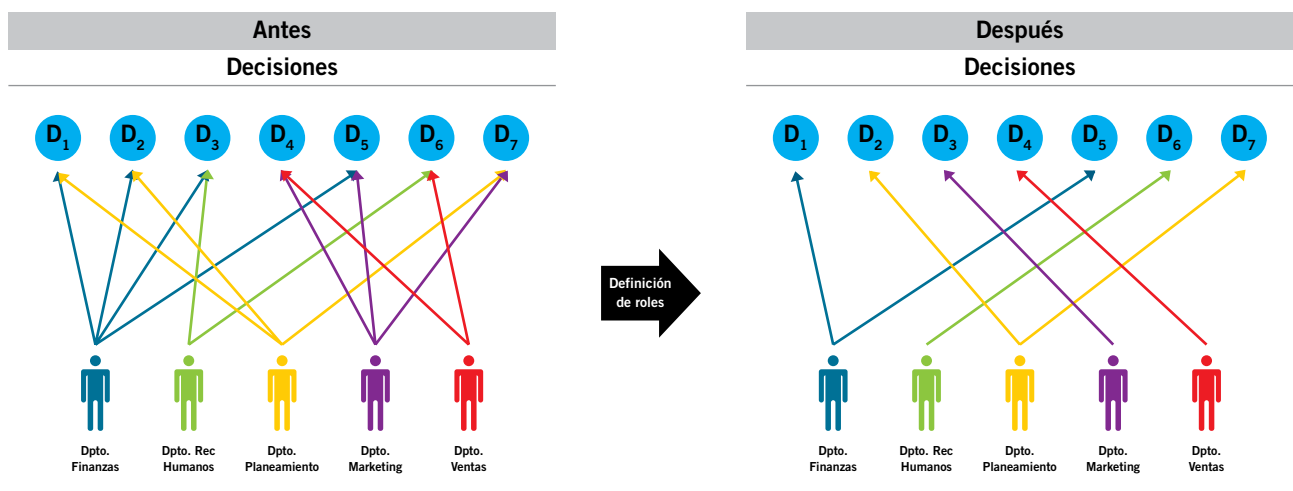
Ciertos diseños de procesos colaborativos de decisión logran quebrar de manera exitosa el modelo de compraventa de decisiones. Para hacerlo, tienen en cuenta cuatro características estructurales:

1. Se involucra a los diferentes roles en forma temprana, incluyendo a los decisores, aprobadores y ejecutores.
2. Se trabaja primero en alinear objetivos y criterios de decisión e información para evitar conflictos y ajustes posteriores.
3. Se generan múltiples alternativas creativas (y no sólo una) para romper con los egos y preferencias parciales.
4. Se trata la incertidumbre de manera explícita evitando las estimaciones basadas en intereses parciales.

¿Qué se puede hacer en momentos inciertos?

Como vimos, es en estos entornos más que nunca que algo debe hacerse. Diseñar un sistema eficaz de gestión del conocimiento implica poder priorizar sobre aquellas decisiones que más valor pueden agregar al negocio. Identificar cuáles son estas decisiones es sin duda el primer paso para focalizar los esfuerzos. Una vez identificadas es recomendable relevar la manera en que estas decisiones se toman registrándolas a lo largo de la organización y trabajar por último para lograr la más eficiente forma de organizar los roles y responsabilidades asignados a las decisiones claves.

A través de un proceso de decisión colaborativo con roles claramente definidos y procesos de gestión del conocimiento que permitan que éste se encuentre disponible de manera



Más energía



para un país con más fuerza

En Transportadora de Gas del Norte, sabemos que el gas natural es una fuente de energía fundamental para el crecimiento del país.

Por eso trabajamos con vocación de servicio, comprometidos con nuestra labor. Desarrollamos nuevas tecnologías e implementamos procesos de máxima seguridad y calidad, asegurando el cuidado del medio ambiente y promoviendo el desarrollo sustentable de las comunidades regionales cercanas a los gasoductos.

Desde el inicio de nuestras operaciones en 1992, incrementamos nuestra capacidad de transporte en un 141%. En la actualidad transportamos diariamente más de 54,4 millones de m³ de gas natural, que abastecen el centro y norte de la República Argentina a través de los 6.062 km de gasoductos que componen el sistema TGN.

Trabajamos activamente en la expansión de una infraestructura que impulse el desarrollo de la industria y potencie el crecimiento de la economía en su conjunto.

En TGN, trabajamos para la Argentina que todos queremos.



Recomendaciones para formar un equipo de decisores

Al aplicar metodologías colaborativas de decisión, es primordial definir e involucrar desde el inicio del proceso al equipo adecuado. En el armado de estos equipos, el seguimiento de algunas pautas suele permitir la obtención de mayores resultados y altos niveles de compromiso en la implementación:

- Diferentes jerarquías: Involucrar participantes de distintos niveles jerárquicos. Los participantes de mayor jerarquía suelen aportar una visión más amplia mientras que los empleados más operativos tienen información de mayor calidad.
- Equipos multifuncionales: Involucrar a las distintas áreas afectadas por la decisión suele aportar diversidad de puntos de vista y mayor riqueza al análisis. (En algunas ocasiones es recomendable incorporar al equipo participantes externos a la organización con este fin).
- Evitar la zona de confort: Para forzarnos a empujar los límites y generar soluciones creativas, es importante involucrar también a actores que se supone que están "en contra" de las alternativas analizadas o que se pudieran ver perjudicados por su implementación.
- Sumar sponsors: Cuando las decisiones pudieran enfrentar resistencias al cambio o trabas políticas de cualquier índole, es importante sumar al equipo a las personas que pudieran ofrecer esta resistencia.
- Expertos confiables: Los roles responsables por el suministro de información deberían estar representados por aquellos que no tengan objetivos en conflicto o compromisos involucrados que pudieran sesgar las evaluaciones de las alternativas.
- Balance de personalidades: Es importante que existan perfiles diversos dentro del equipo, sumando por ejemplo a algunos actores de perfiles más duros o numéricos, y otros de perfiles más blandos orientados a aspectos cualitativos de la organización.
- Definición clara de roles: Para que se obtenga un comportamiento de equipo y no sólo de grupo, los roles deben estar claramente definidos antes de iniciar el proceso. Así por ejemplo, es recomendable distinguir entre los que tomarán las decisiones (equipo de decisores), los que analizarán la información (equipo de análisis) y los que proveerán información no sesgada (expertos temáticos).
- Facilitador objetivo: Por último, la administración del equipo por un facilitador externo aporta objetividad y rigurosidad al proceso aplicado y a los resultados obtenidos.

oportuna, las empresas de petróleo podrán tomar decisiones aun en contextos de alta incertidumbre y reaccionar ágilmente hacia la concreción de resultados futuros. ■

Gastón Francese es director de TANDEM, empresa especializada en soluciones de decisión. Ha liderado proyectos para la industria

del petróleo y gas en áreas de planificación estratégica, exploración, desarrollo y producción en empresas líderes en el sector. Es profesor adjunto de Teoría de la Decisión en carreras de grado y posgrado en diversas universidades de la Argentina. Es co-autor del libro *La decisión*. Su teoría y práctica editado por Norma-Kapelusz.

MPTI

Mar Profundo Tunelería Inteligente S.R.L.



Una empresa dedicada a la perforación horizontal dirigida (PHD)



Estomba 3770 (1430) Capital Federal
Tel./Fax: 5197-6296 | www.mpti.com.ar
marprofundo@fibertel.com.ar

Construimos futuro

La capacitación de nuestra gente, la búsqueda de la mejora continua y la voluntad de acompañar a nuestros clientes, nos motivan a participar en el desarrollo de la industria.

Obras industriales
Construcción de ductos
Minería
Obras viales

Servicios para la industria
del petróleo y el gas
Ingeniería
Obras civiles

www.contreras.com.ar



CONTRERAS



Tecna: la necesidad de un cambio de metodología

Por *Bárbara Bertone, Melina L. Alpert y Patricia Gilligan*
TECNA

Desde 1974, TECNA (Empresa de Ingeniería y Construcciones) es una compañía que protagoniza el segmento de energía. Actualmente es una organización global presente en diez países de distintos continentes, definida por sus valores de servicio a los clientes, calidad y confiabilidad de sus productos. Desde sus inicios, la empresa consideró el saber y el conocimiento de sus profesionales como un aspecto troncal para el fortalecimiento del negocio. Fue fundada por dos ingenieros químicos y desde sus inicios hasta la década del 90 tuvo un crecimiento sostenido con un plantel capaz de transferir sus conocimientos e integrarse y asegurar una metodología de trabajo con relativa facilidad. La transmisión de estos conocimientos se brindaba a través de canales informales, de manera directa por el “boca a boca”, sin un proceso de capacitación formal definido y con escasas herramientas tecnológicas.

En 2002, la empresa creció significativamente. Esta nueva realidad evidenció la necesidad de cambiar la forma de gestionar el conocimiento internamente e impulsó la creación de nuevas herramientas.

¿Qué aspectos impulsaron el desarrollo de distintas metodologías para gestionar el conocimiento dentro de la empresa?

- Cubrir nuevas áreas de saber requeridas por el negocio: inicialmente la empresa se abocó a la industria del gas y el petróleo; hoy es protagonista, a su vez, en refinación, energía eléctrica, petroquímica, biocombustibles, minería, energía nuclear y energías alternativas.
- Sustener el crecimiento de la compañía. Hoy cuenta con una red global de más de 800 colaboradores capacitados, distribuidos en 10 países de distintos continentes.
- Suplir la merma de ingenieros recibidos durante la década del 90 en la Argentina, debida al contexto de una economía enfocada en servicios.

¿Cómo se gestiona el conocimiento? Modelo de gestión del conocimiento

El modelo de gestión de conocimiento se fue actualizando a medida que se fueron dando respuestas a las necesidades mencionadas en los párrafos anteriores.

Este modelo se define en función de la estrategia del negocio: es la clave que guía en la identificación de los saberes entendidos como críticos para acompañar los objetivos de rentabilidad, proyección y fortalecimiento.

Para gestionar el conocimiento dentro de la empresa, se deben identificar los saberes requeridos por el negocio y realizar un análisis en relación con los saberes que poseen los colaboradores. De esta forma se pueden identificar los *gaps* existentes y planificar la mejor manera de dar respuesta y suplir dicha diferencia.

Para esto se cuenta con una herramienta clave a la hora de planificar la transferencia de saberes. A través de la evaluación de desempeño se analizan los *gaps* individuales y se planifican las capacitaciones requeridas. Es en esta instancia donde se toman en cuenta cuestiones clave como los conocimientos técnicos y experiencias de cada

colaborador, como así también las competencias necesarias para llevar a cabo su rol dentro de la compañía y planes de acción para su desarrollo.

Una vez que se analizan todas las necesidades, se elabora la guía de capacitación anual. Es revisada con cada uno de los gerentes y jefes de la compañía.

Esta guía dispara muchas de las herramientas que se utilizan para gestionar el conocimiento internamente. Sirve a fin de detectar áreas de saber claves en las que capacitar a los colaboradores, incorporarlos a programas de capacitación específicos diseñados por la empresa, identificar a las personas que serán formadas en un saber específico y con potencial para ser formadores internos, etc.

Tal como se ha expresado, el canal formal para identificar las necesidades de transferencia de conocimiento es la evaluación de desempeño. Sin embargo, el modelo abarca otros casos que son claves a la hora de identificar saberes críticos requeridos, muchas veces adquiridos desde la propia experiencia, y que escapan de la planificación anual pero a los cuales se debe dar respuesta. En lugar de surgir a partir de un análisis individual de saber, su lógica de gestación es a través de la estrategia del negocio y de la experiencia de los distintos proyectos.

Dentro del modelo de gestión del conocimiento se encuentran las lecciones aprendidas en la experiencia de proyectos. Se capitalizan como saberes esenciales y serán utilizados en proyectos posteriores y similares. Veremos más adelante en qué consiste la base de conocimiento.

Simultáneamente, en la lógica de continuo crecimiento, aparecen nuevas unidades de negocio y áreas de saber requeridas para proyectos especiales. Esto demanda un trabajo de identificación y gestión muy importante para poder generar herramientas y metodologías que soporten las nuevas exigencias, muchas veces en distintas sedes.

Otra posibilidad, habitual en todas las organizaciones, es la necesidad de actualizar saberes.

Todas estas entradas –que se traducen en necesidades– al modelo de gestión del conocimiento exigen una respuesta de forma sistemática. Se debe identificar qué colaboradores poseen el *know how*, y luego ayudarlos a

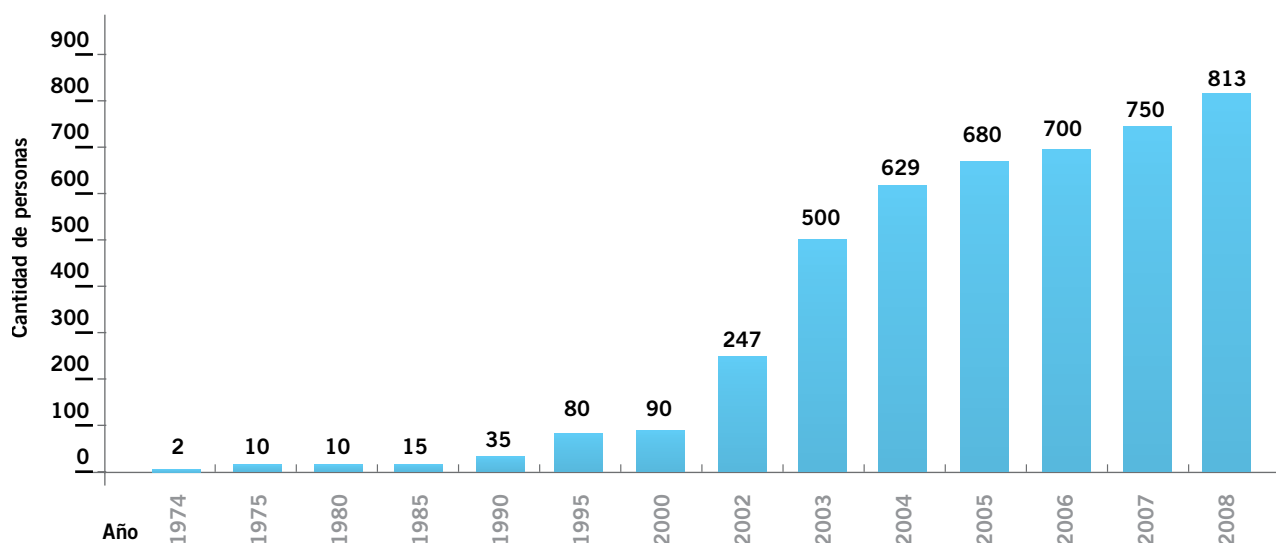


Figura 1. Evolución del personal

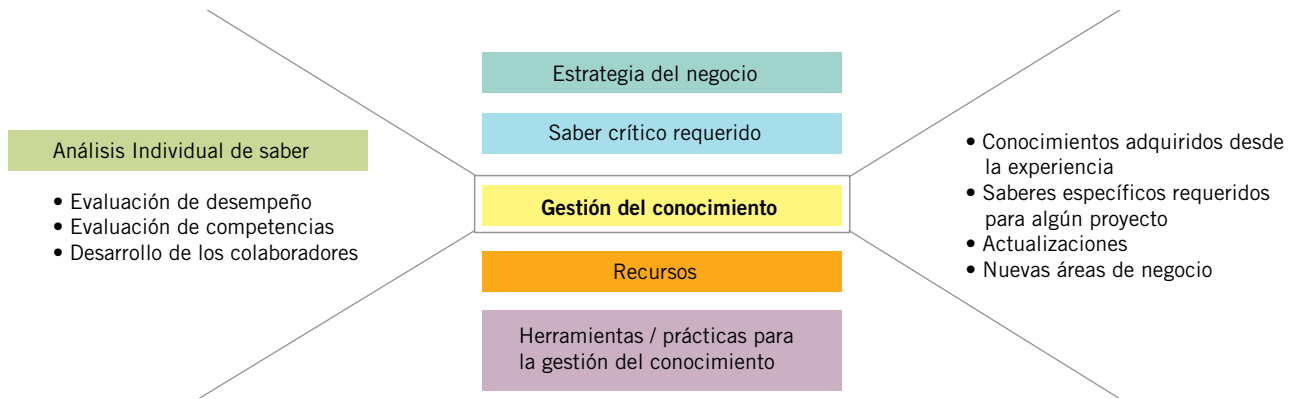


Figura 2. Modelo de gestión del conocimiento

que puedan retransmitirlo internamente a quienes es necesario que lo reciban.

Los recursos económicos, humanos, temporales y tecnológicos serán los que establezcan la disponibilidad de herramientas para gestionar el conocimiento en todas las sedes.

A continuación se presentan las herramientas que forman el modelo de gestión del conocimiento.

Las herramientas y prácticas

Una de las prácticas más tradicionales desde los inicios de la compañía son los llamados *encuentros internos (EI)*. Se trata de charlas que tienen como fin transmitir a una gran cantidad de personas ciertos conocimientos técnicos. Existen dos tipos de EI: en uno, los destinatarios son únicamente integrantes de áreas de *expertise*, donde se presentan temas de actualización de mercado o tecnologías; en el otro, especialistas desarrollan un determinado tema siendo los destinatarios integrantes de otras especialidades o áreas. Ejemplos de este tipo de encuentros son “Análisis de riesgos y sistemas instrumentados de seguridad”, “Introducción a la industria del gas y del petróleo”, entre otros.

Una de las nuevas herramientas desarrolladas son los programas de capacitación específicos, que se repiten año tras año. Estos programas han sido desarrollados para la formación de las distintas categorías de profesionales con el objetivo de estandarizar metodologías de trabajo, fijar los conceptos básicos requeridos para el puesto, transmitir los conocimientos adquiridos de la experiencia, capacitar en el uso de las herramientas de trabajo y transmitir los criterios de aplicación en las distintas áreas y procesos. Los programas contienen al menos 10 módulos los cuales son desarrollados y dictados por formadores internos; los referentes técnicos de los distintos temas suelen cumplir esta función.

Algunos de los programas que están siendo implementados son:

- Programa de formación de los ingenieros juniors (procesos / electricidad / instrumentos entre otras especialidades);
- Programa de capacitación de los responsables de ingeniería básica;
- Escuela de piping;
- Escuela de TEINFO (automatización y control).

Estos programas han demostrado ser una de las herramientas más importantes para la organización en continuo crecimiento, disminuyendo a su vez el impacto de la even-

tual rotación del personal de ingeniería. Los contenidos se actualizan regularmente y combinan los conocimientos técnicos con las experiencias en los distintos proyectos.

Los programas internos se complementan con *capacitaciones formales* que los colaboradores reciben para cubrir necesidades específicas o básicas requeridas tanto a nivel grupal como individual.

A nivel grupal se buscan desarrollar cursos a medida con proveedores externos. Las capacitaciones se desarrollan tanto en las instituciones del proveedor, como en la modalidad *in company* (en las instalaciones de la empresa) y se trabaja tanto con proveedores nacionales como extranjeros.

Asimismo en particular esta herramienta es sumamente importante para abarcar nuevas áreas de saber y mantenernos actualizados en materia tecnológica. En general, este tipo de capacitaciones son en el extranjero y se destinan a un grupo reducido de profesionales, quienes elaborarán posteriormente un informe de asistencia en donde expondrán los aspectos claves de la capacitación recibida compartiendo la información a través de la *base de conocimientos (BdC)* de la compañía. A partir de muchas de estas capacitaciones se desarrollan *encuentros internos (EI)* para compartir los conocimientos adquiridos en ellas.

Esta modalidad es dependiente de la oferta del mercado tanto nacional como internacional, por lo que se mantiene continuo contacto con organizaciones, universidades y profesionales especialistas.

Otra forma de transferir conocimientos es a través de la *participación en congresos tanto nacionales como internacionales*, en los cuales muchos colaboradores de la empresa presentan *papers*. Estos trabajos están siempre relacionados con prácticas y/o tecnologías en las que se ha demostrado ser eficiente en su implementación. Estos *papers* también son elaborados por personal experto en las distintas áreas y son publicados en la base de conocimiento.

Los *grupos de profundización técnica* son otra herramienta que la empresa lleva a cabo para la gestión del conocimiento. Esta modalidad busca reforzar aquellos conocimientos técnicos que se adquieren desde la experiencia de los proyectos, siendo sus objetivos desde generar estándares técnicos hasta investigar nuevas áreas de saber y campos de implementación de nuevas tecnologías.

Los responsables de cada especialidad definen las temáticas a trabajar y quién será el referente técnico del grupo –experto en la materia y responsable de elaborar el programa y plan de trabajo–. Por su parte, el gerente del área cumple la

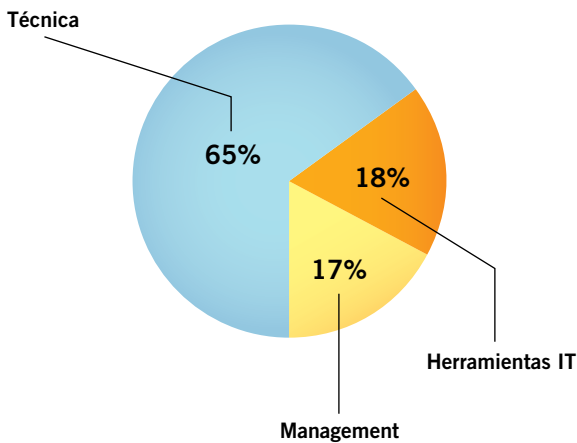


Figura 4. Distribución de capacitación por área de formación (2008)

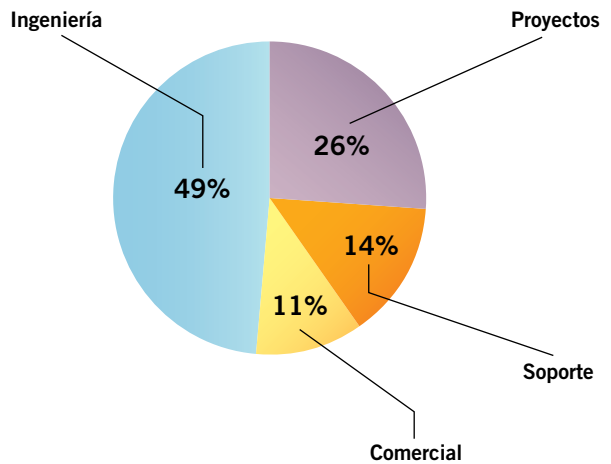


Figura 5. Distribución del personal por funciones (2008)

fesionales de otras sedes a cursos internos y programas de formación específicos vía teleconferencia y/o presenciales. También se organizan y planifican ediciones de los cursos más importantes en las distintas sedes, dictados por los formadores internos.

Conclusiones

Poder contar con una red global de recursos capacitados es uno de los objetivos principales que busca la empresa para poder afrontar adecuadamente el actual marco de mercados complejos y competitivos.

Las cambiantes necesidades del mercado requieren que el modelo de gestión del conocimiento sea dinámico, flexible y ágil. Esto permite acompañar y sostener el crecimiento de la organización manteniendo los valores principales de calidad y confiabilidad de los productos.

El objetivo de la gestión del conocimiento es identificar y administrar el conocimiento crítico necesario para el

negocio, muchas veces adquirido a través de la experiencia de los colaboradores, a fin de definir las herramientas más adecuadas para su transmisión dentro de la compañía. Es clave para su funcionamiento el involucramiento y compromiso de toda la compañía.

Para que la gestión del conocimiento pueda acompañar los objetivos del negocio, el modelo implementado debe ser adecuado a las estrategias y considerar aspectos claves como los recursos que tenga disponibles la organización, los modelos mentales compartidos, y por sobre todo el conocimiento de sus colaboradores, ligando la transmisión del conocimiento al desarrollo de los profesionales. ■

*Todas las autoras de la nota pertenecen actualmente a la empresa TECNA Buenos Aires. La Lic. **Bárbara Bertone** se desempeña en el área de Capacitación y Desarrollo, Gerencia de Recursos Humanos. Por su parte, las ingenieras **Melina L. Alpert** y **Patricia Gilligan** desarrollan sus actividades en la Gerencia de Tecnología.*



**Crear en el país.
Invertir en su futuro.
Crecer con nuestra gente.**

Éstos son los principios que en Medanito nos guían desde hace más de 15 años. Nuestra trayectoria en la extracción y procesamiento de gas y de petróleo nos consolidó como una Empresa altamente reconocida en el mundo energético. Crecemos porque buscamos superarnos cada día en nuestras actividades: **perforando, montando plantas, generando electricidad, preservando el medio ambiente, plantando álamos, cuidando a nuestra gente.**



Av. Paseo Colón 439 4to. piso
Tel.: (54 11) 5167-0700
info@medanito.com.ar
www.medanito.com.ar

COMUNICACION PERMANENTE RENTABILIDAD MAXIMIZADA

Comunicación, "ahí" donde usted la necesita



inmarsat

- **Acceso remoto:** conéctese a gran velocidad con la red de su compañía, para consultar información empresarial y de clientes.
- **Internet:** velocidades de hasta 384 kbps.
- **Correo electrónico:** envíe y reciba correo electrónico a través de Internet o aplicaciones dedicadas para este fin.
- **Telefonía:** efectúe llamadas telefónicas simultáneas con sus aplicaciones de datos.
- **Streaming:** seleccione calidad de servicio garantizada de hasta 64 kbps por demanda, por ejemplo, para video y audio.
- **Transferencia de archivos:** envíe y reciba archivos de gran tamaño.
- **Almacenamiento y reenvío:** guarde y envíe archivos, por ejemplo, de video.
- **Integrable:** el equipo es simple de integrar a soluciones de SCADA, telemetría, terminales de auto-consulta, bancas móviles, etc

Con Tesacom usted está comunicado siempre. Nuestras soluciones le permiten estar conectado de la forma más conveniente con los centros de gestión y producción de su negocio. Maximice su rentabilidad a través de nuestros servicios de voz, datos y mensajes de texto.

Para conocer más sobre nuestros productos y servicios comuníquese con el Centro de Atención a Clientes. Nuestros asesores lo están esperando.

tesacom
comunicación sin límites

0810-444-4562 - clientes@tesacom.net - www.tesacom.net



Comunidad técnica de sistemas de extracción en Petrobras Energía S.A.

Por **Gumersindo Novillo**
Petrobras

La gestión del conocimiento es ya una práctica concreta en la mayoría de las empresas líderes, hay una tendencia mundial orientada a adoptar herramientas para capturar, retener, organizar y potenciar el conocimiento que se genera dentro de las organizaciones.

En el caso de Petrobras Energía S.A., la gestión del conocimiento ha ido ocupando un lugar cada vez más relevante dentro de la empresa. Existe actualmente un grupo de profesionales de diferentes disciplinas que se comunican, capacitan, transfieren conocimientos, etc., bajo el esquema de comunidades técnicas. Una de ellas, la Comunidad de Sistemas de Extracción, presenta aquí la metodología de trabajo desarrollada, buenas prácticas y el valor agregado del trabajo colaborativo durante los primeros cuatro años de funcionamiento.

Introducción. Objetivo

En este trabajo se presentan las experiencias obtenidas como resultado de la aplicación de un programa de gestión del conocimiento desarrollado desde finales del año 2001 en Petrobras Energía S.A.

El programa está basado principalmente en el desarrollo e implementación de comunidades técnicas, las cuales son una nueva forma de organización y uno de los medios más efectivos para gestionar el conocimiento. Las comunidades consisten en la conformación y el desarrollo de grupos técnicos virtuales que comparten el interés en una cierta área del conocimiento y se comprometen a compartir experiencias, modelos, problemas, herramientas y mejores prácticas.

El trabajo muestra las tareas desarrolladas, los recursos

aplicados y algunos de los resultados iniciales obtenidos dentro del marco de la Comunidad Técnica de Sistemas de Extracción en PESA.

Antecedentes

Hasta disponer de un programa de gestión del conocimiento hubo varias iniciativas originadas en la necesidad de compartir, difundir experiencias y retener el conocimiento dentro de la organización, con el objetivo de mejorar los resultados de los proyectos y el desarrollo profesional de los técnicos. Todas fueron iniciativas cuya continuidad estuvo ligada a la permanencia en sus puestos de quienes las impulsaban desde posiciones clave. La implementación de un programa de gestión del conocimiento en PESA nos permite hoy continuar trabajando y seguir avanzando en forma consistente sobre el tema, aun cuando pudiéramos experimentar diferentes cambios organizacionales.

Comunidades técnicas en PESA - E&P

Desde fines del año 2001 se comienza a trabajar en forma sistemática sobre temas de gestión del conocimiento, aprovechando las ventajas de disponer de sistemas (herramientas, softwares, etc.) y comunicaciones adecuadas. En el año 2005 se formaliza el esquema de trabajo colaborativo a través de la creación de comunidades técnicas (CT) en PESA.

Para la conformación de cada comunidad técnica se identificaron las áreas de conocimiento que estuvieran alineadas y que fueran consistentes con el plan estratégico de la empresa. Se crearon, entonces cuatro grupos técnicos y dentro de ellos, en función de las temáticas que se priorizaron, los grupos se subdividieron en comunidades técnicas.

- Producción: 4 comunidades técnicas
- Instalaciones: 4 comunidades técnicas
- Reservorios: 8 comunidades técnicas
- Construcción de pozos: 3 comunidades técnicas

En cada comunidad se asignó un coordinador técnico, y se definieron sus roles básicos para un adecuado funcionamiento del grupo:

- Promover la divulgación de las CT e incentivar su desarrollo.
- Incentivar la participación y orientar a los miembros para alcanzar la máxima productividad.
- Liderar el proceso de identificar mejores prácticas y lecciones aprendidas.
- Incentivar a los miembros a incorporar documentos, validar contenidos, controlar su calidad y proponer mejoras.
- Liderar el proceso de definición y actualización de taxonomías.
- Promover la utilización de las CT para obtener soluciones de calidad a los problemas del negocio.
- Hacer un seguimiento de indicadores de gestión de la CT.
- Promover la interacción con otras CT cuando se traten asuntos multidisciplinarios.

Se trabajó además sobre los roles básicos de los miembros de una comunidad técnica. Si bien todos pueden acceder al sitio, se consideran miembros aquellos que están oficialmente inscriptos dentro de cada una de las comuni-

dades. De los miembros se requiere el compromiso con los objetivos de la CT, manteniendo un comportamiento ético en todo lo relacionado con el funcionamiento de ésta.

Roles de los miembros de cada CT:

- Contribuir a la base de conocimientos (crear y actualizar).
- Compartir, participando de foros y debates.
- Usar y promover el uso del conocimiento almacenado.
- Ayudar a otros miembros a resolver problemas planteados.
- Promover la integración con los demás miembros.
- Colaborar con el coordinador de la CT en mantenerla activa.
- Utilizar la CT en la resolución de sus problemas específicos y someter temas a la discusión de la CT.
- Promover la discusión de temas nuevos para la organización.

Se mapearon en el inicio los siguientes procesos clave:

- Inscripción de miembros.
- Capacitación de miembros.
- Ciclo de foros / consultas técnicas.

El grupo de gestión de conocimiento y los grupos de coordinadores designados trabajaron además en forma conjunta sobre los siguientes temas:

- Definición de objetivos específicos de cada CT.
- Definición de conocimientos técnicos por niveles (básico, intermedio, avanzado) para los miembros de las diferentes CT.
- Esquema básico de *autoevaluación de conocimientos técnicos de cada miembro*.

En particular en el grupo de Producción, las comunidades técnicas que se crearon fueron las siguientes:

1. Sistemas de Extracción
2. Corrosión e Incrustaciones
3. Operación y Mantenimiento de Equipos Estáticos y Dinámicos
4. Automatización de Pozos y Sistemas de Producción

A la fecha, la CT de Sistemas de Extracción, cuenta con 78 miembros de las diferentes operaciones y proyectos de la empresa en la Argentina, Ecuador y Perú.

Actividades y trabajos realizados dentro de la CT de Sistemas de Extracción

Una vez definida y difundida la estructura, los roles, la dinámica y la herramienta sobre la cual se trabajaría, cada comunidad comenzó sus actividades tratando de facilitar la comunicación entre los miembros. En esta etapa, el rol de los coordinadores técnicos fue clave ya que sobre ellos recayó la responsabilidad del arranque en cada comunidad bajo este nuevo enfoque. Los temas sobre los cuales se iniciaron las tareas fueron:

- a) Propuestas (sugerencias) de capacitación para los diferentes niveles técnicos de miembros de la CT.
- b) Asistencia a cursos y eventos técnicos (formato tipo), *feedback* de los miembros.
- c) Material técnico de cursos y eventos técnicos.
- d) Bibliografía de referencia.
- f) Publicaciones internas PESA.

- g) Consultas técnicas entre los miembros de la CT.
- h) Monitoreo del número de accesos de los miembros al sitio de la CT.

Es importante resaltar que desde un principio nuestro interés estuvo enfocado principalmente en tener resultados concretos sobre los puntos e) y f); sin embargo, sabíamos que para lograr eso teníamos que atravesar por otros temas inicialmente (tal vez no tan propios de una comunidad técnica) que facilitarían la integración y la comunicación entre los miembros.

a) Propuestas (sugerencias) de capacitación

El formato de autoevaluaciones técnicas que cada miembro completó, permitió que se identificaran brechas de conocimientos y que, a partir de allí, se buscaran formas de capacitación técnica, convencionales y no convencionales, para cubrir dichas brechas.

Como resultado de esta parte del trabajo, se consolidaron documentos con sugerencias de capacitación para los diferentes niveles técnicos dentro de cada comunidad.

En este proceso nos aseguramos que la organización entendiera que la comunidad técnica puede sugerir diferentes capacitaciones, pero es el miembro de la comunidad en conjunto con su jefe directo quien planifica su capacitación anual.

Los documentos consolidados con sugerencias de capacitación se fueron mejorando y hoy se dispone, dentro de la CT, de un detalle cada vez más completo de las diferentes capacitaciones técnicas (internas y externas) a las que los miembros pueden acceder.

El responsable de actualización de dicho documento año a año es el coordinador de la comunidad.

Resultados: desde los últimos tres años, los miembros pueden usar este archivo como referencia para programar “una parte” de su capacitación anual.

b) Asistencia a cursos y eventos técnicos.

Formato tipo de evaluación

Durante el proceso del armado de las sugerencias de capacitación, se detectó la necesidad de disponer de la opinión de quienes participan de las capacitaciones técnicas convencionales y no convencionales, no sólo pensando en si el instructor o la actividad de capacitación desarrollada fue buena o mala, sino pensando en el aporte concreto de la actividad a la mejora de los resultados de los proyectos de la empresa. Para ello creamos un formato tipo de evaluación de cursos y/o eventos técnicos que los miembros deben llenar y difundir en la CT luego de asistir a un evento técnico.

Los temas básicos a incluir en ese formato (no más de 1 ó 2 carillas), deben estar alineados con las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles fueron los temas técnicos más relevantes del evento?
- ¿Hubo algo novedoso que se pueda incorporar en nuestras operaciones?
- ¿Hubo algún documento que llamó especialmente la atención y que creamos que se deba compartir con la CT?
- ¿Hay algún software que deberíamos estar usando y no lo hacemos?
- ¿Hubo alguna experiencia que vale la pena incluir en el

informe del contacto con asistentes de otras empresas?

- ¿Hay información técnica relevante del evento técnico que puede difundirse en la CT?

Cuando hay varios asistentes a un mismo evento, se designa un referente que arma el reporte y luego los otros lo validan.

Resultados: Tenemos a la fecha 23 evaluaciones realizadas donde han participado más de 70 personas de PESA; estamos logrando cerrar, de esta manera, una parte del proceso de capacitación técnica.

c) Material técnico de cursos y eventos técnicos

La asistencia a cursos y/o eventos técnicos permite, en la mayoría de los casos, disponer de material técnico, ejemplos y experiencias que pueden difundirse a través de la CT, extendiendo a todos los miembros sus efectos y así aumentando el impacto del evento.

Dentro del ámbito de la CT de SE se asignó como responsabilidad del coordinador asegurar que los miembros que participen de eventos técnicos difundan el material relevante y/o validado en la industria que sea de interés para la comunidad. Este enfoque ha permitido disponer actualmente de una biblioteca técnica electrónica con suficiente material que cubre los diferentes niveles técnicos de los miembros.

Hemos empezado a trabajar, además, sobre capacitaciones no convencionales que consisten en auto capacitación y/o capacitaciones dirigidas por un tutor, aprovechando todo el material disponible hoy en el sitio de la CT.

Esta comunidad se ha planteado dentro de sus objetivos continuar incrementando material técnico de estudio de diferentes niveles técnicos para que éste pueda ser accesible desde todas partes de la organización.

Resultados: Disponemos dentro de la CT de SE de más de 25 cursos y documentos de estudio para los diferentes niveles técnicos.

d) Bibliografía de referencia

Entre las opciones que visualizamos inicialmente para facilitar la comunicación e intercambio entre los miembros, podemos mencionar el intercambio y/o difusión de *papers* o artículos técnicos de interés. Esta metodología de trabajo no difiere mucho de lo que años atrás cada uno de nosotros hacía dentro del grupo de trabajo donde nos tocaba actuar, en donde intercambiábamos artículos de interés de revistas técnicas. Esta práctica se convirtió hoy en un intercambio electrónico en lugar de físico, difundiendo entre los miembros lo que puede resultar de interés para otros sobre la temática propia de la CT de SE.

La difusión del material recomendado (*paper*, artículo, informe, etc.) debe incluir una breve descripción del motivo por el cual se piensa que puede ser de interés para otros miembros, incluso señalando los conceptos clave que se considera que deben ser las entradas al documento o la audiencia que podría beneficiarse más (juniors o seniors, miembros de equipos de proyectos específicos) con su lectura.

Se trató desde el inicio que la frecuencia de este tipo de publicaciones sea semanal y como mínimo quincenal para asegurar que los miembros de la comunidad se mantengan comunicados de alguna forma. En muchos casos las difusiones de este tipo han favorecido el intercambio o discusión sobre temas técnicos entre los miembros.

Resultados: Se han publicado hasta la fecha más de 60 papers o documentos de interés para los miembros de la CT.

e) Publicaciones internas. Conocimiento explícito

En este punto se hizo un esfuerzo especial para recuperar todos los informes y/o experiencias documentadas vinculadas con temas de sistemas de extracción de las operaciones o campos de la empresa. Este esfuerzo se encaró sobre la base de que dichos informes reflejan el conocimiento y lecciones aprendidas de la empresa sobre esos temas.

En este proceso de recopilación de informes se definieron criterios para clasificar, archivar y facilitar la búsqueda de la información que se incluye en la CT. Los trabajos que se publicaron y que se publican actualmente se agrupan según la temática de la CT, haciendo mención al año de publicación y al sector que lo difunde, incluyendo en todos los casos un resumen del trabajo para orientar a quien busca información. Un ejemplo del tipo de clasificación realizada se lista a continuación:

- 2006 Visita Operadores USA Telesupervisión Pzos STEP
- 2007 BES Instalación Equipos Especiales ST Ecuador
- 2008 BM Compresores de Viga Balancín IE Talara Perú

Resultados: A la fecha de este trabajo, se dispone de una base de datos con 157 publicaciones (informes y experiencias documentadas) que pueden ser consultadas por todos los miembros de la CT y que de otra manera estarían dispersas o directamente podrían haberse perdido por diferentes motivos.

f) Consultas técnicas entre miembros de la CT. Conocimiento implícito

El objetivo, en este caso, es lograr que los técnicos de las diferentes operaciones y/o servicios técnicos estén comunicados y que tengan la libertad y confianza de poder consultar a otros miembros a través de la CT. El logro de una comunicación fluida nos asegura que aun cuando los miembros de la CT estén separados geográficamente se puedan capitalizar y difundir experiencias de los distintos proyectos, que no se cometan los mismos errores en diferentes operaciones, que se validen las buenas prácticas, que los que no saben pregunten y que los que saben den su apoyo sobre los temas que se consultan dentro de la CT.

Tema	Nº de documentos publicados
Bombeo electrosumergible	17
Bombeo PCP	16
Gas lift	11
Bombeo mecánico	21
Sistemas de bombeo no convencionales	10
Pozos de gas	10
Estudios de costos operativos	18
Análisis nodales – redes	3
Visitas e intercambios técnicos	14
Optimización operaciones c/uso de tecnología	8
General	29
Total publicaciones	157

Tabla 1. Detalle de publicaciones en la CT de SE

Todas las consultas técnicas son registradas en la herramienta de soporte –software– que se utiliza para las CT. Es responsabilidad del coordinador y de quien inicia la consulta, consolidar todas las respuestas y lo que se concluye en un solo documento o texto para dejarlo disponible dentro de la CT.

La consulta y las respuestas o comentarios que surgen, se consolidan en archivos de fácil acceso bajo el siguiente esquema:

- Temas tratados
- Nro. de respuestas o comentarios
- Resultados o conclusiones

En varias oportunidades se han recibido consultas sobre temas ya discutidos; esta metodología de trabajo facilitó las tareas y ahorró tiempo de los técnicos cuando ellos han podido acceder a los documentos sobre temas tratados anteriormente.

En la tabla 2 pueden verse algunos de los temas consultados dentro de la CT de SE.

Entre las buenas prácticas identificadas podemos mencionar: Una consulta técnica realizada a través de la CT “siempre” debe tener una respuesta. Es responsabilidad del coordinador lograr la respuesta sobre el tema cuando ésta no pueda ser contestada dentro del grupo de miembros.

LA CALIDAD ES NUESTRO RECURSO INAGOTABLE

Cables de acero a la medida de la Industria Petrolera.

IPH SAICF®

www.iph.com.ar

Temas tratados	Respuestas o comentarios de miembros
Pig valve / Taponamiento con parafina	3
Pesca de varillas en casing	4
Aparatos de bombeo chinos	8
Prueba de muertos de anclaje en pozos	3
Apoyo para diseño de bombeo mecánico	3
Experiencia en el uso de motores de un proveedor	4
Bolas de cerámica en bombas de fondo - B. mecánico	4
Resumen de mejores prácticas bombeo mecánico	7
Indicadores de gestión de ing. de producción	5
Atascamiento de bombas electrosumergibles	3
Procedimiento de bajada de bombeo electrosumergible	3
Nueva bomba de profundidad para bombeo mecánico	4
Incrustaciones de sales en pozos de gas	8
Reemplazo de anclas por packer	4
Incrustaciones de pistones y barriles en bombeo mecánico	6

Tabla 2. Temas consultados dentro de la CT de SE

Resultados: Todavía se siguen haciendo consultas por fuera de la CT. Seguimos trabajando para que los miembros de la CT canalicen sus consultas por “dentro”, con el objetivo de poder documentar los temas técnicos de interés que se discuten.

g) Monitoreo del número de accesos de los miembros al sitio de la CT

Continuamente seguimos el número de ingresos de los miembros al sitio de la Comunidad Técnica de Sistemas de Extracción y seguimos además los temas de mayor interés que los miembros consultan. Sabemos que este indicador tiene importancia relativa ya que lo que se busca es que los miembros participen y no sólo que ingresen al sitio de la CT; de todos modos, cabe destacar que cuando se incluyó la participación en la CT dentro de los objetivos anuales de los miembros, el número de ingresos y su aporte al trabajo colaborativo creció en forma considerable.

Lecciones aprendidas

- No existen limitaciones tecnológicas ni de sistemas de comunicación para avanzar sobre la gestión del conocimiento; la única limitación que hoy se observa es cultural.
- El proceso de toma de conciencia, entendimiento, aceptación y finalmente compromiso de “todos” los niveles de la organización es el único que asegura lograr el apoyo para el cambio cultural requerido.
- El alineamiento de los objetivos anuales de las personas con el trabajo colaborativo promueve y facilita el cambio cultural necesario dentro de la organización.
- La difusión del trabajo colaborativo por parte de los coordinadores apoyándose en lineamientos de gestión de conocimiento debe reforzarse en forma continua.
- La CT no hace trabajos sino que identifica oportunidades a partir de la discusión técnica, estimula la discu-

sión técnica y ofrece alternativas probadas. Las tareas identificadas son derivadas a las gerencias funcionales que finalmente asignan prioridades y recursos.

- Las reuniones de coordinadores de las CT aseguran la difusión e integración de buenas prácticas de cada CT.
- La participación y el compromiso de referentes técnicos reconocidos dentro de la organización ayuda a la participación de otros miembros.
- Es conveniente el monitoreo continuo de iniciativas que se desarrollan en paralelo y que seguramente pueden canalizarse dentro del esquema de CT.
- La confección de un formato tipo de evaluación de asistencia a cursos o eventos técnicos, la difusión semanal de información de interés y la publicación de trabajos técnicos dentro de cada comunidad técnica favorece la comunicación y el intercambio técnico entre los miembros.

Próximos pasos

Continuar trabajando sobre la difusión, integración y validación de los conocimientos dentro de PESA y avanzar sobre la integración de conocimientos con el área internacional de Petrobras. ■

Reconocimiento

Al grupo de gestión del conocimiento de la empresa, liderado inicialmente por Rubén Caligari y al grupo de coordinadores y miembros de comunidades que con su esfuerzo y motivación colaboran para lograr el cambio cultural requerido.

Referencias

- R. Caligari, “Knowledge Management: Key Drivers for an E&P Program”, SPE 81132, SPE LACPEC, Trinidad, abril 2003.
- R. Caligari, “Gestión del conocimiento: Un programa para E&P”, IAPG 2003.
- R. Caligari y S. Graschinsky, “KM, Ordenar o Desordenar”, Congreso Calidad Industria del Petróleo, Mendoza, 2007.
- G. Novillo, “Comunidad de Sistemas de Extracción”, presentación realizada en el 1er Foro de Redes de Petrobras, Río de Janeiro, septiembre 2008.

Gumersindo Novillo es ingeniero industrial de la UCA, ha realizado una especialización en Explotación de Yacimientos en la UBA y tiene un Master Ciencias obtenido en Texas Tech University, Texas. Ha trabajado durante 18 años en la industria vinculada a la explotación de hidrocarburos y se ha desempeñado en operaciones e ingeniería de producción en yacimientos de la Argentina y Venezuela. Desde el año 2004 hasta la fecha ha participado activamente en procesos de optimización de operaciones en México, Ecuador, Perú y la Argentina formando parte del grupo de ingeniería de instalaciones y procesos operativos de Servicios Técnicos de Petrobras. Ha publicado varios trabajos técnicos como autor y coautor; es miembro activo del SPE desde 1996 y participa de la CD del SPE Argentina desde el año 2004.



¿Cómo abastecer a un planeta ávido de energía sin dañarlo?

La respuesta Siemens: Suministro eficiente de energía.

Nuestras innovaciones generan y distribuyen la energía que necesitamos de manera eficiente y reducen drásticamente las emisiones de CO₂.
www.siemens.com/answers

Answers for the environment.

SIEMENS



Gestión del conocimiento: la experiencia de YPF

Por **Ricardo Duque**
YPF

En el mundo de hoy, cada vez más, el conocimiento y la información adquieren mayor importancia y representan una oportunidad para las organizaciones de construir una ventaja competitiva en sus sectores. Hoy las empresas compiten sobre la base del conocimiento, ya que los productos y los servicios son cada día más complejos en un ambiente más competitivo con un consumidor más exigente.

Es en el capital humano donde una organización puede basar su pilar de diferenciación para conseguir la innovación y eficiencia operacional. Dentro de este marco, el conocimiento puede ser un pilar fundamental, al considerarse como el cúmulo de experiencia personal, valores e información aprendida, producida o accesible por los empleados durante su vida profesional, incluyendo lo aprendido tanto de los éxitos como de los fracasos, en la medida en que éstos refuerzan o modifican los comportamientos personales y de grupo.

Indicadores / año	2004	2005	2006	2007	2008
Comunidades de práctica	31	40	44	44	38
Grupos de interés	121	217	309	478	423
Usuarios	6.600	11.500	14.490	18.850	20.309

Desde esta óptica, podemos definir a la gestión del conocimiento como el conjunto de iniciativas tendientes a convertir el conocimiento personal de los miembros de la organización en un bien compartido accesible a todos y en una fuente de mejora continua e innovación.

YPF empezó a dar sus primeros pasos en las nuevas técnicas de esta actividad en el año 2000, mediante la creación de las primeras comunidades de práctica en el negocio de *upstream* y, posteriormente, los grupos de interés, de características similares a las mencionadas comunidades, pero de menor complejidad y con una estructura de funcionamiento simplificada. A partir de ese momento, su crecimiento y nivel de expansión en la organización se ha sostenido en el tiempo (ver tabla adjunta).

La consolidación de las comunidades de práctica y los grupos de interés y su extensión a otros negocios hicieron necesaria la creación, en 2002, de una estructura organizativa corporativa, con el fin de promover la gestión del conocimiento en todas las áreas.

El modelo aplicado en estos primeros años se basaba en cuatro pilares: comunidades de práctica, vínculo con formación, reconocimiento de las actividades colaborativas e indicadores de seguimiento, que han posibilitado un crecimiento sostenido tanto de las comunidades de práctica como de otros entornos de colaboración como son los grupos de interés.

La publicación de la política de gestión del conocimiento en 2005 supuso un refrendo de la importancia que para la compañía ha ido adquiriendo la gestión del conocimiento y la creación de un marco para su adopción generalizada en toda la organización.

A medida que la actividad iba madurando en el seno de la compañía, se fueron planteando objetivos más ambiciosos. Considerando que la gestión del conocimiento no es un fin en sí misma, a más largo plazo: *Nuestra visión es hacer de la gestión del conocimiento parte indiferenciada de la actividad diaria de nuestros profesionales, de sus procesos de negocio y su desempeño. Haciendo que la gestión del conocimiento sea reconocida como una herramienta estratégica de gestión y fuente de innovación y mejora continua.*

Para hacer realidad esta visión, la estrategia se apoya en la interrelación de tres pilares básicos: las competencias de las personas que integran la organización, los procesos de negocio, y el conocimiento tácito y explícito que los profesionales poseen y que constituye un importante potencial atesorado por YPF. Se espera alcanzar la visión a través del consenso de un lenguaje común o semántica de negocio que facilite la interacción y el compromiso de todos.

Como una primera iniciativa hacia esa visión, tuvo lugar en octubre de 2006 el primer Simposio de Gestión del Conocimiento con el fin de favorecer el intercambio de experiencias entre todas las unidades y la apertura a nuevos caminos de mejora. Las sesiones del Simposio ofrecieron la oportunidad de destacar valores y compor-

tamientos como el trabajo en equipo, la colaboración, la transparencia, la mejora continua y, sobre todo, el desarrollo de las personas. Asimismo, se dio a conocer la visión estratégica de la gestión del conocimiento, destacando la importancia del liderazgo en el cambio cultural.

Por otra parte, se han recolectado experiencias exitosas producto de la interacción de los miembros de las comunidades de práctica. Se han probado metodologías de creación de mapas de conocimiento, tanto para comunidades de práctica como para procesos de negocio, que permiten identificar actividades y puntos de decisión en los que el conocimiento cumpla un rol importante, además de identificar necesidades, oportunidades de mejora y problemas relacionados con la creación, uso y difusión del conocimiento en los procesos.

Durante los últimos años se han comenzado a desarrollar, a través de una experiencia piloto, las herramientas de búsqueda y localización de conocimiento interno que permitirán que los empleados de YPF, no importa dónde se encuentren ni en qué unidad o área funcional desarrollen su actividad, tengan acceso al conocimiento disponible, de forma que puedan localizar el conocimiento pertinente en el momento en que lo necesiten, en un entorno favorable para la identificación y transferencia constante de buenas prácticas en todas sus áreas y procesos clave.

Adicionalmente, como forma de mitigar la fuga de conocimiento producto de las rotaciones y jubilaciones, se ha comenzado a testear nuevas metodologías de captura y transferencia de conocimiento interno. "Sabemos más de lo que podemos decir y decimos más de lo que podemos escribir". Ésta es la idea que ilustra el valor del conocimiento que reside en las personas y que ha servido a YPF para dar forma a "Huellas", un original proyecto que se ha puesto en marcha en 2007. Este programa consiste en aprovechar la experiencia de aquellas personas que por su trayectoria han adquirido conocimientos críticos tanto para su área como para el negocio en general, de forma que estos conocimientos puedan utilizarse en inducciones y planes de capacitación y desarrollo.

"Huellas" cumple una doble función: por un lado, la de ser transmisor de conocimientos y, por otro, la de servir de reconocimiento a todas aquellas personas que han desarrollado de manera exitosa su carrera profesional en nuestra compañía.

En la actualidad, el área corporativa de gestión de conocimiento en YPF se encuentra en la Gerencia de Organización, Calidad y Gestión del Cambio, inserta en la Dirección de Recursos Humanos. Es la encargada de definir la estrategia global, desarrollar nuevas metodologías, buscar sinergias entre las distintas unidades funcionales y participar en organizaciones y eventos externos (APQC, SPE, etc.). El equipo de personas que la conforma se encarga de promover el intercambio de experiencias entre unidades, dando soporte a los procesos de transferencia y

creación de conocimiento, favoreciendo una nueva forma de trabajo colaborativo que permita explotar el conocimiento interno, conformando una organización más flexible y capaz de responder a los cambios con rapidez.

Su misión esencial es ayudar a las distintas unidades a convertir el conocimiento individual en conocimiento compartido desplegando un modelo de desarrollo que permita el alineamiento permanente con los objetivos estratégicos y la transferencia de capacidades entre unidades, creando así un marco idóneo para fomentar la innovación y la mejora continua.

El área propicia además la instauración, en algunos negocios, del rol de coordinador de gestión del conocimiento, que tiene entre sus funciones las de promover, coordinar y liderar la implantación y el desarrollo de la gestión de conocimiento en su área. En los casos en que esta figura no esté formalmente creada, se cuenta con referentes internos, lo que hace que vaya conformándose y creciendo la red de interlocutores en la organización.

Como se mencionó anteriormente, en YPF la gestión del conocimiento es reconocida como una herramienta de cambio, mejora continua e innovación. A lo largo de los últimos años se han llevado a cabo numerosas

iniciativas que, poco a poco, con el esfuerzo dedicado por todos sus empleados, nos han posicionado como una empresa con su propia metodología y buenas prácticas en la materia. ■

Ricardo Duque es licenciado en Administración (UBA).

Desde 1994 trabaja en YPF, donde ha participado de diversos proyectos comerciales en el departamento de Marketing, como ser el desarrollo de la Red Propia de estaciones de servicio YPF (OPESSA), el modelo de gestión de estaciones RED XXI, desarrollo de extranets para áreas comerciales, e-business y portal corporativo (repsolypf.com y guiaypf.com).

Desde el año 2005 es jefe de Proyectos de Gestión del Conocimiento en la Dirección de Recursos Humanos. En su actual puesto ha desarrollado una amplia experiencia en el diseño y desarrollo de metodologías colaborativas, liderando la implementación de las iniciativas de gestión del conocimiento en la compañía.

MILEI

Tanques de Fragmentación
Piletas Petroleras - Tratamiento de Iodo - Work Over
Tanques estáticos
Desarrollos Especiales
Cisternas de Acero al Carbono, Inoxidable y Aluminio

- Ruta Nacional 8 Km 220 CP 2700 Pergamino 02477-438102
- Parque Industrial Pergamino Ruta 32 Km 1,5 02477-424314
- Av. Corrientes 1296 1º Piso Of. 15 y 17 C.F. 011-4382-8245

tanquesmilei@milei.com.ar www.milei.com.ar



ENERGY

...anywhere, anytime

Energía eficiente, confiable y rápida

Nuestras soluciones le proveen tranquilidad en su producción

SoEnergy Brasil S.A.
Rua do Carmo, 43-12 Andar
CEP 20011-020- Rio de Janeiro - RJ
Rio de Janeiro, Brasil
Tel. + (55 21) 3861-5959

www.soenergy.com.br

SoEnergy Argentina S.A.
Encarnacion Ezcurra 449 Piso 6 Suite 7
Puerto Madero CP 1107
Buenos Aires, Argentina
Tel. + (54 11) 5787-0635

SoEnergy
ARGENTINA


$$\int_a^b f(x) dx = \int_c^d f(x) dx =$$

Desarrollo de calefactores a gas de tiro balanceado avanzados

Parte I: Estudio de calefactores comerciales

Por *Luis Juanicó y Sebastián Gortari*

Se investigó experimentalmente el rendimiento térmico de un calefactor a gas de tiro balanceado comercial, para el cual se determinaron eficiencias térmicas del 40 al 60%, según la configuración de chimenea. Se identifica el origen de este comportamiento y se discute la norma nacional, que sobreestima la eficiencia. Como corolario, se propone una nueva metodología experimental que corregiría este error sistemático.

Son conocidos en el mundo gran variedad de medios empleados para calefacción de hogares, de los cuales su eficiencia constituye un tema abierto. Investigadores del Laboratorio Nacional de Berkeley estudiaron recientemente la posible mejora en eficiencia en todos los sistemas de calefacción empleados en Norteamérica (Lutz, 2006), alcanzando eficiencias del 90 al 95%. Sistemas centralizados tanto en edificios como en el ejido urbano (*district heating*) son comunes en países desarrollados. En la Argentina, en cambio, la opción más generalizada son los calefactores a gas de tiro balanceado debido a su bajo costo, a pesar de su menor eficiencia.

Se ha investigado el uso del gas natural en Bariloche (González, 2006 y 2007), ciudad que se caracteriza por una temperatura media anual de 8°C y 3600 grados-día (Eto, 1988), similar a Estocolmo, Suecia. Comparado con los hogares nórdicos, el consumo de energía específico (por m²) es aquí tres veces mayor. Esta figura se explica habitualmente por la mala calidad de la envuelta térmica; pero la pobre eficiencia de los calefactores es otro factor preponderante, usualmente soslayado.

Ninguno de los fabricantes nacionales de calefactores declara la eficiencia de sus equipos, los que se caracterizan únicamente por la potencia que consumen a llama máxima. Los usuarios no pueden llegar entonces a una elección balanceada entre costo y eficiencia energética, y tampoco se sienten impulsados a ello por la baja tarifa de gas que perciben.

En este primer trabajo caracterizamos experimentalmente el desempeño térmico de un calefactor a gas de tiro balanceado muy difundido en nuestro país. Identificaremos las causas de su pobre rendimiento y discutiremos cómo la normativa vigente sobreestima sistemáticamente la eficiencia, proponiendo modificaciones superadoras.

Aparato experimental

Estudiamos un calefactor de tiro balanceado comercial de media potencia, con un quemador de 3.000 kcal/h (3,48 kW). Para éste existen dos opciones de chimenea: una, a través de dos tubos horizontales de 0,5 m de largo, concéntricos (TB); dos, con chimenea de entrada y salida verticales paralelas (TBU). De acuerdo con el fabricante, el 85% de sus ventas corresponde al tipo TB, el 7% al de chimeneas verticales TBU y el 8% restante a tiro natural.

Considerando el área frontal de la cámara de combustión (el área de transferencia de calor) y su potencia, el flujo de calor es de 20 kW/m² en llama máxima, considerablemente mayor que en otros sistemas, como un radiador de agua caliente (≈1 kW/m²). Esta figura simple puede a primer orden explicar tanto su baja eficiencia como bajo costo.

Se construyó un dispositivo experimental para medir la distribución de temperaturas sobre el equipo y los gases de salida de combustión, los caudales de gas y aire circulantes dentro de la cámara de combustión. El sistema de termometría se basa en el uso de termocuplas tipo K envainadas marca Omega conectadas a un lector de termocuplas marca FLUKE, el cual asegura errores en la lectura de ±1,0°C o menores en todo el rango de medición utilizado, tal como fue verificado en un horno calibrador. Se instaló un conjunto de 10 termocuplas en diversas posiciones:

- 1) solapa (pestaña) de soldadura superior,
- 2) zona central frente donde impacta directamente la llama del quemador,
- 3) zona cercana a la llama en pared posterior (orientada hacia la pared),
- 4) zona debajo de la línea de llama, en centro del frente,
- 5) zona sobre un costado, debajo de la línea de la llama,
- 6) pared exterior del tubo de admisión de aire frío,
- 7) pared exterior del tubo de salida de gases calientes,
- 8) tapa superior del gabinete envolvente del calefactor,
- 9) chapa deflectora bajo gabinete,
- 10) temperatura de gases calientes sobre la caja distribuidora.

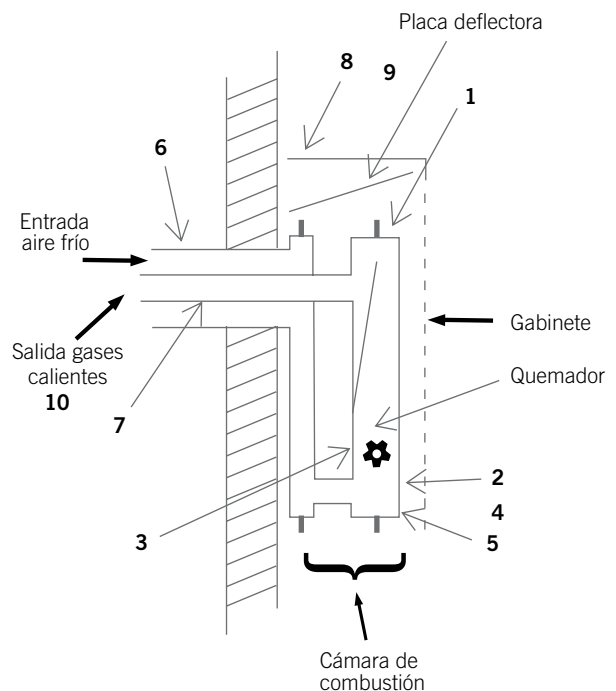


Figura 1. Esquema del calefactor estudiado, con detalle de termocuplas instaladas.

La temperatura de gases calientes es una magnitud crítica para la determinación de la eficiencia según la metodología utilizada (Enargas, BS 6332, EN613). Ésta calcula la potencia de calefacción del balance de energía, como diferencia entre la potencia total de gas consumido y la potencia desperdiciada al exterior por la chimenea. Nótese la complejidad que involucraría el medir directamente la potencia entregada al hábitat. Siendo que se establece un flujo del aire calefaccionado por convección natural, no se conoce a priori este caudal. Cualquier propuesta (por ejemplo, instalar una placa orificio dentro de un conducto especialmente diseñado) que modifique esta libre circulación de aire, estaría modificando también las condiciones de operación del propio calefactor, invalidando el ensayo.

La norma argentina calcula la temperatura de gases calientes como promedio entre cinco puntos equidistantes a medir, ubicados sobre un círculo vertical exterior que circunscribe al sombrero de salida de la chimenea horizontal central, en la configuración TB. Uno de estos puntos corresponde a la posición inferior; al ser ascendente el flujo

de gases calientes (por ende, el aire frío ingresa preferentemente por debajo) no sorprende que se midan valores 100°C menores en esta posición. Al ser inexplicable este error sistemático (por defecto) introducido por la norma actual, se cometen asimismo otros errores relevantes que discutiremos ahora.

En mediciones de flujos de gases con altas temperaturas, es necesario proporcionar blindaje de radiación al sensor; se evita así la interacción por radiación infrarroja con el entorno, sensiblemente más frío que el gas (transparente a la radiación térmica) que se pretende medir (Incropera, 2002). Este efecto ha sido considerado en la norma británica vigente (BS 6332, 1983) que sustituye a la norma de referencia (BS 1250, 1969) en la cual se basó Gas del Estado (en la década del 70) para desarrollar la norma argentina actual. Una forma muy sencilla de reducir el efecto de pérdidas infrarrojas consiste en introducir el termómetro dentro de la chimenea, ya que las paredes de ésta están a una temperatura similar a la que se desea sensar. Se observaron temperaturas hasta 100°C mayores empleando este sencillo método, siendo éste otro error sistemático por defecto.

Por otro lado, debido a la baja transferencia de calor entre el gas y la termocupla, se desarrolló una técnica experimental especial para reducir la resistencia térmica del contacto, reduciendo este nuevo error sistemático por defecto. Para esto se fijó una placa de absorción de calor solidaria a la termocupla, construida en material de alta conductividad (aluminio) y de gran área de contacto térmico. Este absorbedor solidario a la termocupla integra el perfil de temperaturas sobre la sección del tubo. Sin este dispositivo, comprobamos que la medición dependía de la posición en la sección del tubo de salida de gases calientes, debido al perfil transversal de temperaturas que se establece en el flujo interior del caño, y se obtenían lecturas apreciablemente menores. Con el dispositivo instalado, se observaron lecturas hasta 50°C mayores que sin él.

Para medir el caudal de gas se instaló un medidor comercial de bajo caudal (máximo 2,5 m³/h), marca Elster AMCO modelo BK-G1.6, calibrado por el fabricante (a pedido) con una precisión mejor que el 0,5%. También se controló con un regulador de presión y se monitoreó con un manómetro la presión de gas manométrica a la entrada del calefactor, verificándose que se estableciera en 180 mm de columna de agua para todas las experiencias, como fija la norma vigente.

Hasta aquí la metodología empleada se puede considerar similar a la de la norma argentina, con los detalles comentados en termometría. Cabe aclarar que tanto la norma argentina como las europeas (BS 6332, 1983; EN613, 2001) se basan en considerar que el caudal de aire aspirado en la cámara de combustión queda determinado por la relación estequiométrica de gases, dada por la reacción de combustión completa.

De aquí (y dada la concentración de oxígeno en el aire), se infiere que cada mol de gas natural se combina con aproximadamente 11 moles de aire. Sin embargo, y como demostraremos, este caudal de aire así inferido (pero no medido) constituye sólo un límite inferior, por debajo del cual no se produciría la combustión completa del gas (asumido como 100% metano). Como veremos, el tiraje de gases en chimenea se puede establecer con



Figura 2. Set up experimental (se omite el gabinete sólo para la foto).

caudales varias veces superiores a los estequiométricos, determinados por el mecanismo predominante en este caso, de convección natural. Esto se demuestra por la observación de que en un mismo calefactor adosado a tres chimeneas de distintas alturas, observamos un exceso de tiraje proporcional a esta altura. De esta forma, se reduce apreciablemente la eficiencia al pasar del tiraje corto TB a uno TBU de gran altura. Este comportamiento es típico de un fenómeno de convección natural en chimenea.

Para obtener el caudal de aire que circula por el calefactor se midió la velocidad del aire dentro del tubo de entrada, utilizando un anemómetro de hilo caliente (*hot wire*) marca Airflow modelo TA 2, el cual permite una lectura con un error de medición de $\pm 5\%$. Para el caso del sistema de circulación TBU, la velocidad del aire se midió directamente intersectando el flujo de aire dentro del tubo de entrada. En el caso del sistema TB, concéntrico, esta medición directa del flujo no es posible; la alta temperatura presente debida a la presencia del tubo de salida caliente altera la distribución de velocidades con respecto a la posición en la sección del paso de aire de entrada. Entonces, para este caso, diseñamos un dispositivo de entrada de aire alternativo por el cual se tapa la entrada original y se abre una derivación situada en la parte inferior. Se analizaron las distribuciones de temperatura entre la chimenea original y la derivación alternativa, para estimar el grado de perturbación introducido por este montaje *ad hoc* experimental, observándose comportamientos similares, pero con temperaturas siempre levemente más altas para la chimenea original, lo cual nos lleva a calcular eficiencias levemente más altas (dentro del 2%) para la configuración experimental estudiada, quedando esta modesta discrepancia dentro de los márgenes de error experimental.

Determinación de la eficiencia térmica

La eficiencia térmica se calcula en (1) como el cociente entre la potencia útil P_{cal} , entregada al ambiente y la po-

Cuatro años de realizaciones dando respuesta a las necesidades energéticas de los argentinos.

Desde su creación, en línea con los principales ejes del Plan Energético Nacional, ENARSA tuvo como objetivo acompañar el crecimiento y satisfacer las necesidades de energía de todos los argentinos.

Hoy, a 4 años de aquellos comienzos, hay hechos concretos que dan cuenta de los avances realizados: 32 centrales de generación de energía distribuidas en trece provincias; acuerdos para la explotación y exploración de toda la plataforma continental y costas del Mar Argentino; el primer parque eólico de gran potencia del país; el primer programa argentino de información sísmica; un banco de datos integral de hidrocarburos, numerosas alianzas de investigación y desarrollo; y convenios con las repúblicas de Bolivia, Ecuador, Venezuela y Uruguay son sólo algunos ejemplos de esto.

De cara al futuro, y sobre la base de estas realizaciones, ENARSA sigue adelante, comprometida con un país que crece, produce y se desarrolla, con el fin de mejorar la calidad de vida de todos los argentinos.

ENARSA. Energía, desafíos y logros.

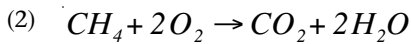


Energía Argentina S.A.

tencia total consumida en la combustión del gas natural, P_{comb} , debiendo descontarse en ésta el término de cambio de fase del agua producida en la reacción de combustión del metano (2) cuando utilizamos el calor de combustión superior:

$$(1) \quad \eta(\%) = \frac{P_{cal}}{(P_{comb} - \dot{m}_{agua} * H_{f,agua})}$$

donde $H_{f,agua}$ es la entalpía de cambio de fase del vapor de agua y \dot{m}_{agua} es el caudal másico de agua producido en la reacción de combustión del gas (metano) (2), calculado por estequiometría a partir del caudal másico de gas \dot{m}_{gas} conocido a partir del caudal volumétrico Q_{gas} y la densidad ρ_{gas} del gas medidos.



La potencia total P_{comb} se calcula del calor superior de combustión del gas natural H_{comb} , ρ_{gas} y \dot{m}_{gas} , según (3):

$$(3) \quad P_{comb} = \frac{H_{comb} * \dot{m}_{gas}}{\rho_{gas}}$$

Cabe mencionar que H_{comb} se conoce de datos oficiales del Enargas, basados en mediciones normalizadas realizadas sobre el fluido entregado en la zona por Camuzzi el distribuidor local. Este valor medio mensual viene incluido en la factura bimestral.

La potencia útil P_{cal} se puede calcular indirectamente del balance de energía (4), estimando los términos de pérdidas al exterior según las distintas especies formadas en la combustión (2) y el oxígeno no quemado por exceso del flujo de admisión, como:

$$(4) \quad P_{cal} = P_{comb} - (P_{agua} + P_{co_2} + P_{aire})$$

Se calcula cada uno de los términos de pérdidas por su balance de entalpía:

$$(5) \quad P_{agua} = \dot{m}_{agua} * \{C_{p,vapor}^{sal} * (T_{gas}^{sal} - T_{aire}^{ent}) + H_{vapor}\}$$

$$(6) \quad P_{aire} = \dot{m}_{aire}^{exceso} * C_{p,aire}^{sal} * (T_{gas}^{sal} - T_{aire}^{ent})$$

$$(7) \quad P_{co_2} = \dot{m}_{co_2} * C_{p,co_2}^{sal} * (T_{gas}^{sal} - T_{aire}^{ent})$$

donde $C_{p,x}$ y \dot{m}_x denotan genéricamente el calor específico a presión constante y el caudal másico del componente x , para condiciones a la entrada (*ent*) o salida (*sal*) de

la cámara, determinadas con las temperatura del aire de entrada y de los gases calientes de salida, ambas medidas en cada experimento.

Como muestran las ecuaciones anteriores, deben conocerse a priori los caudales de los distintos gases para estimar correctamente la potencia perdida por la chimenea. Su medición directa es engorrosa, dada la alta temperatura de los gases de combustión, y quizás por esto las normas actuales soslayan este inconveniente, asumiendo que el caudal de gases que atraviesa la cámara de combustión coincide estrictamente con el estequiométrico fijado por la combustión (2). Como demuestran nuestros experimentos, esta aproximación no es nunca buena en las condiciones estudiadas. Lo que es peor, siendo que esta aproximación sistemáticamente subestima el caudal de gases calientes (y por ende, la potencia perdida), sobreestima en otro tanto la potencia útil, y por ende, la eficiencia de los calefactores. Cabe mencionar aquí que según la reglamentación vigente, todos los modelos deben certificar una eficiencia superior al 70%. En contraposición, hemos calculado eficiencias hasta del 39%. En este trabajo resolvimos la medición de gases calientes, calculando ésta por balance de masa en la cámara de combustión por suma de ambos caudales (de aire frío y de gas), medidos en forma sencilla con errores razonables.

Resultados y análisis

Distribución de temperaturas y emisividad radiativa

En las figuras 3 y 4 se muestran dos fotografías infrarrojas de la cámara de combustión del equipo funcionando en llama máxima (sin gabinete) para configuración TBU y TB. Se aprecia en la comparación un menor gradiente de temperaturas total en el segundo caso (300°C vs. 400°C), y una zona central (sobre el quemador) más homogénea que refleja el menor exceso de aire hacia la cámara, respecto del TBU en el cual, como veremos, la combustión se realiza con gran exceso de aire. Otra utilidad de la termometría es el permitir determinar experimentalmente las emisividades de radiación infrarroja, recalibrando las lecturas de los distintos puntos medidos por emisión infrarroja contra las temperaturas medidas por las termocuplas, usando a la emisividad como variable de ajuste. El valor de emisividad promedio obtenido es de 0,18, el cual se encuentra en el rango esperado (Incropera, 2002) para el tipo de pintura de color plateado (óxido de aluminio) provista en la cámara de combustión en el modelo estudiado.

En la figura 4 pueden apreciarse dos zonas de muy alta temperatura, la parte superior de la cámara y la zona cercana a la llama en el frente de la cámara. Los valores en esta última son cercanos a 600°C en llama máxima y 300°C al mínimo, como se indica en la tabla 1 para distintas configuraciones de llama y chimenea. De acuerdo con investigaciones previas (Andrés *et al.*, 2006), se encontró que la generación de óxidos de nitrógeno (NOx) por calefactores de tiro balanceado puede llegar a ser un 30% mayor al valor máximo permitido para ambientes según la regulación vigente. Sabido es que el NOx se puede generar (aun en equipos de cámara estanca) por oxidación del nitrógeno del aire en contacto con superficies a altas

El Desafío Energético Global:
Revisión de las Estrategias para el Gas Natural

¡Incríbese
Online
Ahora!

24° Conferencia Mundial de Gas 2009 en Argentina!

www.wgc2009.com



Entre nuestros destacados oradores se encuentran:

- **Antonio Brufau**
Presidente y CEO, REPSOL YPF y Vicepresidente,
GAS NATURAL GROUP
- **Alexey B. Miller**
Vicepresidente del Directorio, Presidente del Comité de
Gestión, GAZPROM
- **Tan Sri Dato' Seri Mohd Hassan Marican**
Presidente y CEO, PETRONAS
- **Bernhard Reutersberg**
CEO, E.ON RUHRGAS
- **Faisal Al-Suwaidi**
Presidente y CEO, QATARGAS OPERATING COMPANY
- **George Kirkland**
Vicepresidente Ejecutivo, Upstream Global y Gas,
CHEVRON CORPORATION
- **Tony Hayward**
Ejecutivo Máximo del Grupo, BP
- **Jean-François Cirelli**
Vicepresidente y Presidente Ejecutivo, GDF SUEZ
- **Thomas E. Skains**
Presidente, Presidente Ejecutivo y CEO,
AMERICAN GAS ASSOCIATION
- **Christophe de Margerie**
Presidente y CEO, TOTAL
- **María Graças Silva Foster**
Directora de Gas y Energía, PETROBRAS
- **Akio Nomura**
Presidente, JAPAN GAS ASSOCIATION
- **Azizolah Ramezani**
Vice Ministro y Director Ejecutivo,
COMPAÑIA NATIONAL IRANIAN GAS
- **Marcel P. Kramer**
Presidente de la Junta Ejecutiva y CEO,
N.V. NEDERLANDSE GASUNIE



24th World Gas Conference

ARGENTINA | 2009

5-9 October

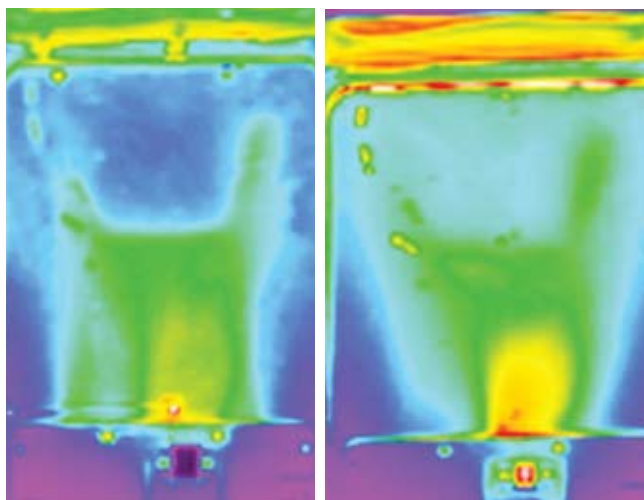


Figura 3. Foto infrarroja del TB, temperaturas desde 200°C (violeta) hasta 570°C (rojo)

Figura 4. Foto infrarroja del TBU, temperaturas desde 150°C (violeta) hasta 550°C (rojo)

temperaturas, como la cámara de combustión, por lo que los resultados aquí encontrados permitirían corroborar los anteriores (Andrés, 2005).

En los casos de chimenea vertical, en las paredes de la cámara de combustión se obtuvieron menores temperaturas que en el caso de tiraje horizontal. En ambos, sin embargo, las altas temperaturas están relacionadas con la escasa emisión de radiación de la cámara, como consecuencia del color plateado elegido. Consultados algunos fabricantes, se entendió que ésta es una elección motivada en criterios de marketing. Los especialistas en comercialización suponen que el color plateado es más atractivo para el comprador, y que un color oscuro sugeriría un equipamiento antiguo. Para maximizar la transferencia de calor por radiación el color más adecuado sería negro o, estrictamente hablando, un emisor negro en el espectro infrarrojo. Siguiendo esta elección se podría bajar la temperatura de la cámara, lo cual, por una parte, disminuiría la producción de gases contaminantes NOx, y por otra, aumentaría la transferencia térmica hacia el interior de la vivienda, y con esto, la eficiencia.

Eficiencias térmicas

La tabla 1 resume los resultados de las mediciones para la obtención de las eficiencias térmicas de calefacción. Los casos 1 al 4 son para sistemas de chimenea vertical TBU. Para investigar la influencia del tiraje, en los casos 1 y 2 se dispusieron los tubos de entrada y salida sobre techo y de 5 metros de desplazamiento vertical; y en cambio en los casos 3 y 4 de sólo 1 metro también vertical. Los casos 5 y 6 corresponden al sistema de tubo horizontal de entrada y salida concéntricas. En cuanto al tiraje para el funcionamiento del calefactor, con la conexión horizontal se tiene sólo la altura interna de la cámara de combustión, en la cual la entrada es por la parte inferior y la salida por la superior. Vale decir, aquí la altura de efecto chimenea (tiraje) es la mínima, con una distancia similar a la altura de la cámara, de cerca de 40 cm.

Vaire representa la velocidad del aire en metro/segundo en el tubo de entrada de aire. Nótese que las velocidades de flujo de aire (como era de esperar en convección natural) disminuyen a medida que se reduce la altura de chimenea.

Nº	Tiraje	Llama	Temp. máx. pared cámara	Vaire (m/s)	Caudal relativo estequiométrico	Tgases (°C)	Eficiencia (%)
1	TBU, 5 m	Máxima	556	0,8	3,5	434	39
2	TBU, 5 m	Mínima	252	0,65	8,1	197	44
3	TBU, 1 m	Máxima	560	0,7	2,8	443	50
4	TBU, 1 m	Mínima	267	0,55	5,9	229	53
5	TB, horiz.	Máxima	568	0,5	1.8	487	63
6	TB, horiz.	Mínima	330	0,4	3.6	287	61

Tabla 1. Configuraciones de uso y valores obtenidos para calefactores de tiro balanceado

Es interesante observar las consecuencias en las temperaturas de los gases de salida y en las eficiencias térmicas. En la tabla 1 se resumen las temperaturas medidas para cada caso. En forma consistente, las temperaturas de los gases de salida aumentan al disminuir la altura del tiraje y, como consecuencia del menor caudal de aire caliente hacia el exterior, las eficiencias térmicas mejoran hasta un máximo de 63% en el equipo con tubos horizontales TB. El error en la medición de la temperatura es menor a 0,5°C, y en la velocidad del aire en 0,05 m/s, lo cual permite acotar el error en las eficiencias medidas al $\pm 7\%$.

Así como para las temperaturas de los gases de salida, la conexión de chimenea horizontal TB conlleva las temperaturas máximas obtenidas en todos los puntos medidos del calefactor. Esto es consistente con la disminución del caudal de aire, el cual actúa como refrigerador del equipo. Las altas temperaturas obtenidas, tanto para la configuración TB como TBU, muestran el efecto combinado de la baja emisividad de la cámara (color plateado, $\epsilon = 0,18$), y el intercambio de calor deficiente con el ambiente que se intenta calefaccionar. Del relevamiento de calefactores ofrecidos en plaza, se observa que la tendencia actual es hacia gabinetes cada vez más cerrados, con limitación tanto para la transferencia por radiación como para la convección natural. En el caso del gabinete muy cerrado éste se publicita como "frío". Como se entiende del presente estudio experimental, la condición de un gabinete "frío" se logra (en los diseños actuales) en desmedro de la transferencia de calor al ambiente.

Consecuencias en el uso eficiente del gas

La evolución del diseño de calefactores parece priorizar aspectos que podríamos considerar atractivos para la comercialización, aunque en desmedro de la eficiencia térmica. Al presente, esto es viable por el bajo precio del gas natural en nuestro país en general, siendo además fuertemente subsidiado en la región patagónica. El resultado de una encuesta realizada en Bariloche mostró que con un promedio de tres personas por vivienda, se instalan en

promedio 3,4 calefactores de tiro balanceado por hogar. La carencia de técnicas constructivas adecuadas al clima frío, con aislaciones térmicas deficientes, lleva a obtener confort agregando calefactores. Esto es posible porque su precio de compra e instalación es relativamente bajo y por el bajo precio del gas natural. Por otra parte, los usuarios desconectados de la red de gas natural rara vez utilizan el calefactor de tiro balanceado con gas envasado. En su lugar, la leña es el combustible más utilizado por ese sector residencial, que comprende el 40% de los hogares argentinos.

El consumo promedio de gas natural para viviendas unifamiliares de Bariloche es de 169 GJ/año (González *et al.*, 2006), equivalentes a 3.700 kg de gas licuado de petróleo, 12.000 kg de leña de buena calidad, o 4.500 litro de gas oil. Por unidad de energía, el precio de la leña es cuatro veces mayor al del gas natural, y de 10 veces más para el gas oil y el gas envasado. Se entiende, entonces, que la instalación masiva de calefactores con baja eficiencia térmica se corresponde con un precio bajo del gas, particularmente dentro de un contexto de subsidios regionales, los cuales no crean incentivos a un uso energético más eficiente.

Desde el punto de vista económico, y para las necesidades de la región patagónica, la instalación de un sistema de calefacción por tiro balanceado en una vivienda tipo puede resultar en un costo inicial de 2 a 3 veces menor que el de un sistema con caldera y radiadores. El exceso en consumo debido a las bajas eficiencias es económicamente viable al presente por el precio muy bajo del gas natural. Con una relación de precio más cercana a la de los niveles internacionales, el costo inicial de una instalación de caldera y radiadores se amortizaría en pocos años (Juanicó, 2007).

Conclusiones

Estudiamos las características termo-aerodinámicas de equipos comerciales a gas de tiro balanceado conectado con dos tipos de chimeneas. Se obtuvo la eficiencia térmica, que en el caso de chimenea horizontal resultó menor al 63%, y en el caso de chimenea vertical de 40% y 50% para una altura de 5 m y de 1 m, respectivamente. Dadas las eficiencias muy bajas obtenidas estudiamos en detalle aspectos del diseño de los equipos. Algunos puntos notables son:

- La radiación se ve obstruida por la baja emisividad de la cámara de combustión y el diseño de gabinete muy cerrados, que reducen fuertemente el flujo neto de calor radiante desde la cámara hacia el ambiente.
- El pobre diseño aerodinámico de la cámara y gabinete reducen fuertemente el calor intercambiado por convección con el ambiente.
- La chimenea no presenta regulación de tiraje.

Concluimos por lo anterior que el calefactor analizado presenta un pobre diseño térmico-aerodinámico que sería factible de mejorar significativamente con esfuerzos de diseño modestos. Éste será nuestro objetivo en la próxima fase de este trabajo, en el cual presentaremos el desarrollo de prototipos de alta eficiencia. ■

Referencias

- Andrés D.A, *et al.* 2005. "Comparación de la influencia de distintos equipos de calefacción en la contaminación interior por óxido de nitrógeno. Conclusiones finales". *Energías Renovables y Medio Ambiente* 17, 61-66.
- BS, British Standard 1250. Part 4. Space Heating Appliances (en biblioteca IRAM).
- BS, British Standard 6332. 1983. Part 4. Thermal performance of domestic gas appliances. Specification for thermal performance of independent convector heaters. In: www.GlobalIHS.com
- Carlsson-Kanyama *et al.*, 2005. "Indirect and direct requirements of city households in Sweden". *Journal of Industrial Ecology* 9 (1-2) 221-235.
- EN613. 2001. Independent gas-fired convector heaters. European Standard, ISBN: 9780580609114.
- Enargas, 2006. Ente Nacional Regulador del Gas. Norma NAG 315, en: www.enargas.gov.ar
- Eto J.H., 1988. "On using degree-days to account for the effects of weather on annual energy use in office buildings". *Energy and Buildings* 12, 113-117.
- González A., Crivelli E., Gortari S., 2005. "Uso racional de energía y conservación de bosques en la Patagonia Andina, Avances" en *Energías Renovables y Medio Ambiente* 9, 7.10-7.16 con acceso libre en www.asades.org.ar
- González A. 2006. "Residential energy use in one-family households with natural gas provision in a city of the Patagonian Andean region". *Energy Policy*, 35 (2007) 2141-2150.
- Incropera, F. and DeWitt, D. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, 5th ed., John Wiley and Sons, New York, 2002.
- IEA, 2006. International Energy Agency. Key World Energy Statistics, en: www.iea.org.
- Juanicó, L. 2007. "Eficiencia de calefactores a gas de tiro balanceado: Medición e impacto en usuarios residenciales". *Revista Interciencia* 32 (12), pp. 854-856.
- Juanicó, L. y González, A. 2008. "Thermal efficiency of natural gas balanced-flue space heaters: Measurements for commercial devices". *Energy and Buildings* 40, pp. 1067-1073.
- Lutz J. *et al.*, 2006. "Life-cycle cost analysis of energy efficiency design options for residential furnaces and boilers". *Energy* 31, 311-329.

El Dr. **Luis Juanicó** es investigador del Conicet y profesor del Instituto Balseiro.

Por su parte, el Ing. **Sebastián Gortari** es investigador de la Comisión Nacional de Energía Atómica – Centro Nuclear Bariloche.

Los sistemas de unidades y el Sistema Internacional

Renovador esfuerzo internacional para promover el uso de las unidades métricas

Por **Carlos Casares**
Comisión de Publicaciones, IAPG

Un poco de historia

Desde los orígenes de la humanidad se vio la necesidad de disponer de un sistema de medidas para los intercambios comerciales. Según estudios científicos (arqueológicos y antropológicos) las unidades de medida empezaron a utilizarse hacia el año 5.000 a.C.

Los egipcios tomaron el cuerpo humano como base para las unidades de longitud, y así usaron las longitudes de sus antebrazos, pies, manos o dedos. El codo, cuya distancia es la que hay desde el codo hasta la punta del dedo corazón de la mano, fue la unidad de longitud más utilizada en la antigüedad, de tal forma que el codo real egipcio es la unidad de longitud más antigua conocida. El codo fue heredado por los griegos y los romanos, aunque no coincidían en sus longitudes.

El 23 de septiembre de 1999, la sonda espacial *Mars Climate Orbiter* se perdió durante una maniobra de entrada en órbita en torno del planeta Marte, cuando la nave espacial se estrelló contra éste.

Las investigaciones preliminares indicaron que la empresa aeroespacial Lockheed Martin Astronautics, fabricante de la sonda, presentó una tabla de calibración del propulsor con datos de aceleración en libras de fuerza en lugar de newtons (la unidad métrica empleada durante decenas de años por la NASA).

El software para la navegación celeste en el Laboratorio de Propulsión a Chorro esperaba que los datos del impulso del propulsor estuvieran expresados en newton segundo, pero los ingenieros de la Lockheed Martin Astronautics ingresaron los datos en libras de fuerza segundo y el impulso fue interpretado como aproximadamente la cuarta parte de su valor real.

La confusión de unidades de medida le costó a la NASA 125 millones de dólares... además de la vergüenza.

Hasta el siglo XIX proliferaban distintos sistemas de medición, lo que suponía una de las causas más frecuentes de disputas entre mercados y entre los ciudadanos y los funcionarios encargados de la recaudación tributaria. A medida que se extendía por Europa el intercambio de mercancías, los poderes políticos fueron viendo la necesidad de que se “normalizara” un sistema de medidas. La primera adopción oficial de tal sistema ocurrió en Francia en 1791 después de la Revolución Francesa de 1789. La Revolución, con

Antoine Lavoisier (químico francés, 1743-1794) llegó a decir: “nada más grande ni más sublime ha salido de las manos del hombre que el sistema métrico decimal”.

su ideología oficial de la *razón pura*, facilitó este cambio y propuso como unidad fundamental *el metro*¹. El sistema se derivaba de las propiedades de objetos de la naturaleza, como el tamaño de la Tierra y la densidad del agua, y en relaciones sencillas entre una unidad y la otra. Otra de las grandes ventajas del sistema se da en que los múltiplos y submúltiplos

son decimales, lo que facilitaba significativamente las operaciones aritméticas, y que las unidades de medida son fácilmente reproducibles.

Así fue que, en 1875, con el objeto de garantizar la uniformidad y equivalencia en las mediciones, como también facilitar todas las actividades tecnológicas, industriales y comerciales, diversas naciones del mundo suscribieron el Tratado del Metro, en el que se adoptó el Sistema Métrico Decimal. Este Tratado fue firmado en París por 17 países. El Tratado del Metro otorga autoridad a la *Conférence Générale des Poids et Mesures* (CGPM, Conferencia General de Pesas y Medidas), al *Comité International des Poids et Mesures* (CIPM, Comité Internacional de Pesas y Medidas) y al *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM, Oficina Internacional de Pesas

y Medidas), para actuar a nivel internacional en materia de metrología.

La tarea realizada por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, por sus siglas en inglés) suele considerarse la primera labor normalizadora a gran escala. Comenzó su aporte en 1906, con una serie de trabajos orientados a la unificación de los métodos y a la regulación de la producción electrotécnica. En 1938 publicaron la primera edición del *Vocabulaire électro-technique international*, al que le han seguido sucesivas ediciones ampliadas.

En 1926, algunos organismos nacionales de normalización fundaron la Federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Normalización (ISA), con la finalidad de promover el comercio internacional a través de la estandarización de los procesos de producción y los productos. La ISA puede

SI - Magnitud Base	Nombre	Símbolo
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo	segundo	s
corriente eléctrica	amperio	A
temperatura termodinámica	kelvin	K
intensidad luminosa	candela	cd

considerarse el precedente inmediato del actual Organismo Internacional de Normalización (ISO), creado después de la Segunda Guerra Mundial.

En el año de 1948, la novena Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM) encomienda al Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) el estudio completo de una reglamentación de las unidades de medida del sistema MKS y de una unidad eléctrica del sistema práctico absoluto, a fin de establecer un sistema de unidades de medida susceptible de ser adoptado por todos los países signatarios de la Convención del Metro.

En 1954, la décima Conferencia General de Pesas y Medidas, adopta las unidades de base de este sistema práctico de unidades (ver tabla de pág. 85).

En 1956, el Comité Internacional de Pesas y Medidas establece el nombre de *Système International –SI–* (Sistema Internacional de Unidades), para las unidades de base adoptadas por la décima CGPM.

Posteriormente, en 1960 la décima primera CGPM fija los símbolos de

las unidades de base, adopta definitivamente el nombre de Sistema Internacional de Unidades; designa los múltiplos y submúltiplos y define las unidades suplementarias y derivadas.

La decimocuarta CGPM efectuada en 1971, decide incorporar a las unidades de base del SI, la mol como unidad de cantidad de sustancia. Con ésta son siete las unidades de base que integran el Sistema Internacional de Unidades.

En 1980, en ocasión de la reunión del CIPM se hace la observación de que el estado ambiguo de las unidades suplementarias compromete la coherencia interna del SI y decide recomendar que se interprete a las unidades suplementarias como unidades derivadas adimensionales.

Finalmente, la vigésima Conferencia General de Pesas y Medidas celebrada en 1995 decide aprobar lo expresado por el CIPM, en el sentido de que las unidades suplementarias del SI se consideren como unidades derivadas adimensionales, y recomienda, consecuentemente, eliminar

esta clase de unidades suplementarias como una de las que integran el Sistema Internacional. Como resultado de esta resolución, que fue aprobada, el SI queda conformado únicamente con dos clases de unidades: las de base y las derivadas.

El Sistema Internacional, a través de varias contribuciones, ha evolucionado hasta llegar a ser un sistema totalmente coherente y sin ambigüedad. Cuando se lo implementa correctamente, las cantidades físicas se nombran con términos claros y bien definidos; en tanto que las unidades se abrevian de una manera única e inequívoca.

El porqué de la normalización o estandarización

La estandarización o normalización² puede comenzar como un proceso informal en virtud del cual el cliente o comprador, que trata con un proveedor o productor, requiere el



Salta 1212 (1872)
Avellaneda - Buenos Aires - Argentina
Tel.: 4001-3600 (líneas rotativas)
info@coamtra.com.ar - www.coamtra.com.ar

Seguridad y Tecnología para obtener grandes resultados.

GRÚAS TRANSPORTES TÉCNICA
RIGGING SEGURIDAD EXCELENCIA



abastecimiento regular de un producto con determinado color, tamaño, dureza, etc. En definitiva lo que se busca es aplicar parámetros y/o criterios preestablecidos y uniformes a la fabricación de un producto y/o realización de una actividad, a fin de conocer con bastante precisión qué es lo que se va a obtener y/o disponer. Se trata simplemente de la reducción del número de los diferentes productos lanzados o adquiridos por una compañía o un cliente.

La estandarización es el desarrollo sistemático, aplicación y actualización de patrones, medidas uniformes y especificaciones para materiales, productos o marcas, y no es un proceso nuevo, ha existido desde hace mucho tiempo y constituye un método excelente para controlar los costos de materiales, eliminar el número de proveedores y ayudar a la gente a identificar los productos en donde quiera que se encuentre.

La intercambiabilidad de piezas, partes y repuestos sólo ha sido posible manteniendo estrechos márgenes de tolerancias en sus dimensiones a partir de un proceso de normalización o estandarización. La intercambiabilidad es esencial cuando se producen unidades en distintas plantas fabriles e inclusive en diferentes países, ya que en el proceso de armado todas las partes deben poder acoplarse sin necesidad de ajustes o remecanizados.

La evolución de la estandarización en los países desarrollados ha sido un proceso continuo de muchos años y aún no está completa. A medida que cambian las preferencias del mercado y las exigencias del consumidor, también cambian los estándares y grados de calidad establecidos.

La competencia entre compañías es cada vez mayor, la exigencia de los consumidores por recibir mejores productos y servicios se incrementa y el avance de la tecnología se desarrolla a gran velocidad; por ello, las empresas –en busca de crecimiento– han tenido que cambiar su manera de administrar y operar, mejorar la eficiencia en sus procesos, disminuir sus costos y crear un valor agregado para subsistir.

La estandarización y el sistema de unidades

De la misma manera en que los países que son miembros de la Comunidad Europea optaron por adoptar una moneda unificada, el Euro, a fines de 2001, se han realizado muchos intentos a través de los años para llevar al mundo a adoptar un único sistema de unidades de medida.

El Sistema Inglés o Sistema Im-

perial (ampliamente en los Estados Unidos de América y, en menor medida, en algunos países con tradición británica) creó unidades estándares tomando como referencia las partes del cuerpo. La razón fue que siempre las personas tienen estas referencias. Ejemplo: el pie y pulgar. El problema de este sistema es que de persona a persona las medidas son diferentes. En el 1300, el Sistema Inglés fue estandarizado por los reyes ingleses. En



TEX
PROTECCION CONTRA INCENDIOS



UL
REGISTERED FIRE

TEX ARGENTINA
REGISTERED TO ISO 9001:2000
CERTIFICATE NO. A17223

**SOLUCIONES ESPECIALES DE PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS PARA LA INDUSTRIA,
ESPECIALIZADOS EN OIL & GAS**

- ▣ Ingeniería Conceptual, Básica y de Detalle
- ▣ Inspección, prueba y diagnóstico de instalaciones existentes
- ▣ Desarrollo, construcción y suministro de equipamiento y soluciones especiales
- ▣ Representación y Comercialización de equipos y sistemas:
 - ▣ BERMAD: Válvulas de Control a Diafragma
 - ▣ HD FIRE: Componentes para Sistemas de Agua y Espuma
 - ▣ FIREDOS: Proporcionadores volumétricos de espuma
 - ▣ ELKHART BRASS: Monitores y Boquillas para Agua y Espuma
 - ▣ CHEMGUARD: Concentrados espumígenos y Sistemas
 - ▣ LPG: Sistema de Gases
 - ▣ PROTEK : Hardware para Combate de Incendios
 - ▣ GENERAL HARDWARE: Equipamiento especial para Oil & Gas e Industria Pesada

BERMAD - REPRESENTANTE
PARA LA LÍNEA FIRE PROTECTION



FIREDOS - REPRESENTANTE
EXCLUSIVO EN ARGENTINA





NFPA
MEMBER

Tex Argentina SRL
Campos Salles 2154 2° piso - (C1429CFD) Capital Federal
Tel: 54 11 4702-4002 / 4003 email: texar@texarsrl.com.ar



SFPE

El 23 de julio de 1983, cuando el vuelo 143 de Air Canada, un nuevo Boeing 767-200, volaba a 12.000 metros de altura sobre el lago Red Lake Ontario, el sistema EICAS (Engine Indicator and Crew Alerting System) de la aeronave sonó sucesivamente, alertando al piloto de un problema en la presión de combustible. El piloto tras verificar la falta de combustible decidió girar hacia Winnipeg y solicitó un aterrizaje de emergencia.

Sin combustible en los tanques ni potencia en los motores, el piloto no tuvo más opciones que realizar un planeo mortal hasta el lugar más cercano.

Contra todo pronóstico, el capitán aterrizó la aeronave en una base aérea abandonada en Gimli, reconvertida en parque de recreo y donde se estaban celebrando carreras de karts.

Los pasajeros fueron afortunados de que el capitán fuese mejor para pilotear y aterrizar un "planeador" que para manejar sistemas de unidades: nadie, afuera y adentro del avión muere.

El motivo fue el mal cálculo de la cantidad de combustible que tenía el avión, tras la falla de funcionamiento del FQIS (Fuel Quantity Information System Processor) y el uso de un factor de conversión equivocado (usaron libras por litro en vez de kilogramos por litro). El Boeing 767 sale de Montreal con 10.000 kg (22.300 libras) de combustible, menos de la mitad de lo que necesitaba para llegar a su destino, Edmonton (22.300 kg).

el año 1875, EE.UU. junto con otros 16 países firmaron el Tratado del Metro, el cual define las unidades inglesas en términos del Sistema Métrico.

El Sistema Métrico fue establecido por la Academia Francesa de las Ciencias en 1791. La Academia creó el sistema de medidas basado en referencias invariables de la naturaleza. Si bien el sistema métrico fue introducido a finales del siglo XVIII, resultó una ardua lucha llegar a adoptarlo por completo. Pasaron unas cuantas décadas hasta su implementación en Euro-

pa, y más aún en el resto del mundo. Pero hoy en día se utiliza en casi todas partes, inclusive en el Reino Unido las unidades del Sistema Imperial están siendo lentamente reemplazadas por el Sistema Internacional de Unidades³; mientras que en Estados Unidos la inercia del antiguo sistema (U.S. Customary System -USCS-) y el alto costo de migración ha impedido en gran medida dicho cambio, a pesar de los grandes esfuerzos realizados por el NIST (National Institute of Standards and Technology).

El organismo regente de la metrología legal en el ámbito mundial es la Organización de Metrología Legal (OIML). Los países miembros o adherentes a la OIML deben adoptar dentro de sus legislaciones los reglamentos y recomendaciones establecidas en la citada organización. En la Argentina, desde 1972, rige la ley 19.511 de Metrología Legal, la cual establece la vigencia de las unidades del Sistema Métrico Legal Argentino -SI.ME.L.A. Este sistema adoptó, por decreto 1157/1972, el Sistema Internacional de Unidades basado en el sistema métrico decimal. Las unidades que integran el SI.ME.L.A. están detalladas en el decreto 878/1989 y constituyen el Anexo de la ley 19.511.

En la Norma ISO 1000 encontramos detallado el Sistema Internacional de Unidades, sus unidades base, las derivadas, sus múltiplos y submúltiplos, como así también su nomenclatura y simbología. En la Argentina el organismo encargado de la estandarización es el IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales), siendo la Norma IRAM 2 la que establece el sistema de unidades de acuerdo con el SI.ME.L.A., que adopta el SI y algunas otras unidades.

Por desgracia, el SI se utiliza a veces con excesiva flexibilidad y falta de disciplina. Por ejemplo, el significado de M para el SI es la abreviatura de mega, la palabra griega para "gran-

Port of Houston - Puerto Deseado

- Drilling Systems, Masts/Sub-Structures & Well Servicing Rigs.
 - Drill Pipe, Drill Collars, Kelly, HWDP & Mud Motors - All Tubular Products in stock, NDT/API Inspected w/ Mill Certs.
 - Electrical Power Systems, AC/DC Motors, SCR Houses & Industrial Engines (CAT - MTU DD - CUMMINS).
 - Allison (5/6000s Oilfields Series), Blocks/Hooks, Swivels, Mud Tanks & Triplex Pumps (800/1300/1600hp) in stock.
 - Annular/Double RAM BOP (Hydril - Shaffer - Cameron). Accumulators & Choke Manifold Systems (API Certified).
-
- Warehousing, Freight-forward and Export/Import Svs. (Facilities include a 14-acre Rig-up/Repair Yard in HOU).
 - Complete Intermodal Logistics (INLAND-RAIL-OCEANFREIGHT) EXW / CIF / FOB - PORT/PORT SVS.
 - Pre-Delivery Technical Inspections, QA/QC Procurement & Mechanical/Structural/Electrical Engineering Services.

Contact Sebastian Monsalve (281) 678-1260

OK LEASING LATIN AMERICA

Asset Management | Logistics & Inspection Services (Since 1990)

Tampa FL 33782 - Houston TX 77066 Ph (713) 494-1700 Fax (713) 953-1284 - (813) 901-5470

smonsalve@compuserve.com

smonsalve@msn.com

de”, que representa 1.000.000 ó 10^6 (un millón), mientras que en algunos países, M frecuentemente se utiliza para al numeral romano para 1.000 (mil) y un millón se simboliza con dos M mayúsculas (MM). En el SI 1.000 (mil) se identifica con la letra k minúscula (abreviatura de kilo) y no la K mayúscula que está reservada para la temperatura absoluta Kelvin. Todo esto genera errores bastante comunes, al igual que el uso indistinto del punto o de la coma para la separación decimal sin las adecuadas aclaraciones.

Como estos ejemplos hay muchos otros que se observan a diario, incluso en los usuarios destacados del SI, lo cual no ha contribuido a la implementación efectiva del SI como sistema internacional de unidades, único y homogéneo.

Los organismos de estandarización y las normas de calidad

ISO es un órgano consultivo de la Organización de las Naciones Unidas y coopera estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC).

ISO no es un acrónimo; proviene del griego *iso*, que significa igual. Es un error común el pensar que ISO significa International Standards Organization, o algo similar; en inglés su nombre es International Organization for Standardization, mientras que en francés se denomina Organisation Internationale de Normalisation; el uso del acrónimo conduciría a nombres distintos: IOS en inglés y OIN en francés, por lo que los fundadores de la organización eligieron ISO como la forma corta y universal de su nombre.

La finalidad de ISO es la elaboración de normas internacionales industriales y comerciales, en consonancia con el Acta Final de la Organización Mundial del Comercio, con el propósito de:

- facilitar el comercio,
- facilitar el intercambio de

- información,
- contribuir a la transferencia de tecnologías.

En la actualidad, a nivel mundial, las normas ISO 9000 e ISO 14000 son ampliamente requeridas, debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose de que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características

previstas. La normalización es el punto de partida en la estrategia de la calidad, así como para la posterior certificación de la empresa.

Estas normas fueron escritas con el espíritu de que la calidad de un producto no nace de controles eficientes, sino de un proceso productivo y de soportes que operan adecuadamente. De esta forma es una norma que se aplica a la empresa y no a los productos de ésta. Su implementación asegura al cliente que la calidad del

Monitoree su éxito...

Mientras Baker Atlas monitorea sus operaciones de fractura.

Nuestro completo paquete de productos y servicios de Monitoreo de Fracturas Hidráulicas registran, procesan y evalúan eventos micro-sísmicos para el mapeo de las fracturas que se extienden desde el pozo estimulado. Sabemos que estimar el volumen y la dirección de fractura es crucial para la optimización de su proyecto.

El equipo de profesionales de Monitoreo de Fracturas Hidráulicas de Baker Atlas, VSFusion y Magnitude tienen la experiencia, los equipos y el conocimiento técnico para la evaluación eficiente de sus reservorios, ayudando a maximizar su producción.

Cuando sea el momento de planificar su próximo pozo, elija la Mejor Opción y permita que nuestro equipo de expertos lo ayuden a alcanzar el éxito.

Ingrese a www.bakeratlas.com/fracmonitoring para mayor información.

BAKER HUGHES Baker Atlas

The BEST Choice

For more information, visit our website www.bakeratlas.com
© 2008 Baker Hughes International

El gran físico y matemático inglés William Thomson (lord Kelvin, 1824-1907) consideraba que solamente puede aceptarse como satisfactorio nuestro conocimiento si somos capaces de expresarlo mediante números. La afirmación de Kelvin no supone la descalificación de valiosas formas de conocimiento, sino que simplemente destaca la importancia del conocimiento cuantitativo.

La operación que permite expresar una propiedad o atributo físico en forma numérica es precisamente la medida, y para que haya claridad y entendimiento en la transmisión de conocimientos dicha medida tiene que estar tipificada.

producto que él está comprando se mantendrá en el tiempo. En la medida en que existan empresas que no hayan sido certificadas constituye la norma una diferenciación en el mercado. Sin embargo, con el tiempo se transformará en algo habitual y se comenzará la discriminación hacia empresas no certificadas. Esto ya ocurre hoy en países desarrollados en donde los departamentos de abastecimiento de grandes corporaciones exigen la norma a todos sus proveedores.

La mayoría de las empresas que producen artículos para su venta en el mundo desarrollado enfrentan la

posibilidad, hoy en día o en el futuro próximo, de tener que pasar por una certificación independiente para demostrar sus sistemas de administración de calidad que se ajustan a ISO 9000.

Si bien los proveedores de servicios no enfrentan las mismas demandas que otras empresas que abastecen materiales y componentes, el requerimiento para aquéllos va creciendo día tras día.

Los impulsores iniciales de los sistemas de administración de la calidad y del entorno, representados por las normas ISO 9000 e ISO 14000, son diferentes. El impulsor para ISO 9000 en Europa y el resto del mundo

es el cliente o el mercado y, como tal, es "voluntario"; mientras que el impulsor para ISO 14000 es el cumplimiento con la legislación.

La certificación ISO 9000 puede servir como una forma de diferenciación "clase" de proveedores, particularmente en áreas de alta tecnología, donde la alta seguridad de los productos es crucial. En otras palabras, si dos proveedores están compitiendo por el mismo contrato, el que tenga un certificado de ISO 9000 puede tener una ventaja competitiva con algunos compradores.

Las normas ISO aportan grandes beneficios en el sistema de calidad a las empresas, pero aunque ella está diseñada para agregar valor en el sistema de calidad, no siempre se cumple el objetivo y no por causa de la norma misma.

Implementar un sistema hacia la calidad como ISO 9000 requiere más educación en la norma; es necesario hacer un proceso de sensibilización que involucre a todos los

NACE
INTERNATIONAL

NACE
INTERNATIONAL
TRAINING & CERTIFICATION

iapg
INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETROLEO Y DEL GAS
Licenciario de
Cursos NACE en Argentina

Cursos 2009

- **Nivel 1 ENSAYISTA DE PROTECCION CATODICA**
CP1 Cathodic Protection Tester
9 al 14 de noviembre
- **Nivel 2 TECNICO EN PROTECCION CATODICA**
CP2 Cathodic Protection Technician
16 al 21 de noviembre

actores de la empresa, entendiendo la sensibilización no como una fase académica del proceso o como un marco conceptual, sino que ésta debe ser un proceso de facilitación y de concientización hacia el cambio, el cual aportará elementos que creen un ambiente favorable para el nuevo sistema de calidad en la empresa.

“No se trata de pasar un examen sino de mejorar la gestión de calidad de la empresa de manera efectiva. El objetivo no debería ser la certificación, sino utilizar ésta para alcanzar la calidad total”.

A esta altura de los acontecimientos, no debe pasar inadvertido que la certificación de Normas ISO conlleva a la aplicación del Sistema Internacional de Unidades. Este detalle puede parecer un poco mundano y los que aplican y/o promueven el SI en este contexto pueden parecer de mente estrecha, pero si una organización o un individuo toma esto a la ligera, a la larga puede resultar muy costoso y/o peligroso.

Conclusiones

Es tiempo de dejar a un lado las unidades convencionales de la vieja revolución industrial y adoptar las medidas de la ciencia precisa, en todos los aspectos de la administración, el comercio y la ingeniería.

Si las personas no son conscientes y/o menosprecian el porqué de la necesidad de utilizar un único sistema de medidas, va a llevar aún muchos años más tener todos un mismo lenguaje cuantitativo.

Lo único que podría acelerar dicho proceso de asimilación es la necesidad de las empresas de certificar normas internacionales de calidad, como la ISO 9000, lo cual conlleva necesariamente a tener que adoptar tarde o temprano el SI.

En este marco de acción, las escuelas, las universidades y las instituciones técnicas son esenciales y deberían renovar sus esfuerzos en promover el uso regular del “sistema métrico” en todos los ámbitos de la vida cotidiana. ■

Notas

- 1 (Del griego: medida). Unidad de longitud del SI (símbolo: m). Originalmente se estableció como la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre. Hoy, con más precisión, se define como la longitud del trayecto recorrido en el vacío por la luz durante un tiempo de $1/299.792.458$ de segundo (de la R.A.E.).
- 2 Normalizar (norma), estandarizar (estándar) y tipificar (tipo) son sinónimos y significan: “Ajustar varias cosas semejantes a modelo o patrón común” (de la R.A.E.).
- 3 En Gran Bretaña, en el ámbito de la ciencia y técnica ya se utiliza el Sistema Internacional de Unidades como prioritario, habiendo quedado el Sistema Imperial desplazado a un segundo plano (se utilizan como equivalencias entre paréntesis).



EMPRESA ARGENTINA DE SERVICIOS
PARA LA INDUSTRIA DEL PETROLEO Y EL GAS.

www.geolog.com.ar

Esmeralda 1080 Piso 5º Buenos Aires (C1007ABN) Tel: (54) 11- 4312-9393 - Argentina.



Imaginando un nuevo siglo en la Exploración

Por *Luis Stinco*

En el marco del VII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, realizado en noviembre de 2008, el entonces presidente de la Comisión Organizadora, Luis Stinco, brindó un discurso inaugural que recorrió la historia de la actividad exploratoria. En esta oportunidad, *Petrotecnia* reproduce en forma de nota sus palabras, para repasar los emprendimientos que hicieron posible que los hidrocarburos estén presentes en la sociedad argentina.

Si nos remontamos al año 1787 los padres franciscanos ya hacían referencia a la existencia de los “mantiales de brea” encontrados en el Alto Aguareño, próximo a Aguaray, provincia de Salta. Hacia fines del mismo siglo, en la región de Cuyo, los pehuenches comerciaban brea. Extendiendo nuestra mirada hacia el mundo, encontramos que en 1848 se perfora lo que se considera el primer pozo moderno en los alrededores de Baku, en la costa oeste del Mar Caspio. Por su parte, en Europa los primeros pozos datan del año 1854 y están situados en Polonia. Cuatro años después, en Canadá se perfora el primer pozo en continente americano. Al año siguiente, en Estados Unidos de Norteamérica, se perfora el pozo que sentaría las bases conceptuales modernas en la explotación de hidrocarburos.

Volviendo a nuestro país, la Compañía Jujeña de Kerosene, fundada en 1865, comenzó con la explotación de los aceites minerales de la Laguna de La Brea y los esquistos bituminosos presentes en el Abra de los Morteritos. Una veintena de años después, en 1886, se constituye la Compañía Mendocina de Petróleo, que llegó a perforar 30 pozos en lo que hoy se conoce como el yacimiento Cacheuta, con una producción acumulada de 8.000 m³ al momento de finalizar sus actividades.

En los cuatro lustros que nos conducen hasta el descubrimiento se contaba con unos 46 pozos perforados así como con una docena de empresas privadas abocadas a la explotación local de petróleo.

El 13 de diciembre de 1907, un pozo propuesto por la División de Minas, Geología e Hidrología del Ministerio de Agricultura, con el objetivo de encontrar agua, descubre petróleo a la profundidad de 535 metros en las inmediaciones de Comodoro Rivadavia. Este hecho representa un hito en la historia energética del país y como tal su impronta permanece intacta.

Ese año, el 67% de la producción mundial de hidrocarburos provenía de EE.UU., Rusia aportaba el 22% y el 11% restante era producido por una decena de países. En nuestro país se importaba carbón e hidrocarburos (figura 1), estos últimos correspondientes a kerosene, aceites, nafta, bencina, vaselina y parafina (figura 2).

En 1910, Jorge Newbery y Justino Thierry publican el libro *El petróleo* en donde describen la historia reciente de la evolución de la industria así como su visión respecto de cómo adaptarla a la realidad argentina a tres años del descubrimiento. En esta obra se incluyen los trabajos pioneros de diversos autores que fueran presentados oportunamente en el período comprendido entre 1882 y 1909.

Ahora bien, una centuria ha transcurrido desde ese descubrimiento y muchas ideas innovadoras se han visto reflejadas en proyectos y realizaciones que han permitido afrontar desafíos que representan nuevos paradigmas. Éstos, según Thomas Kuhn, refieren al conjunto de realizaciones científicas universalmente reconocidas, que durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica.

De acuerdo con esto, los paradigmas representarían modelos sobre los cuales se apoyan los científicos para la formulación de problemas y la búsqueda de sus correspondientes soluciones. Cuando la ciencia se desarrolla dentro de un paradigma, según Kuhn, se trata de ciencia normal. Sin embargo, en el momento en que un paradig-

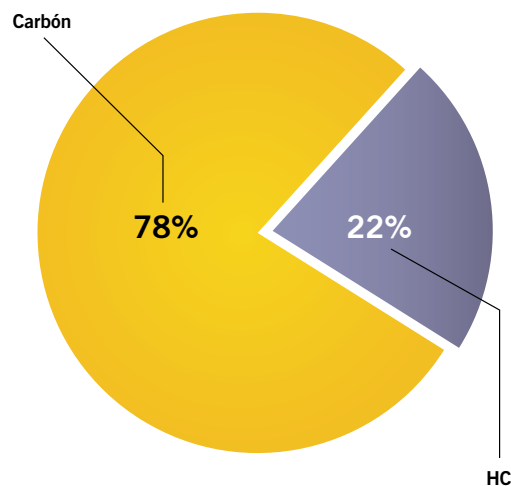


Figura 1. Porcentajes de carbón e hidrocarburos importados en 1907. Fuente: Newbery y Thierry, 1910

ma es reemplazado por otro, nos encontramos ante una revolución científica.

Algunos ejemplos resumen claramente estos conceptos aplicados a las geociencias. En el año 1901 se le asignaba al planeta Tierra una edad cercana a los 100 millones de años, cuatro años después la edad reconocida era de 500 millones de años. Al momento del descubrimiento de hidrocarburos en el país, se consideraba que el planeta contaba con 1.640 millones de años. En la actualidad, los 4.600 millones de años nos parecen algo cotidiano e incuestionable.

Asimismo, hace unos 95 años Alfred Wegener proponía la “teoría de la deriva continental”, uno de los fundamentos esenciales sobre los que se sustenta la “teoría de la tectónica de placas” desarrollada principalmente entre los años 1950 y 1960, hoy aceptada como la gran teoría unificadora de las Ciencias de la Tierra. Ninguno de nosotros dudaría de ésta y hoy sus conceptos son ampliamente utilizados en la prospección de hidrocarburos.

De igual modo, el evolucionar sobre los conceptos geocientíficos permite avanzar sobre el conocimiento actual de las cuencas productivas, maximizando la información

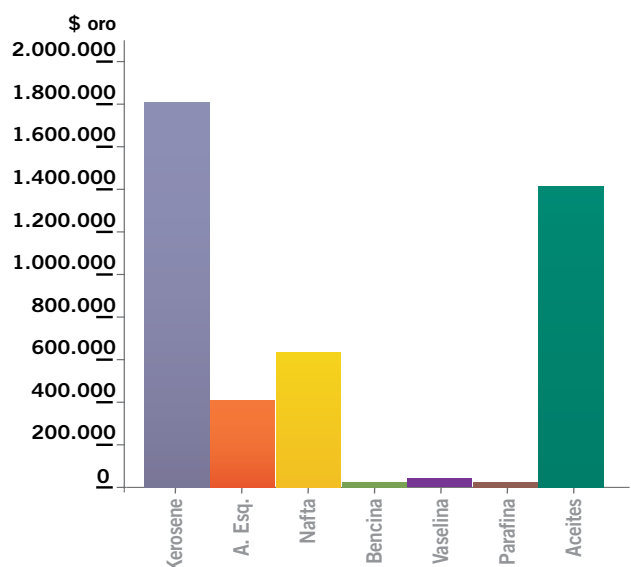


Figura 2. Hidrocarburos importados por el país en 1907. Fuente: Newbery y Thierry, 1910

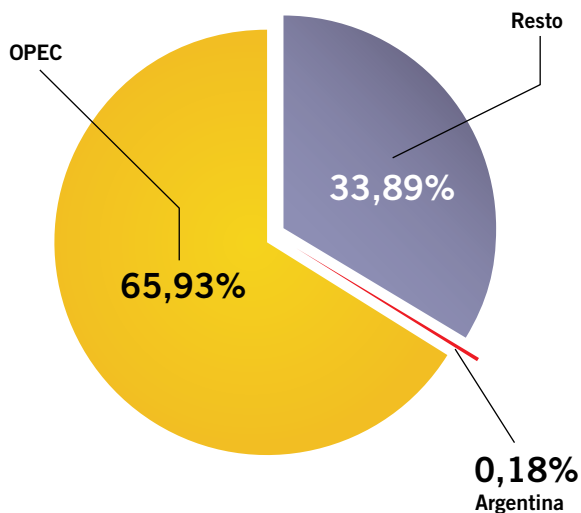


Figura 3. Reservas mundiales de hidrocarburos. Fuente: BP (2007)

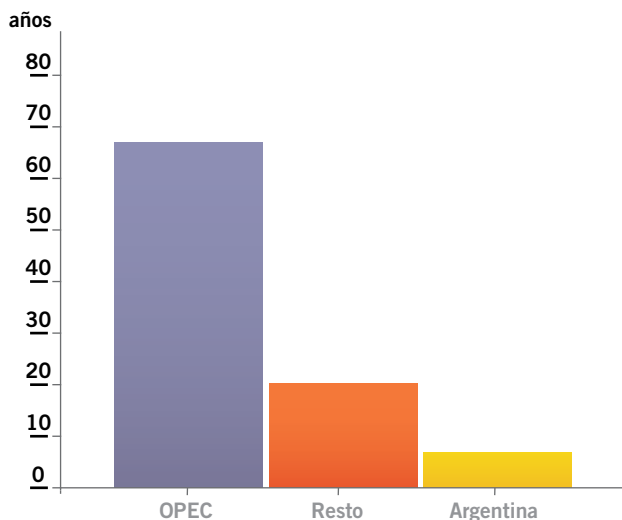


Figura 4. Relación reservas producción de hidrocarburos Fuente: BP (2007)

disponible y la futura. Recordemos que hace 143 años, más precisamente el 16 de junio de 1865, en la Universidad de Buenos Aires se creó el Departamento de Ciencias Exactas para la enseñanza de las matemáticas y la historia natural.

En ese entonces, Pellegrino Strobel inauguró sus clases preparatorias de historia natural el 7 de julio de 1865 convirtiéndose en el primer profesor en enseñar geología en el país. Extraña paradoja de la historia, dado que como ya lo habíamos mencionado este mismo año se fundaba la Compañía Jujena de Kerosene.

Las iniciativas y decisiones adoptadas dieron por resultado que a fines del año 1904 se creara la División de Minas, Geología e Hidrología. Esta División se responsabilizó de

todo lo vinculado con la minería, exploración geológica, mineralogía, hidrología y finalmente con la confección del mapa geológico-hidrologico del país. De hecho, existía una estrecha colaboración entre el Departamento de Ciencias Exactas y la Dirección de Minas, Geología e Hidrología.

Esta División se transformó en una escuela de extensión universitaria donde los alumnos de geología de la Universidad de Buenos Aires tenían oportunidad de realizar sus primeras experiencias profesionales bajo la dirección de geólogos experimentados. Tal es la trascendencia alcanzada que a partir del año 1910 la División decidió contratar a los alumnos Elías Pelosi y Franco Pastore como geólogos de segunda, quienes a la postre serían los

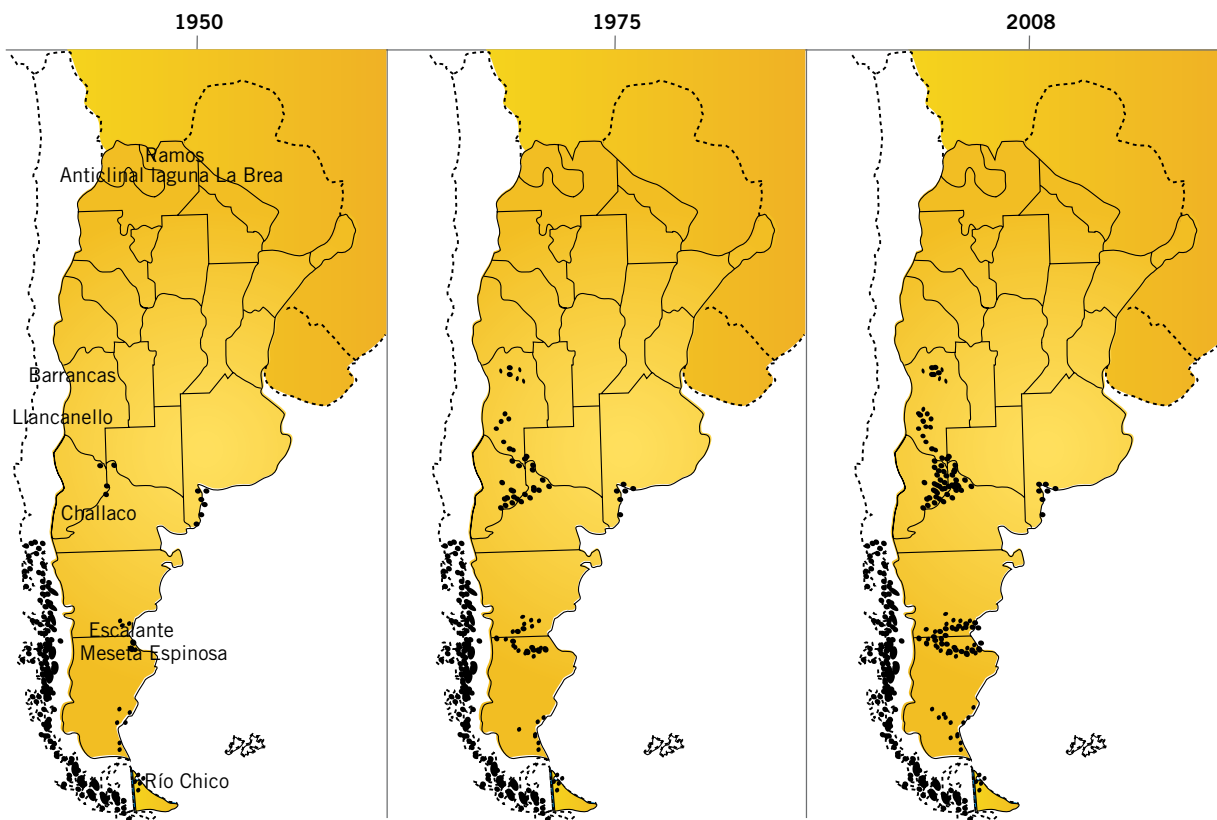


Figura 5. Evolución histórica de descubrimientos de yacimientos. Gentileza L. Rébori, 2008.

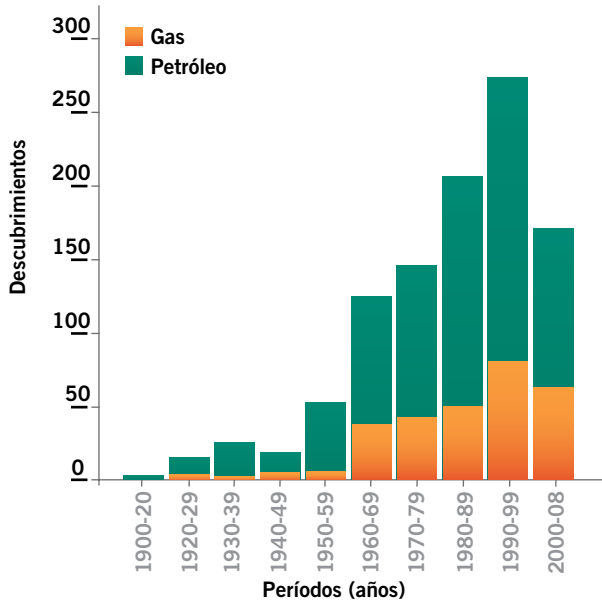


Figura 6. Histórico de descubrimientos de yacimientos. Gentileza L. Rébora, 2008.

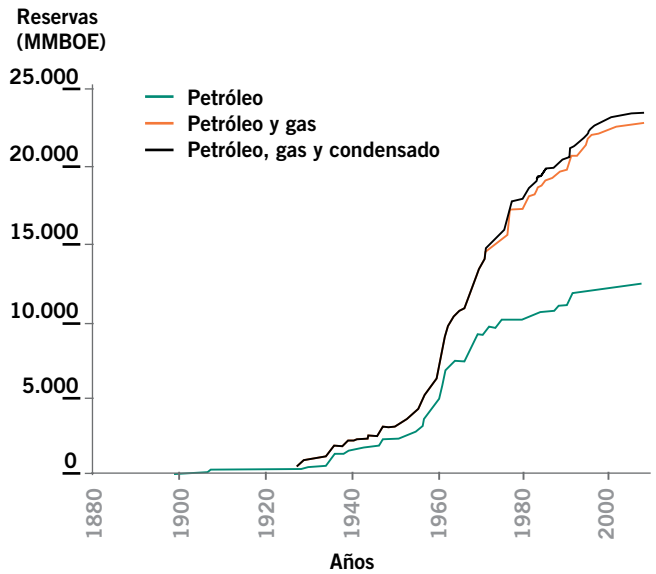


Figura 7. Creaming curves para el país. Gentileza L. Rébora, 2008.

primeros estudiantes argentinos incorporados a las investigaciones geológicas del país.

En 1914, se incorporó a la División el alférez José María Sobral, diplomado como geólogo en 1913 en Upsala (Suecia) quien se convirtió en el primer geólogo argentino. Por su parte, Franco Pastore, en 1914 presentó su tesis doctoral, y se constituyó en el primer geólogo egresado de una universidad argentina.

En junio de 1922 fue creada la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), repartición que realizó una excepcional actividad geológica y petrolera, a la vez que social dado que el nacimiento de una profesión geológica argentina se halló muy beneficiada por las fructíferas relaciones establecidas entre las universidades argentinas, YPF y la División de Minas, Geología e Hidrología.

A casi 100 años, entre universidades e institutos sumamos una veintena de establecimientos en donde estudian geocientíficos. La realidad también nos indica que en la actualidad una centena de empresas operadoras y de servicios requieren de los conocimientos de los geocientífi-

cos para llevar adelante sus proyectos hidrocarburíferos.

Los hidrocarburos representan la fuente de energía utilizada por la economía mundial para seguir creciendo. La existencia, abundancia o carencia de éstos influye en las decisiones geopolíticas. A escala mundial, el petróleo constituye alrededor de un 42% de la matriz energética así como el gas un 20%. En nuestro país, la relación es de 53% para el gas y 30% para el petróleo. Las naciones pertenecientes a la OPEC ostentan reservas por 144.000 millones de m³, el resto de los estados posee 74.000 millones de m³ y la Argentina participa con 400 millones de m³ (figura 3). De igual modo, la relación reservas/producción en años es de 73 para la organización, 25 para el resto y cercano a 10 para nuestro país (figura 4).

Al analizar la evolución histórica de los descubrimientos de yacimientos en cada una de las cuencas productivas, se observa que los hallazgos no sucedieron de manera constante sino que se reconocen períodos de crecimiento marcados (figura 5). Los mayores pulsos en los descubrimientos se registran en los decenios 1960-1969 y 1990-



Pragmatica

consultores

Nos comprometemos con los resultados



• Sistemas de Gestión:

Acompañamos a su empresa en el proceso de Implementación de:

- Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001)
- Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18001)
- Medio Ambiente (ISO 14001)
- Normas Agroalimentarias
- Sistemas Integrados (2 o más Normas)

• Sistemas de Información:

- Gerenciamiento de Proyectos de Migración de Software de Gestión (ERP)
- Selección de Software ERP
- Quality Assurance de Proyectos de Implementación de Software ERP
- Auditorías de Sistemas
- Desarrollo de Proyectos de Business Intelligence

• Gestión de fondos para pymes:

- Gestionamos subsidios estatales para la mejora de la competitividad de las pymes

Brentana 635 - Q8302GVM - Neuquén - Tel: 54 299 4426430 . consultas@pragmaticaconsultores.com - www.pragmaticaconsultores.com

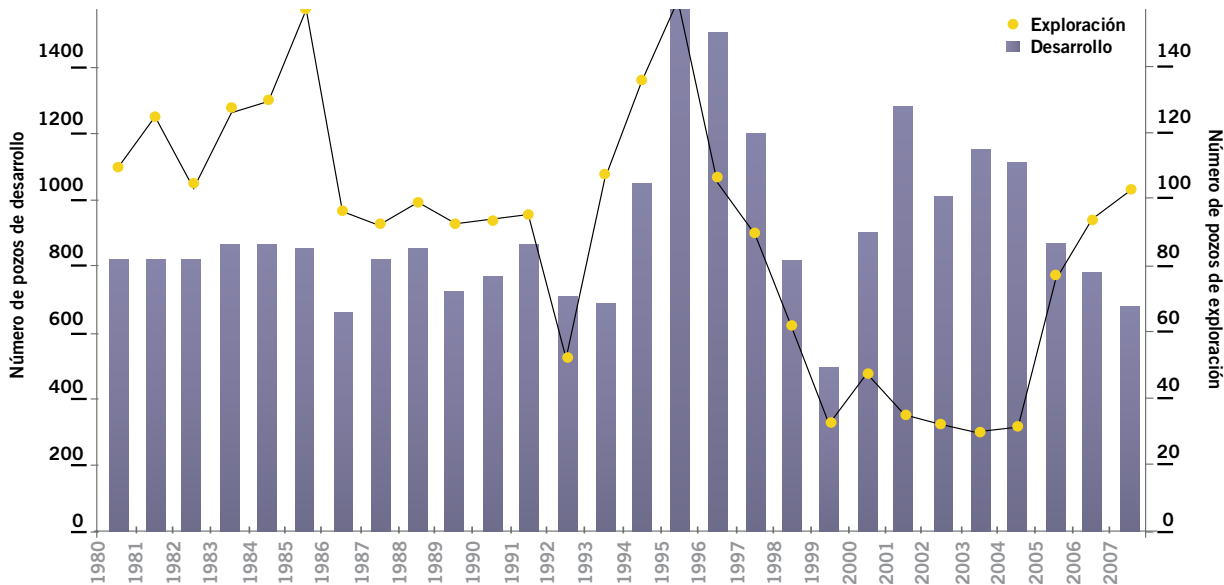


Figura 8. Pozos perforados de exploración y desarrollo. Fuentes: IAPG, C. Cruz (2005) y E. Mainardi (2008)

1999 (figuras 6 y 7). El primero, producto de la aplicación de políticas agresivas y el segundo a raíz de la incorporación de nuevos conceptos y tecnología así como de un cambio en la estrategia gubernamental.

El número de pozos perforados por año (figura 8) nos indica un comportamiento relativamente estable desde 1980 hasta 1991 y a partir de ese año se torna saltuario. Logrando un pico de máxima en 1995 y una baja pronunciada cuatro años después. El año pasado terminamos con 678 pozos de desarrollo y 103 exploratorios. Los primeros con tendencia a disminuir en número y los de exploración en aumento.

Al analizar la producción diaria de petróleo y gas (figura 9), observamos un comportamiento de crecimiento en ambas desde 1990 hasta 1998. Luego, para el petróleo la producción cae hasta niveles similares a los del año 1993,

en tanto que para el gas se logra un pico de máxima en el año 2004 para luego amesetarse.

Sobre la base de lo expuesto, el año 2008 y los subsiguientes nos encontramos en pleno desafío de cambiar de categoría aquellas cuencas que aún portan el mote de no productivas. Éstas representan un 82% del total del país, en contraste con las cinco cuencas productivas que constituyen el 18%.

El país cuenta con el potencial hidrocarburífero requerido para sostener el crecimiento. Tanto la problemática como las posibles acciones a realizar para subsanarla han sido señaladas oportunamente por Kokogian, Cruz y numerosos colegas.

Para ello es necesario invertir en programas agresivos de exploración y desarrollo estudiando las regiones comprendidas en las áreas de mediano y alto riesgo de

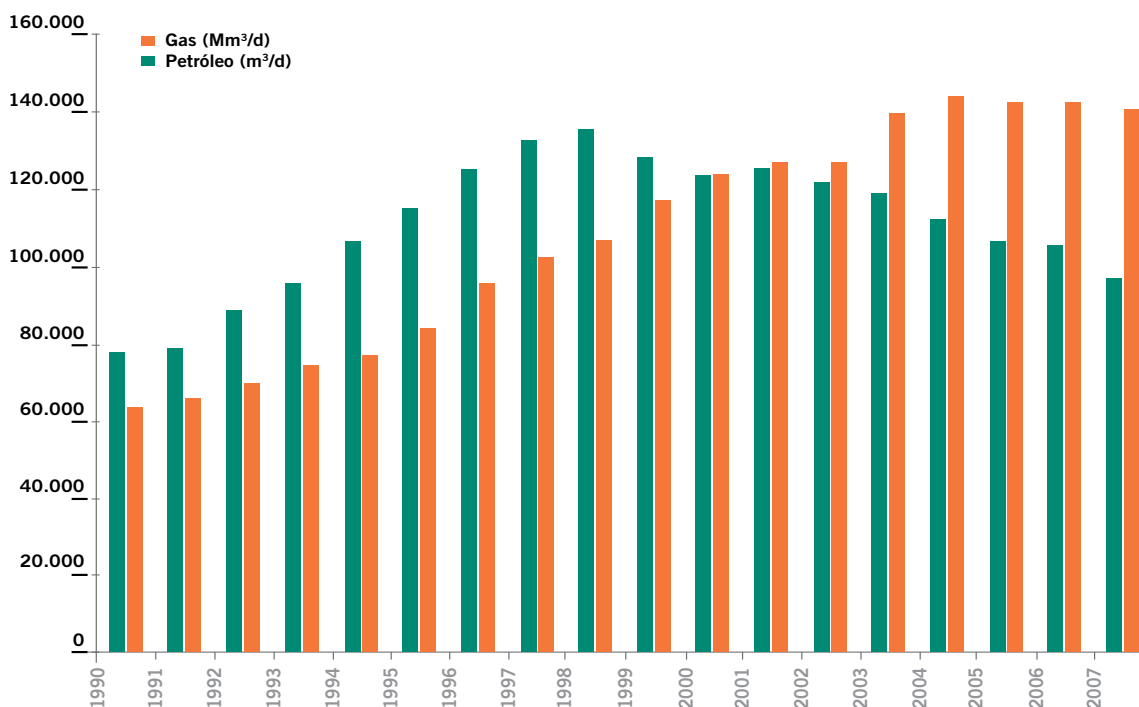


Figura 9. Producción diaria de petróleo y gas. Fuente: IAPG (2008)

las cuencas productivas así como en las áreas de muy alto riesgo en las cuencas aún no productivas; focalizar la atención hacia objetivos profundos; avanzar decididamente en la exploración costa afuera; fomentar el desarrollo de los reservorios de baja permeabilidad; optimizar la producción de los campos maduros e investigar la potencialidad de los hidrocarburos no convencionales.

Algunas de estas acciones se están llevando a cabo actualmente y otras serán concretadas en los próximos tres años. Asimismo, es necesario promover políticas que encaucen favorablemente los esfuerzos económicos y la legislación correspondiente; extender las concesiones actuales; promover la adquisición de información multicliente; crear un banco de datos; facilitar la especialización de las compañías en determinados campos de acción; impulsar la participación de compañías optimizadas al tipo de yacimiento; adecuar las retenciones para los hidrocarburos nuevos; fomentar la devolución de áreas inactivas de manera anticipada y establecer mecanismos de regalías diferenciadas.

Los desafíos de largo plazo a los cuales nos enfrentamos implican sostener un nivel de reservas acordes con las necesidades de crecimiento del país; a través de nuevos descubrimientos incorporar nuevas cuencas a las productivas; desarrollar tecnología propia asociada a campos maduros; establecer sólidos contactos con las universidades favoreciendo el desarrollo de las carreras vinculadas con las ciencias y sus especializaciones y, finalmente, continuar difundiendo en la sociedad y particularmente en la juventud que en la industria se necesita de profesionales, siendo una alternativa muy atractiva como proyecto de vida. ■

Material de consulta

- Barneda, D., 2007. "La Compañía Mendocina de Petróleo y la explotación del Yacimiento Cacheuta". *Petrotecnia*, abril 2007, pp. 10-11.
- BP, 2007. *Statistical Review of World Energy*.
- Camacho, H. 2002. *Antecedentes históricos de la formación de los primeros geólogos argentinos*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Serie Técnica y Didáctica, 2. 8 páginas, Buenos Aires, Argentina.
- Cruz, C., 2005. "El gran desafío de ampliar las fronteras de la

- exploración". *Petrotecnia*, diciembre 2005, pp. 8-21.
- Fernández Garrasino, C., 2007. "Cuenca del Noroeste". Presentación realizada en la Celebración del Centenario organizado por la Comisión de Exploración y Desarrollo del IAPG. 4 de diciembre de 2007.
- Kious, J. And Tilling, R., 1996. *This Dynamic Earth. The Story of Plate Tectonics*. Online Edition. ISBN 0-16-048220-8
- Kokogian, D., 2006. "Petróleo y gas, ¿qué nos espera en el futuro cercano? ¿Qué industria necesitamos? Algunas ideas para compartir". 3° Congreso de Producción. Mendoza, Argentina.
- Kuhn, T., 1970. *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed. Chicago Press.
- Newbery, J. y J. Thierry, 1910, 2007. *El petróleo*. Estudio preliminar de F. Solanas y F. Herrero. Colección Los raros. Ediciones Colihue. Biblioteca Nacional, Buenos Aires.
- Rébori, L., 2007. "Cuenca Cuyana". Presentación realizada en la Celebración del Centenario organizado por la Comisión de Exploración y Desarrollo del IAPG. 4 de diciembre de 2007.
- Rielo, J., 2006. "Estrategia de inversiones para una producción sostenible de hidrocarburos". 3° Congreso de Producción. Mendoza, Argentina.
- Stinco, L., 2007. Entrevista Revista *Petroquímica, Petróleo, Gas y Química*, noviembre 2007, pp. 78-82.
- Vicente, O., 1999. "Latinoamérica ¿saliendo de la crisis? Oportunidades para las empresas. El caso argentino". I Encuentro Empresarial Europa-Latinoamérica. IESE – CEOE.
- Vieiro, J., 2006. "Petróleo: perspectivas argentinas y mundiales". 3° Congreso de Producción. Mendoza, Argentina.
- Yrigoyen, M., 2007. Reseña sobre los conocimientos y la explotación de los hidrocarburos en Argentina antes de 1907. Reedición de las notas publicadas en los números de *Petrotecnia* de marzo y abril de 1983. *Petrotecnia*, febrero, 2007.
- Wegener, A., 1929. *Die Entstehung der Continente und Ozeane*.

Petroconsult

- :: MANAGEMENT DE PROYECTOS
- :: ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD
- :: EVALUACIONES TECNICO - ECONOMICAS
- :: ASISTENCIAS EN NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

BUENOS AIRES Tucumán 540 - Piso 12 - C1049AAL Tel.: (5411) 4394-1783	HOUSTON 4801 Woodway, Suite 100W, TX 77056 Phone: 281-914-4738
---	---

www.petroconsult-co.com - info@petroconsult-co.com



Arnoldo Guerra: narrador, futbolista y petrolero

Por **Mariel S. Palomeque**

Es normal que los entrevistados por Historias de vida tengan varios hobbies, intereses y anécdotas, pero pocas veces –por no decir esta única vez– la charla termina con cuentos. Arnoldo Guerra es un escritor nato, inspirado por las aventuras que se interpusieron en su vida: un terremoto, muchos picaditos de fútbol, varias mudanzas, pozos, yacimientos y amistades que, junto con otros episodios, condimentan sus narraciones.

Trajo consigo su historia ya escrita, prolija y cronológica, pero lejos de ser una enumeración de acontecimientos, cada parte tiene un “gancho” que atrapa a su lector modelo. Esta nota, si bien está contada en tercera persona, intenta respetar fielmente el estilo de su protagonista quien, papel en mano, aclara que su vida puede dividirse en cuatro etapas muy bien definidas por peripecias que las justifican. Damos comienzo a la primera.

“Nací en la ciudad de San Juan, en octubre de 1932. Como todos los pibes de mi barrio, yo era fanático del fútbol, y cuando no estaba en la escuela o haciendo mandados, pasaba el tiempo tras una pelota de trapo, disputando un picadito o un encarnizado desafío contra el equipo de otra barriada”, recuerda. Así fue hasta el crepúsculo del sombrío 15 de enero de 1944, cuando ocurrió el sismo más terrible de la historia del país, que destruyó por completo a la ciudad, matando a más de doce mil habitantes y dejando sin techo al resto. Cuenta que sus padres y sus entonces cuatro hijos –porque llegaron a ser seis–, salieron ilesos, aunque ese día fallecieron dos integrantes de la familia.

“Durante varias semanas pasamos las de Caín, porque todo tipo de actividad se paralizó: no había electricidad y las calles estaban llenas de escombros y de autos aplastados, no permitían circular vehículos ni mucho menos colectivos. Nadie vendía nada y solamente el Ejército repartía agua y algunos otros víveres, para lo que había que hacer larguísimas colas”, cuenta. El gobierno distribuyó tiendas de campaña y casillas de madera y cartón prensado, que debieron instalarse a una distancia prudencial de las ruinas de las casas, que estaban prontas a desmoronarse con las réplicas del sismo.

No obstante las penurias, las cosas fueron mejorando con los meses. Lentamente se fue avanzando y las actividades se normalizaron poco a poco. Las clases se iniciaron en junio, en pabellones de emergencia. Todo se prolongó por dos o tres años, mientras se trabajaba en la reconstrucción de la ciudad, esta vez con materiales y normas antisísmicas.

Como la casa en la que habitaba la familia de Guerra resultó totalmente destruida –muebles incluidos–, tuvieron que trasladarse a un barrio en el que los daños no habían sido tan catastróficos. Mientras la nueva casa se terminaba de construir, durante tres años vivieron en casillas de emergencia que eran heladas en invierno y extremadamente calurosas en verano.

Repite que desde pequeño era un apasionado del fútbol –y fanático hincha de Independiente–. Apenas llegado

al nuevo barrio, se integró a la barra de pibes del lugar, tan entusiastas con ese deporte como él. Se hizo de muy buenos amigos y con ellos integró el equipo de fútbol callejero. Más tarde, mientras cursaba el secundario, formó parte de las divisiones inferiores de los clubes “At. San Martín” y “Sportivo desamparados”, afiliados a la liga sanjuanina de fútbol.

Cuando completó el secundario, en 1951, debió dejar el hogar paterno para iniciar sus estudios universitarios de ingeniero aeronáutico en Córdoba. Relata: “a pesar de mis diecinueve años, lloré como una criatura. Me alejaba de mi familia, de mis amigos, de una actividad deportiva que amaba y que sabía que, por la nueva rutina, no podría continuar. Iba hacia un medio desconocido, lejos de mis parientes. Pero aunque no fue fácil me acostumbré y así di comienzo a la segunda etapa de mi existencia”.

El 14 de enero de 1953 se incorporó como soldado aeronáutico a la Escuela de Aviación Militar, en Córdoba, donde permaneció como “colimba” hasta el 13 de diciembre de ese año (número que resultó anecdótico en su vida). Aunque perdió tiempo universitario, recuerda aquellas épocas con mucho cariño. Conoció a muchos “tipos macanudos”, aprendió lo que es la responsabilidad en todo su significado, la disciplina y a confiar en sí mismo.

Cuando regresó a su ciudad universitaria, le costó retomar, ya que durante todo un año no había tocado los libros y su hábito de estudio se resintió. “Me costaba concentrarme y al menor descuido mi mente se dispersaba. ¿Y tu disciplina viejo? ¿Dónde está tu disciplina?”, se preguntaba. Finalmente, con amor propio y con mucho esfuerzo, retomó la rutina de las clases, los prácticos y las horas de estudio.

Algún tiempo después, junto al compañero con el que estudiaba, ganó un concurso de la Facultad para trabajar como ayudantes alumnos en la cátedra de Física Experimental II, de las carreras de ingeniería en sus distintas especialidades. Esto, además de recompensarlos económicamente, los obligó a esforzarse más en su preparación. En noviembre de 1962 tuvieron que renunciar, cuando se recibieron como ingenieros electromecánicos.



Descontrol del pozo Puesto Rojas.

Junto a compañeros de trabajo.

Hasta este momento, la industria del petróleo no había figurado para nada en su vida. Al año siguiente, a punto de ingresar en la fábrica militar de aviones de Córdoba, un grupo de amigos y de compañeros de estudio lo entusiasmó para probar suerte en YPF, porque se estaba buscando a ingenieros que se especializaran en la industria, en el entonces Instituto Argentino del Petróleo. Ya en Buenos Aires, se entrevistaron con, entre otros, el Ing. Dálton y el Ing. Giordano. Tuvieron suerte y los aceptaron como becarios.

“De YPF lo único que yo sabía era lo que sabía la mayoría de los argentinos: era una empresa que vendía nafta en sus estaciones de servicio. Ignoraba por completo la importancia y la complejidad de toda la actividad previa, desde la exploración de campos, hasta el desarrollo, el transporte y la refinación del producto”, explica.

En mayo de 1963, inició el curso de especialización en explotación de hidrocarburos en la Facultad de Ingeniería de Av. Las Heras. Durante el receso de julio, la empresa enviaba a los profesionales cursantes a conocer *in situ* la actividad del petróleo. Comenta que a él le tocó viajar a Plaza Huincul, en Neuquén, donde por primera vez pudo ver, oler y mancharse con el petróleo. Durante treinta días fue de un lado a otro, Cerro Bandera, El Sauce, Challacó, Catriel, etc. “Aunque aprendimos que el quehacer era duro, decidí que yo definitivamente tenía que dedicarme a esa actividad. Cuando regresamos a la Sede Central yo sólo dije: quiero terminar el curso y que me destinen a Plaza Huincul”.

Y así fue. No sabe si su pedido influyó o no, pero YPF lo destinó como ingeniero practicante al lugar que él prefería. Después de casarse con su novia cordobesa, un día de

enero de 1964 llegaron a su primer destino petrolero, en Huincul. Y así comienza la segunda parte de la historia.

Después de la clásica recorrida general por todos los sectores del yacimiento, la Administración lo destinó al sector de producción, que era el que más le atraía. Se fue adentrando en la actividad junto a distintos profesionales y técnicos. A mediados de 1964 fue trasladado a Catriel, en Río Negro, cerca del Río Colorado, en el límite con La Pampa, donde YPF desarrollaba una importante actividad. Había un campamento y un galpón donde funcionaba el comedor. Todo el personal que se desempeñaba allí se alojaba en el campamento y trabajaba con un régimen de 12 días con dos días de descanso. La mayoría debía movilizarse hacia Plaza Huincul y Cutral-Có, y debían viajar en colectivos de la empresa por más de 300 kilómetros. Por suerte, un tiempo más tarde, el traslado empezó a ser efectuado por aviones.

Los campos Catriel Oeste y Medianera ya estaban desarrollados y se montaban las instalaciones de producción, mientras se perforaba El Medanita, que sería el yacimiento estrella de la zona. También se construyeron la planta deshidratadora, la cabecera de bombeo y el oleoducto El Medanita-Allen, que evacuaría todo el crudo producido en Catriel. Entre 1965 y 1967, ya como ingeniero de producción y jefe del sector, participó en la puesta en marcha de los campos El Medanita, Medianera, Catriel Oeste y Señal Picada, en tareas de supervisión de campo, lo que resultó en una experiencia importante, por la cantidad de trabajo realizado y por los resultados obtenidos –más de ocho mil metros cúbicos por día–.

En 1966 se inauguraron las instalaciones mencionadas, con la presencia del presidente de la Nación, Dr. Arturo Illia, el presidente de YPF, Dr. Facundo Suárez, los gobernadores de la región y las autoridades locales máximas. “Ese día yo esperaba nerviosamente la llegada de todos en las instalaciones de El Medanita. El Dr. Illia, muy entusiasmado se me acercó tendiéndome la mano y, con toda cordialidad, me pidió que le explicara algunos detalles de las cosas que veía. Quizás notó mi estado de ánimo, porque con toda naturalidad pasó su brazo sobre mis hombros y me llevó caminando a que le mostrara el área”, relata.

Esa inauguración marcó el inicio de una etapa de crecimiento sostenido en la producción de petróleo de la Administración de Plaza Huincul, que hasta el momento había sido inferior a los dos mil metros cúbicos por día. Se desarrolló totalmente El Medanita en Río Negro y se comenzó a hacer lo propio con El Medanita Sudeste en La Pampa, cuyo reservorio era el mismo. La empresa construyó un puente sobre el Río Colorado. Además entraron en producción los campos de Medianera, Catriel Oeste y Señal Picada, con lo que la zona llegó a producir en 1970 más de trece mil metros cúbicos por día. Para evacuar tal volumen fue necesario instalar una estación de rebombeo en el oleoducto Allen, a la altura del Km 51.

En 1968 había sido designado jefe de campamento, reteniendo su responsabilidad sobre el área de producción, con lo que sus actividades se incrementaron notablemente. Contó siempre con la ayuda de excelentes hombres, técnicos, maestranzas y profesionales, que le facilitaron la gestión. La actividad general seguía creciendo, los equipos de perforación llegaban a once para desarrollo y explora-



Arnoldo Guerra junto a sus nietos.



Arriba. En mayo de 1997 con Rodríguez, Orestes, León y Garacija.

San Francisco, Congreso Mundial de Petróleo, junto a compañeros como Pérez y López Anadón.

ción, y otros tantos funcionaban en *workover* y *pulling*. El personal aumentó, con lo que el comedor del campamento llegó a atender a más de 900 hombres en tres turnos.

En 1969, a punto de terminar de construirse el barrio de viviendas para el personal de supervisión, a un par de kilómetros del centro de operación, las autoridades de la empresa decidieron transformar al campamento en subadministración. Designaron para ese cargo al Ing. Alberto Cigán, quien hasta ese momento era el jefe de Servicios Auxiliares de la Administración Plaza Huincul.

Guerra mantuvo el cargo de jefe de Producción, y ya radicado en el barrio construido, tuvo más tiempo para dedicarle a su familia. Cuenta que, en oportunidades, aunque bastante oxidado y con algunas nanas, pudo dedicarle tiempo a su entusiasmo por el fútbol. Así fue nombrado presidente del club YPF Catriel, que intervenía en el campeonato de la Liga Catrielense de fútbol, de la que participaban unos diez equipos. Algunos contrincantes pertenecían a la vecina La Pampa y con ellos había una severa rivalidad. Se ríe cuando relata que más de una vez, jugadores e hinchas ypefeanos debieron huir de la cancha que habían visitado, esquivando cascotazos y haciendo oídos sordos a burdas amenazas e insultos.

En 1971, siendo el Ing. Rocchi titular de la Administración Plaza Huincul, recién nacida su última hija, fue trasladado a Pico Truncado, provincia de Santa Cruz, para desempeñarse como jefe del área B de Producción y jefe de campamento. En su nuevo destino, tuvo que aprender a hilar fino en lo que se refiere a la producción de los pozos: estaba acostumbrado a pozos que producían grandes volúmenes diarios, muchos de ellos surgentes. En cambio en el área B de Santa Cruz (Pico Truncado, Piedra Clavada, Koluel Kaique, El Destino y otros) eran muchos pozos, todos en bombeo mecánico, que producían mucho menos, con frecuentes paros por distintas causas y había que correr permanentemente para obtener el máximo de sus escasas producciones. Para ser más gráficos, explica que si en Catriel andaban tras los metros cúbicos, en Santa Cruz

Norte se desvelaban por los litros.

En esa época comenzaron con los pilotos de recuperación secundaria; el primero fue El Destino, al que le siguieron otros. Se electrificaron zonas alejadas, evitando así el costoso accionamiento de equipos de bombeo con motor a explosión, y se dio comienzo al desarrollo de Las Heras y zonas vecinas.

Al año siguiente fue destinado a la jefatura de ingeniería de producción, de la misma subadministración de Santa Cruz Norte, y debió trasladarse a Cañadón Seco. En esta función, destaca como importante la programación y dirección de una campaña de optimización de regímenes de extracción en pozos de los distintos campos del área, logrando mejorar la producción de crudo y la disminución de intervenciones con equipos de *pulling*. Se quedó poco tiempo en Cañadón Seco, ya que a mediados de 1973 fue designado superintendente de Producción en la Administración YPF Mendoza. Nuevamente, junto a su familia, desarmó la casa y se mudó a la bella ciudad del vino, donde permaneció hasta 1976.

Este período también le permitió adquirir nuevas experiencias: el petróleo de las áreas Barrancas, Vizcacheras y Tupungato de Mendoza es de alta viscosidad y necesariamente había que generar grandes cantidades de vapor para calentarlos y posibilitar su transporte por cañerías, hasta las baterías de tanques y playas de tratamiento y su bombeo hacia la refinería de Luján de Cuyo. Las roturas que a veces se producían en las cañerías que pasaban dentro de terrenos de particulares, provocaban derrames de crudo que se debían limpiar cuanto antes, a causa de los airados reclamos de los propietarios, quienes finalmente nunca estaban conformes con los resultados de las limpiezas. Así también, Guerra tuvo que aprender a negociar con los dueños de los terrenos.

Durante este período se desarrollaron los yacimientos Cruz de Piedra, vecino al Río Mendoza, y Puesto Rojas, en Malargüe, que, en principio, mandaba el crudo producido al cargadero del ferrocarril, que lo trasladaba



Arnoldo Guerra en uno de sus viajes a Mendoza.

hasta Agrelo, cerca de la refinería. En ese cargadero se montó por primera vez en el país un tanque de almacenaje ruso, que tiene la particularidad de armarse desenrollando tres cilindros que corresponden al fondo, el techo y una única pieza perimetral. Fue traído al país personal ruso especialmente capacitado para enseñar a los técnicos argentinos cómo armar los tanques que YPF había adquirido por convenio.

Su permanencia en Mendoza duró tres años. En 1976, la empresa designó al Ing. Carlos Layún al frente de la administración de Plaza Huincul, y a Guerra como subadministrador. Una vez más se trasladó y sus nuevas responsabilidades incluyeron el manejo de las actividades de explotación en sus distintos aspectos. En Puesto Hernández, se inició la inyección de agua para recuperación secundaria, se puso en marcha el yacimiento El Valle y se dio comienzo al desarrollo del yacimiento Fernández Oro, ambos muy cerca de la ciudad de Neuquén, donde se perforaron pozos dirigidos, para no dañar con locaciones a las quintas y chacras.

Durante sus casi tres años de desempeño de la función, la dependencia consiguió logros importantes:

- Se crearon los grupos de trabajo, que eran un anhelo del Ing. Teófilo Sánchez, en ese momento gerente general de Explotación en Sede Central. Había líderes responsables del cumplimiento de objetivos a corto y a mediano plazo. Los resultados fueron excelentes: en seis meses la producción de crudo se incrementó en un 20%.

- La información técnica fue ordenada y canalizada según niveles de responsabilidad, lográndose acortar notablemente los tiempos muertos en la operación.
- Se completaron instalaciones de recuperación secundaria y se iniciaron proyectos de recuperación de agua.
- Se inició el desarrollo del gran yacimiento Loma La Lata.

En marzo de 1979, fue trasladado a la Administración Mendoza, también como subadministrador y, al año siguiente, fue designado al frente de esa dependencia, cargo que desempeñó hasta julio de 1981.

Durante este período, su actividad estuvo dirigida fundamentalmente a mantener los niveles de producción y a mejorar los sistemas de compras y contrataciones. Se inició la práctica del control y seguimiento del presupuesto según un esquema orgánico y se optimizó la interrelación de distintos sectores de la administración.

En mayo de 1981 se inicia la tercera etapa de las cuatro en las que Guerra divide a su historia de vida. Fue designado gerente de Producción en Sede Central, en Capital Federal, por lo que nuevamente tuvo que convencer a su familia de desarmar la casa y de mudarse a una ciudad a la que les costó acostumbrarse. Para no extrañar las viejas costumbres, cada vez que sus obligaciones lo permitían, el ingeniero se escapaba a algún yacimiento que tuviera problemas, para colaborar con lo que fuese necesario, conociendo la necesidad de apoyo que tienen las autoridades de las dependencias.

En 1984 fue nombrado gerente general de Explotación, cargo que ocupó hasta 1992. Durante este período, se trabajó en la optimización del manejo de costos de diversas áreas, se calculó cuánto costaba en total, desde su extracción hasta la refinería, el metro cúbico de petróleo. Por otra parte, en 1990 YPF y sus contratistas tuvieron la mayor producción histórica, 75.000 metros cúbicos de crudo por día.

Luego, Guerra fue designado gerente de la División Producción de Hidrocarburos de la nueva Vicepresidencia de *Upstream*, respondiendo al nuevo del organigrama empresarial. Desde 1996 se desempeñó como gerente de la División Áreas de Asociación y, en 1997, se jubiló para comenzar con la cuarta fase de su vida.

Una vez retirado de YPF, efectuó trabajos para la Secretaría de Energía y como consultor. Pero ya era abuelo de dos nietos que le “pisaban los talones”, por lo que decidió entregarles todo el tiempo que no le había podido dar a sus hijos. “Ahora tengo cinco nietos, todos varones de entre trece y cuatro años, con los que juego al fútbol. Obviamente todos son fanáticos de Independiente. Les escribo cuentos y me revuelco con ellos hasta donde mi esqueleto me lo permite, a pesar de los rezonagos de mi esposa”.

“Estoy en permanente contacto con mi hijos y con sus familias. No voy más a la cancha, pero veo los partidos por televisión y tengo muchos amigos ex petroleros con los que me junto seguido en torno de una mesa, para revivir algún pasaje de las Historias de Vida de cada uno de nosotros”. Y así se va desarrollando su cuarta etapa, con muchos gratos recuerdos pero sin añoranzas y feliz de que sea tal como es. ■



MENDOZA

1 AL 4 DE NOVIEMBRE 2009

Hotel Aconcagua

2º CONGRESO LATINOAMERICANO DE REFINACIÓN

Fecha límite para el envío de trabajos técnicos:
30 de junio de 2009



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS



Sponsors Platino



Sponsors Bronce

ALBEMARLE®



a. marshall moffat®



CarboSanLuis

Sponsor Plata



SKANSKA

Swagelok
Argentina



Tecnocoating S.A.



El IAPG firmó el Pacto Global de Naciones Unidas

El Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG) suscribió la iniciativa propuesta por el Pacto Global de las Naciones Unidas. A través de esta acción, el Instituto se compromete a continuar cumpliendo con los principios planteados en el acuerdo y pasa a formar parte de la red de responsabilidad social empresaria más importante del mundo.

El Pacto Global consiste en un acuerdo de adhesión voluntaria por el cual los participantes se comprometen a promover el diálogo social para la creación de una ciudadanía corporativa global. Se busca conciliar los intereses empresarios con los valores de Naciones Unidas, a su vez demandados por la sociedad civil, los sindicatos y los gobiernos. Estos valores se traducen en diez principios relacionados con la defensa de los derechos humanos, de los estándares laborales, del medio ambiente y de la lucha contra la corrupción.

Lanzado en 1999 por el secretario general de Naciones Unidas, Kofi Annan, y puesto en marcha oficialmente en la sede de las Naciones Unidas en julio del año 2000, el Pacto se está convirtiendo en el primer foro internacional sobre temas relacionados con la globalización. Actualmente cuenta con más de 4.600 participantes de todo el mundo, entre los que se encuentran compañías de diver-

sas industrias y regiones geográficas. Las características comunes a todos los miembros se basan en sus posiciones de liderazgo y en su aspiración a manejar el crecimiento global de una manera responsable, que considere los intereses de un amplio espectro de grupos interesados, incluyendo empleados, inversionistas, clientes, grupos sociales, industriales y comunidades.

Los diez principios sobre los que se basa el Pacto Mundial se encuentran establecidos en declaraciones y convenciones universales. Cuando se puso en marcha, la iniciativa sólo contaba con nueve principios: dos sobre derechos humanos basados en la Declaración Universal de los Derechos Humanos; cuatro laborales, inspirados en la Declaración de la OIT sobre Principios Fundamentales y Derechos Laborales; y tres sobre medio ambiente tomando como referencia la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo. A mediados de 2004 se vio la necesidad de reforzar los nueve principios ya existentes con un décimo principio de lucha contra la corrupción, basándose en la Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción. Las empresas adheridas al Pacto Mundial tienen el compromiso de trabajar a favor de la implementación de estas propuestas a través de procesos de largo plazo y de la mejora continua en su desempeño.

Una vez al año, las entidades firmantes deben presentar una comunicación de progreso, que consiste en un documento mediante el cual se puede evidenciar el compromiso y los avances logrados en la implantación de los diez principios. El objetivo final de este informe es, por un lado, que las organizaciones identifiquen su evolución en materia del Pacto como sistema de autoevaluación y, por otro, dotar de una mayor credibilidad a la iniciativa por medio de la transparencia.

El Pacto Global se organiza internacionalmente a través de redes regionales que actualmente llegan a 100 y que se constituyen como intermediarias entre la sede central y el país al que pertenecen. En la Argentina, el Pacto ha evidenciado un importante crecimiento, tanto en cantidad de firmantes como en comunicaciones de progresos que detallan las acciones llevadas adelante por los miembros de la iniciativa. Actualmente, más de 300 organizaciones son miembros de la red nacional y todas

ellas están dispuestas a hacer avanzar al sector privado por el camino del Pacto, sumando esfuerzos desde múltiples sectores y actividades.

Hasta hoy, nunca se había planteado una alineación semejante entre los objetivos de la comunidad internacional y los del mundo de los negocios e instituciones. Metas comunes, como la protección del medioambiente y el bienestar de los recursos humanos, han resultado en intercambios de ideas que dieron como resultado plataformas políticas y marcos de acción. Las empresas, que son agentes primarios que guían a la globalización, pueden ayudar a asegurar que los mercados, las tecnologías y las finanzas avancen en sentidos que beneficien a las sociedades. Para esto se las alienta a mantener los diez principios y a catalizar acciones con la intención de abrazar los valores de la ONU.

Los diez principios del Pacto Global

Derechos humanos

1. Apoyar y respetar la protección de los derechos humanos.
2. No ser cómplice de abusos de los derechos humanos.

Ámbito laboral

3. Apoyar los principios de la libertad de asociación sindical y el derecho a la negociación colectiva.
4. Eliminar el trabajo forzoso y obligatorio.
5. Abolir cualquier forma de trabajo infantil.
6. Eliminar la discriminación en materia de empleo y ocupación.

Medioambiente

7. Apoyar el enfoque preventivo frente a los retos medioambientales.
8. Promover mayor responsabilidad medioambiental.
9. Alentar el desarrollo y la difusión de tecnologías respetuosas del medioambiente.

Anticorrupción

10. Trabajar contra la corrupción en todas sus formas, incluidas el soborno y la extorsión. ■

Para más información: www.pactoglobal.org.ar - www.iapg.org.ar

Foro de la Industria del Petróleo y del Gas

La mejor opción para
sus consultas técnicas

- Upstream
- Midstream
- Downstream
- Comercialización
- General
- Comisión de Tecnología
- Búsqueda Laboral
- Energía

www.foroiapg.org.ar



Nueva edición

El abecé del Petróleo y del Gas en el mundo y en la Argentina

Desde sus comienzos, la industria del petróleo ha sido poco conocida y difundida, por lo que el IAPG ha sentido la necesidad de esclarecerla en todos sus aspectos. En esta línea, y respondiendo a la evolución del sector, se llevó a cabo la tercera edición de *El abecé del Petróleo y del Gas en el mundo y en la Argentina*, un libro que recoge información útil para conocer mejor los fundamentos de esta industria y que puede ser consultado en su totalidad a través de internet.

La nueva impresión continúa una secuencia iniciada en 1977 con un documento editado por el entonces Instituto Argentino del Petróleo, que se actualizó en 1996 con el formato de *El abecé del Petróleo y del Gas*. Aunque está dirigida al lector argentino, dada la escasez de este



tipo de publicaciones en castellano es posible suponer que también sea de interés para todos los hispanohablantes. La publicación está orientada tanto a los estudiantes de los últimos años del ciclo secundario y primeros de la universidad, como así también para todos los interesados en conocer la esencia de las distintas fases de la industria de los hidrocarburos.

El libro está compuesto por 174 páginas, en las que se exponen los conceptos básicos de todas las áreas que conforman la industria del petróleo y del gas, como la exploración, perforación, producción, refinación, la parte comercial y la petroquímica de hidrocarburos. También contiene un resumen de la historia de la industria, explicaciones básicas acerca de las condiciones para la existencia de yacimientos y cuestiones relacionadas con el medioambiente y las energías alternativas. En esta oportunidad, se ha agregado un mapa de ductos de la República Argentina.

Como en la edición anterior, se incluye un breve glosario con términos considerados de interés por su uso frecuente y tablas de conversión de unidades y equivalencias.

Todos los gráficos y los textos están revisados y actualizados por profesionales de las distintas áreas involucradas, quienes se ofrecieron a contribuir con esta importante obra de divulgación.

La tercera edición de *El abecé del Petróleo y del Gas* ha sido posible gracias al importante apoyo de un grupo de empresas socias del IAPG y a la desinteresada colaboración de destacados profesionales. El Instituto confía en que los lectores de este libro encuentren en él informa-

ción que les resulte de utilidad, para poder dar a conocer los fundamentos de una industria ya centenaria en nuestro país, que ha contribuido, por medio del esfuerzo de miles de hombres y mujeres, al desarrollo de la Argentina.

Edición en formato PDF para descargar en forma gratuita: <http://www.iapg.org.ar/sectores/publicaciones/productos/libros/8.htm>

Contenidos de la obra

- Mapa de ductos
- La industria del petróleo y del gas
- La historia del petróleo y del gas
- El dominio del subsuelo
- El carbón mineral, el petróleo y el gas natural
- Condiciones para la existencia de yacimientos de petróleo y gas
- Exploración
- Reservas
- Perforación y terminación de un pozo
- Producción
- Tanques de producción y almacenamiento
- Rutas y redes de transporte y distribución
- Refinación. Separación
- Petroquímica
- Comercialización
- Los hidrocarburos y el ambiente. Las energías alternativas y el futuro
- Breve glosario ■



24th World Gas Conference
ARGENTINA | 2009

WGC 2009

2030

www.wgc2009.com

24^a Conferencia Mundial del Gas

El desafío energético global: Revisión de las estrategias para el gas natural

Durante el trienio 2006-2009, y en el marco de los preparativos de la 24^a Conferencia Mundial del Gas, un equipo de más de 750 expertos, liderado por los argentinos Roberto Brandt y Andrés Kidd como presidente y secretario del Comité Coordinador de la International Gas Union (IGU), se dedicó a la promoción del conocimiento, el intercambio de información y la elaboración de estudios especiales destinados a tomadores de decisiones.

“La dinámica crecientemente compleja del escenario energético global generó un importante desafío para la IGU durante el trienio 2006-2009, para cumplir con su objetivo de desarrollar aportes significativos y útiles respecto del rol presente y futuro del gas natural”, sostiene Roberto Brandt en la introducción del Programa Técnico de la Conferencia.

La Conferencia –que se desarrollará en Buenos Aires del 5 al 9 de octubre de 2009– incluirá distintos tipos de sesiones: 14 ponencias principales, a cargo de los más altos directivos de las organizaciones más influyentes de la industria del gas en el mundo; 9 paneles estratégicos; 24 sesiones de comités técnicos de la IGU; 18 foros de expertos; y la presentación de más de 150 trabajos en una exposición de posters, con presencia de los autores. Los paneles estratégicos se definieron con el objetivo de abordar temas clave durante el trienio 2006-2009, y contarán con expertos que brindarán sus puntos de vista desde ángulos diversos, de manera de garantizar un debate enriquecedor.

Las perspectivas con miras al 2030

El primero de estos 9 paneles –que se llevará a cabo

el martes 6 de octubre a las 14:30– se focalizará en “Las perspectivas con miras al 2030: Revisión de las estrategias para el gas natural”, y permitirá presentar y debatir un estudio de prospectiva desarrollado por los comités técnicos de la IGU, con la participación de especialistas de renombre mundial.

El panel será presidido por Ernesto López Anadón (presidente de la IGU) e integrado por Tim Eggar (ex ministro de Energía británico); Coby van der Linde (Instituto Clingendael, de Holanda); Daniel Yergin (IHS Cambridge Energy Research Associates, Estados Unidos); Jayant Sathaye (Lawrence Berkeley Laboratories, Estados Unidos), Ian Cronshaw (International Energy Agency), Roman Samsonov (Vniigaz / Gazprom, Rusia); y Shigeru Muraki (Tokyo Gas, Japon).

La visión de los ministros de Energía

El tercer panel estratégico –que se llevará a cabo el miércoles 7 de octubre a las 14:30– ha sido titulado “En búsqueda del equilibrio entre seguridad de suministro y demanda: Visión de los ministros de Energía”.

Dicho panel será presidido por Noe van Hulst (secretario general del International Energy Forum), y contará con la participación de las máximas autoridades energéticas de Argelia, Argentina, Brasil y la Unión Europea, y del vicepresidente del Parlamento (Duma) de Rusia. Se han recibido pre-confirmaciones de Japón y Turquía, y se aguarda la respuesta del secretario de Energía de los Estados Unidos. ■

Recopilación de Normas de Transporte de Cargas Generales y Peligrosas




INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Esta recopilación de textos escogidos constituye una herramienta de consulta rápida para abogados, gerentes, personal operativo o administrativo al respecto de temas Transporte.

Se trata de una publicación que releva legislaciones, tanto nacionales como provinciales, y se mantiene permanentemente actualizada. Este sistema de múltiples entradas incluye un sistema de consultas a través de una interfase web y permite informarse, entre otros temas, acerca de las obligaciones y normas respecto al dador de la carga, al transportista o al contratante.

Digesto Recopilación de normas de Transporte de Cargas Generales y Peligrosas

El compendio fue concebido a partir de los requerimientos y formato planteados por quienes serán sus propios usuarios: los miembros de la Subcomisión de Seguridad en el Transporte del IAPG. El aporte legal está a cargo del Dr. Horacio Payá, especialista en la materia.



mas información
www.iapg.org.ar

NOVEDADES DE LA INDUSTRIA

GE anuncia una inversión de 6.000 millones de dólares en salud

GE anunció que invertirá 3.000 millones de dólares en los próximos seis años, para desarrollar 100 proyectos en innovaciones para el acceso y cuidado de la salud. Esto ayudará a que más personas puedan insertarse en el sistema, mejorar su calidad y reducir su costo. Esta iniciativa permitirá atender a 100 millones de personas más al año. La estrategia de negocio se llama Healthymagination y persigue nivelar el campo de actuación en el área de cuidados de la salud.

Para esto se trabajará juntamente con socios estratégicos, haciendo foco en cuatro necesidades críticas para la etapa inicial: mejorar la tecnología de información en el cuidado de la salud, enfocar hacia productos de alta tecnología para lograr precios más accesibles, incrementar el acceso de los necesitados, y respaldar una asistencia a la salud basada en los consumidores.

“La salud necesita nuevas soluciones”, mencionó el presidente y CEO de GE, Jeff Immelt, durante la presentación mundial del proyecto en Washington (EE.UU.). “Debemos innovar por medio de procesos y tecnologías más inteligentes para ayudar a los médicos y a los hospitales a ofrecer una mejor atención y con menores costos a más personas”, dijo. “Es fundamental abaratar el servicio médico: acelerar el desarrollo de la informática de salud, conseguir productos de alta tecnología a precios más accesibles, ampliar el acceso a salud para los más desfavorecidos, y fomentar una salud orientada al consumidor”.

Con esta inversión GE trabajará en reducir un 15% los procedimientos y procesos mediante tecnologías de vanguardia. Esto permitirá atender a 100 millones de personas más al año, lo cual significa un aumento del 15% en materia de acceso al sistema. Estas acciones fortalecerán el modelo de negocios de GE Healthcare y disminuirá los costos a médicos, hospitales, gobierno, familia y comercios.

Para mayor información: www.healthymagination.com/news

COAMTRA participó en Arminera 2009

COAMTRA, la empresa argentina líder en ingeniería de movimientos de componentes de gran porte, participó en Arminera 2009. COAMTRA opera en la Argentina desde hace más de 25 años y tiene activa presencia en las principales obras de infraestructura del país. En los últimos dos años, han adoptado como estrategia empresarial ampliar sustancialmente su capacidad técnica y operativa a los efectos de incrementar

su participación en los principales proyectos industriales, energéticos y mineros de la región, realizando una inversión de tres millones de dólares en la compra de maquinarias para los rubros: transportes especiales, servicios de grúas y montajes industriales, e incorporaron nuevos ingenieros y técnicos en el departamento de Investigación y Desarrollo.

Para más información: www.coamtra.com.ar

TGN obtuvo las certificaciones de su sistema integrado de gestión

Transportadora de Gas del Norte S.A. obtuvo las certificaciones ISO 9001/2000 de Calidad, ISO 14001/2004 de Medio Ambiente y OHSAS 18001/2007 de Seguridad y Salud Ocupacional de su sistema integrado de gestión otorgadas por el organismo de certificación acreditado internacionalmente Det Norske Veritas (DNV), para sus servicios de transporte de gas natural por gasoductos, y operación y mantenimiento de instalaciones relacionadas.

Para los directivos de TGN, el logro de estas tres certificaciones refleja el reconocimiento al trabajo profesional de la empresa y el firme compromiso con la protección de la salud, la seguridad de las personas e instalaciones y el cuidado del medio ambiente; asumiendo plena convicción de que este camino garantiza la prestación de un servicio seguro, confiable y eficiente a sus clientes y público en general.

A lo largo de sus más de 16 años de trayectoria, TGN ha construido una cultura empresarial basada en la mejora permanente lo que le ha permitido lograr metas en seguridad y calidad de servicio comparables con los mejores niveles de la industria.

YPF y Volkswagen renuevan el acuerdo para la recomendación de lubricantes Elaion

YPF y Volkswagen acordaron la renovación del convenio por el cual la automotriz alemana continuará utilizando combustibles y lubricantes YPF. De esta forma, todos los automóviles del Grupo (Volkswagen, Audi y Seat) que se produzcan y/o comercialicen en el país recomendarán el lubricante premium Elaion y combustibles de avanzada como Fangio XXI y/o D Euro.

Este convenio, que tiene una vigencia de tres años, contempla, además del abastecimiento de lubricantes y combustibles a las plantas de Volkswagen en Pacheco y en Córdoba y a toda la red de concesionarios, el intercambio de conocimiento



a través de capacitaciones y ensayos, la realización de acciones y eventos de marketing.

A su vez, la División Camiones y Buses de Volkswagen utilizará y recomendará Extra Vida, el lubricante de última tecnología desarrollado por YPF para el segmento de vehículos pesados. Con este acuerdo se extiende la alianza estratégica entre YPF y Volkswagen, que tiene una antigüedad de quince años de permanente crecimiento y desarrollo conjunto.

Los lubricantes YPF, que se producen en la planta de Ensenada, provincia de Buenos Aires, son recomendados por las principales compañías automotrices del mundo. Estos logros se obtuvieron gracias a los altos estándares de calidad y la tecnología de avanzada que posee esta planta de lubricantes, una de las más modernas del mundo.

Venta de Petrobras Perú

Petrobras Energía Participaciones S.A. (Buenos Aires: PBE, NYSE: PZE) informa que su controlada, Petrobras Energía S.A. (Buenos Aires: PESA), acordó por un total de 619,4 millones de dólares, la venta del 60% de su participación en Petrobras de Valores Internacional de España S.L. (PVIE), empresa poseedora del 99,79% del capital social de Petrobras Energía Perú S.A. y otras participaciones menores, a una subsidiaria de su sociedad controlante, Petróleo Brasileiro S/A – Petrobras.

El principal activo de Petrobras Energía Perú S.A. es el lote de explotación Lote X, en la Cuenca Talara, con 100% de participación y una producción aproximada de 16.000 barriles equivalentes de petróleo por día. Adicionalmente, Petrobras Energía Perú S.A. cuenta con participación en cinco lotes de exploración.

Para Petrobras Energía S.A., esta venta implica el reconoci-

miento de una utilidad antes de la consideración del impuesto a las ganancias de aproximadamente 1.600 millones de pesos.

Esta operación fue aprobada por el directorio de Petrobras Energía S.A. con previa opinión favorable de su comité de auditoría. A su vez, el comité de auditoría, a los fines de otorgar la referida opinión, ha tomado en consideración las opiniones de dos evaluadoras independientes de reconocido prestigio internacional.

La transacción permitirá a Petrobras Energía S.A. monetizar el valor de los activos en Perú potenciando la capacidad de focalizar la inversión de la compañía en la Argentina, y fortalecer la situación financiera de corto y mediano plazo.

Resultados del primer trimestre del ejercicio 2009

Petrobras Energía S.A. (PESA) anuncia los resultados correspondientes al primer trimestre finalizado el 31 de marzo de 2009.

El resultado neto correspondiente al primer trimestre del ejercicio 2009, arrojó una pérdida de 205 millones de pesos comparada con una ganancia de 261 millones de pesos para el primer trimestre del ejercicio 2008. La pérdida correspondien-

(Información consolidada) (en millones de pesos)	(Períodos de tres meses)	
	1° Trim. 09	1° Trim. 08
Ventas netas	2.666	3.206
Costos de ventas	(2.044)	(2.337)
Utilidad bruta	622	869
Gastos de administración y comercialización	(383)	(365)
Gastos de exploración	(151)	(49)
Otros resultados operativos	(55)	(29)
Utilidad operativa	33	426
Resultado inversiones no corrientes	8	146
Resultados financieros y por tenencia	(380)	(106)
Otros ingresos - netos	1	10
(Pérdida) utilidad antes de impuestos y participación minoritaria	(338)	476
Impuestos a las ganancias	140	(191)
Interés minoritario	(7)	(24)
Resultado neto	(205)	261

te al trimestre 2009 se originó principalmente en:

- Menores ventas por 540 millones de pesos, lo que representa una disminución del 16,8% debido principalmente a las bajas en los precios de petróleo y productos petroquímicos, así como la disminución de los volúmenes comercializados de productos refinados y petroquímicos.
- Disminución del 28% en la utilidad bruta a 622 millones de pesos en el trimestre 2009 de 869 millones de pesos en el trimestre 2008. La utilidad bruta de los segmentos de Exploración y Producción de Petróleo y Gas, Refinación y Distribución, Petroquímica y Gas y Energía disminuyó 249 millones de pesos, 51 millones, 44 millones y 43 millones de pesos, respectivamente.
- La disminución en la utilidad bruta antes mencionada, en forma conjunta con el incremento en los gastos de exploración por 102 millones de pesos en el trimestre 2009 generan una reducción de 393 millones de pesos en la utilidad operativa de la compañía.
- Menores resultados de inversiones no corrientes por 138 millones de pesos en el trimestre 2009 principalmente como consecuencia de la reducción en 145 millones de pesos en los resultados provenientes de las participaciones que la compañía posee en las empresas mixtas de Venezuela.
- Mayores pérdidas en resultados financieros y por tenencia por 274 millones de pesos fundamentalmente por la diferencia de cambio en Petrobras Energía como consecuencia de la devaluación del peso, que generó pérdidas por 144 millones de pesos en el trimestre 2009 y ganancias de 7 millones de pesos en el trimestre 2008, y en menor medida por los resultados financieros y por tenencia proveniente de nuestras empresas vinculadas con control conjunto que generaron pérdidas de 91 millones de pesos y 22 millones de pesos en los trimestres 2009 y 2008, respectivamente.

Gonzalo Molina fue designado gerente comercial de Power Consultant S.A.

Power Consultant S.A., compañía argentina especializada en la comercialización de soluciones tecnológicas de valor

agregado adaptadas a las necesidades de cada cliente, anunció el nombramiento como nuevo gerente comercial de Gonzalo Martín Molina, profesional de vasta experiencia en consultoría de soluciones de autoservicio financiero en el mercado local.

En el cargo, Gonzalo se ocupará de la gestión de los proyectos comerciales y el gerenciamiento de todas las cuentas en entidades bancarias del país inherentes al negocio de provisión de equipos y servicios co-



nexos de asistencia técnica y soporte, específicamente cajeros automáticos y terminales de autoservicio.

Desde 1999 a 2009, Gonzalo formó parte de Diebold Argentina S.A., empresa norteamericana especializada en la fabricación, venta y mantenimiento técnico de equipos y soluciones de autoservicio, orientada al mercado financiero, desempeñándose como gerente comercial desde el año 2006. Anteriormente, fue representante de ventas de Ciccone Calco-gráfica S.A. desde 1989 hasta 1999.

Valdison Moreira es el nuevo director de Refinación y Petroquímica de Petrobras Energía S.A.

Petrobras Energía S.A. comunica que Valdison Moreira es, a partir de abril, el nuevo director de Refinación y Petroquímica. Hasta este nombramiento, Moreira se desempeñaba como vicepresidente de *Downstream* de Petrobras en Estados Unidos. El nuevo director de R&P reemplazó a Adalberto Barbalho, quien continuará su carrera profesional en Brasil.

Valdison Moreira tiene 53 años, es ingeniero químico graduado en la Universidad Federal de Río de Janeiro y posee un MBA cursado en IBMEC de San Pablo.

Ingresó a Petrobras en 1980 como ingeniero de procesamiento de petróleo en Refinería de Paulínia. Comenzó su carrera gerencial en 1982 como gerente de Sector de la Refinería Isaac Sabbá, en Manaus. Más tarde ocupó el cargo de gerente de Producción de la Refinería Henrique Lage donde trabajó entre 1985 y 1996. Luego fue gerente general de tres refinerías en Brasil hasta que en 2005 fue nombrado gerente de Emprendimientos en Petrobras Energía, en la Argentina. En 2007 fue coordinador de Refinación de Petrobras Internacional y desde 2008 hasta este nuevo nombramiento se desempeñó como vicepresidente de *Downstream* de Petrobras América, en Estados Unidos.

Además de la nueva responsabilidad que asumió en la Argentina, Moreira continúa como vicepresidente del Instituto Latino Americano de Calidad (INLAC) en Brasil.



SMT extiende el soporte técnico en español para Latinoamérica

SMT, líder en software geocientífico de interpretación basado en Windows, anunció que provee soporte técnico primario para su producto KINGDOM™ en español para los clientes de

Latinoamérica. Clientes en Trinidad y Tobago, y Brasil continuarán recibiendo soporte en inglés y/o portugués.

Refiriéndose al anuncio, Rick Pharr, Director Senior de Soporte Técnico dijo: "El ofrecer soporte en español es parte de nuestro esfuerzo para expandir nuestro servicio y soporte técnico global, y proveer asistencia en lengua local ayuda a nuestros clientes a mejorar el modo en que trabajan. Servicios de soporte para nuestros clientes hispanohablantes es otro modo de SMT de demostrar que estamos escuchando a la comunidad que compra y usa nuestros productos".

El cliente estratégico de SMT, Geoinfo SRL, situado en Buenos Aires, provee el soporte técnico en español en nombre de SMT. SMT permanece focalizado en la continua expansión en el mercado sudamericano y Geoinfo, socio de primera línea desde 1993, representará un papel aún mayor en esta geografía.

Juntamente con el agregado del soporte en español, SMT provee a sus clientes globales soporte técnico en seis lenguas diferentes incluyendo el inglés, francés, ruso, chino, árabe y español.

El staff geocientífico de la compañía se halla entrenado para ayudar a los clientes con todas las aplicaciones disponibles del software de SMT y provee asistencia a los clientes con cualquier problema que pueda ocurrir mientras se usan los productos y servicios de SMT. El soporte técnico se ofrece por teléfono, e-mail o fax.

Clientes de SMT en Latinoamérica pueden obtener soporte técnico por medio de las siguientes alternativas:

Todos los países excepto Trinidad y Tobago y Brasil - en español:

Teléfono: +54 (11) 4343 8635, Extensión 211 & 203

E-mail: supportlatinamerica@seismicmicro.com

• Brasil - em Português:

Teléfono: +55 (21) 3311 6243

E-mail: supportbrazil@seismicmicro.com

• Trinidad & Tobago and Caribbean – USA Support, in English:

Phone: +1 (713) 935 7900

E-mail: support@seismicmicro.com

Para más información, visite www.seismicmicro.com.

Duke Energy Argentina dio comienzo a la IV edición de su Escuela de Operaciones "Generar"

La empresa Duke Energy Argentina, operadora de la central térmica Alto Valle y del complejo hidroeléctrico Cerros Colorados, inauguró por cuarto año consecutivo el programa de capacitación de su escuela de operaciones "Generar".

En su cuarto ciclo lectivo participarán cinco escuelas de Neuquén: EPET N° 2 de Centenario; EPET N°9 de Plottier; EPET N° 3, EPET N°8 y EPET N°14 de la ciudad de Neuquén.

La Escuela de Operaciones iniciará sus actividades con un curso de nivelación que tendrá una duración aproximada de un mes y contará con la participación de cuatro alumnos por escuela. Luego de esta etapa surgirán los diez alumnos que formarán parte de Generar 2009 capacitándose durante seis meses más en la central térmica Alto Valle y la central hidroeléctrica Planicie Bandera.

Duke Energy continúa reforzando la relación con las escuelas técnicas de la zona, quienes le dan su apoyo desde el comien-

zo de este proyecto. También sigue organizando visitas a las empresas del sector con el objetivo de que los alumnos puedan tener una visión general de la operación.

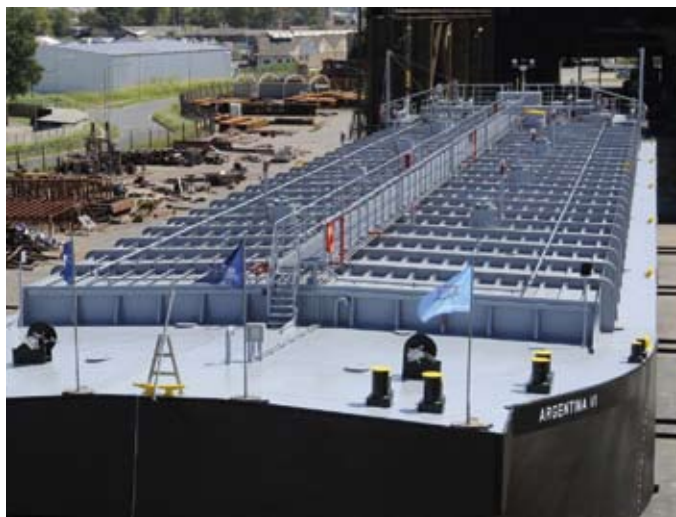
Nueva Comisión Directiva de la SPE

La Sociedad de Ingenieros en Petróleo –SPE, por sus siglas en inglés–, comunica que su nueva Comisión Directiva fue elegida en la Asamblea General Ordinaria del día 27 de abril de 2009.

Comision	Apellido y Nombre	Función Asociación Civil
01-Comision Directiva	Laffite, Miguel Angel	Presidente
	Cremonin, Andrés	Secretario
	Luppi, Alejandro	Tesorero
	Ubeda, Juan M.	Vicepresidente 1°
	Shiratonni, Julio	Vicepresidente 2°
02-Comité de Desarrollo Educativo	Lavia, Miguel	Vocal 1°
	Ollier, Carlos	Miembro
	Centeno, Guillermo	Miembro
	Shiratonni, Julio	Miembro
	Galacho, Norberto	Miembro
	Bahl Chambi Gloria	Miembro
	Viglione, Lucas	Miembro
03-Comité de Capítulos Estudiantiles, Becas y Desarrollo Profesional	Bonoris, Patricia	Vocal 2°
	Kind, Martín	Miembro
	Novillo, Gumersindo	Miembro
	Leiva, Marisol Emilse	Miembro
	Carranza, Hugo	Miembro
04-Comité de Jóvenes Profesionales	Buijs, Hernan	Miembro
	Cavero, Rafael	Miembro
	Pubill, Marcelo	Miembro
	Raverta, Mariano	Miembro
	Fucello, Luciano Oscar	Miembro
05-Comité de Transferencia de Tecnología	Barreiro, Eduardo	Vocal 3°
	Albano, Jorge	Vocal 4°
06-Comité de Comunicación Institucional (CONTACTO)	Teitelbaum, Guillermo	Vocal 5°
	Carranza, Hugo	Miembro
	Kind, Martín	Miembro
07-Comité Técnico	Meaggia, Jorge	Vocal 6°
	Ubeda, Juan M.	Miembro
	Cavero, Rafael	Miembro
08-Comité de Programación y Organización de Reuniones Técnicas	Fruziak, Miguel	Vocal 7°
	Buciak, Jorge	Vocal 8°
	Gorosito, Victor	Miembro
	Gorgas, Alfredo	Miembro
	Cementeno, Guillermo	Miembro
9-Órgano de Fiscalización	Lagrenade, Enrique	Revisor de cuentas
	Khatchikian, Alberto	Revisor de cuentas
	Pellegrini, Enzo	Revisor de cuentas

YPF y Argentina Consorcio presentaron la barcaza Argentina VI

YPF y Argentina Consorcio de Cooperación Naviero (Naviera Sur Petrolera S.A. y National Shipping S.A.) presentaron la barcaza Argentina VI, una embarcación fluvial para el transporte de hidrocarburos construida íntegramente en el país. El acto de bautismo se desarrolló en el astillero Almirante Storni (ex Domecq García), de Costanera Sur, y participaron



el director de Comercio Internacional y Transporte de YPF, Alejandro Luchetta, y el presidente de Argentina Consorcio, Federico Virasoro.

YPF y Argentina Consorcio firmaron un convenio hasta el año 2013 que permite recuperar la construcción nacional de embarcaciones fluviales para el transporte de hidrocarburos. La barcaza Argentina VI demandó una inversión de 4,3 millones de dólares y es la última embarcación de un proyecto de construcción de seis barcasas tanque que superó los 24 millones de dólares. Además, está prevista una inversión de más de 10,5 millones de dólares para la puesta en funcionamiento de los remolcadores Gran Argentino y Barranqueras I, el cual posee un diseño nacional y será bautizado el mes próximo.

YPF considera imprescindible desarrollar junto a Argentina Consorcio embarcaciones fluviales de doble casco y de muy bajo calado que garantizan la máxima seguridad de las operaciones. Se trata de una flota única de diez navíos y de uso exclusivo que permite transportar al año más de 700 millones de litros de combustibles por el corredor San Lorenzo-Barranqueras, ruta fundamental para abastecer el norte argentino.

Las seis barcasas tanque fueron construidas en el astillero Almirante Storni con la guía experta de ingenieros navales argentinos. El armador de la obra es la empresa naviera National Shipping de capitales nacionales.

La barcaza Argentina VI alcanza los máximos estándares internacionales que establecen la Organización Marítima Internacional, los convenios de navegación SOLAS (Safety of Life at Sea) y MARPOL (Marine Pollution) y las normas Bureau Veritas, además de cumplir con las exigencias de la Prefectura Naval Argentina.

60° aniversario de AESA

Cumplir sesenta años es un hecho excepcional en la vida de cualquier empresa argentina. Más aún en aquellas que, como AESA, desarrollan su labor en el terreno energético y en estrecho contacto con los vaivenes que ha experimentado el país en el sector.

En este aniversario, AESA renueva su compromiso con su gente, sus clientes, sus accionistas y con la comunidad, orgullosa de pertenecer a una gran compañía como YPF SA y de poder seguir brindando al sector del gas, el petróleo y la petroquímica, soluciones de excelencia, respaldadas en una sólida experiencia y la sabia integración horizontal y vertical de sus áreas y unidades de negocio.

AESA inició sus actividades en 1948, gracias a la iniciativa de Don Alfredo Evangelista, bajo la denominación Alfredo Evangelista y Cía SRL con la finalidad de diseñar, construir equipos y ejecutar obras para la industria energética. El primer taller de la flamante empresa se instaló en el barrio de Barracas, donde se prefabricaban y armaban equipos que luego se montarían en las primeras obras.

En sus primeros años, la empresa había logrado insertarse en el mercado nacional, incursionando en áreas que excedían ampliamente sus actividades iniciales, obteniendo muy buenos resultados en el terreno de la fabricación, provisión y montaje de equipos e instalaciones para la industria del petróleo y el gas, demostrando capacidad de adaptación, agresividad comercial, vocación por la calidad y sentido de liderazgo.

Hoy AESA es una empresa argentina perteneciente a YPF SA, dedicada a ingeniería, construcciones y servicios, que integra las actividades de ingeniería, fabricación, construcción, operación y mantenimiento de plantas y yacimientos; dirigida principalmente a los sectores del petróleo, el gas y la petroquímica.

La vitalidad y contundencia de las realizaciones de AESA a lo largo de su trayectoria siempre encontraron sólido respaldo en el principal patrimonio con que hoy cuenta: su gente. Ellos son quienes han permitido conformar esa indisoluble alianza entre experiencia y juventud, capacidad y vocación, voluntad y trabajo que hoy da sello personal a cada una de las realizaciones de la compañía. Esta firme alianza es la que hace posible a AESA reafirmar un principio forjado por su gente a lo largo de sus primeras seis décadas de vida.

La central térmica Alto Valle, de Duke Energy Argentina, generó un récord histórico de energía bruta

Duke Energy Argentina, operadora de la central térmica Alto Valle, informó que durante el mes de marzo generó 58.084 MWh de energía bruta, marcando así un récord histórico de generación mensual.

La clave para que la central pueda generar energía de manera eficiente reside en su correcta operación, la provisión de la cuota de gas natural para su funcionamiento y de la buena gestión y programación del despacho de energía.

De esta forma, la alta disponibilidad de las máquinas, basada en adecuadas inversiones y mantenimiento, sumada al despacho de CAMMESA con la consecuente disponibilidad de gas, permitieron operar en forma permanente durante el mes, con los dos ciclos combinados y una turbina en ciclo abierto.

Además, este logro se sustenta en un gran trabajo individual y en equipo logrado a partir de un extenso programa de entrenamiento llevado adelante por la compañía para todas aquellas personas que hacen posible la operación de la central. Este récord fue posible brindándole especial atención al cuidado del medio ambiente, la salud y la seguridad.

Equipamiento argentino para medición de gas natural

Proser, marca argentina, presenta su línea de computadores de caudal y unidad correctora de volumen para gas natural. Es un portafolio de cinco modelos de equipos que permiten realizar mediciones con todo tipo de medidores primarios, como placa orificio, turbina y medidor ultrasónico. Cuentan con una gran robustez, inviolabilidad y precisión de análisis (AGA 3, AGA 7 y AGA 8 detallado).



Además de estar certificados por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial para instalar en área clasificada (Clase 1 División 1 Grupo D), se proveen con un accesorio que incluye todas las barreras de seguridad intrínseca que permiten una rápida y simple instalación y conexionado, sin necesidad de realizar cálculos y adquirir accesorios adicionales.

Se destacan por su sencillez de configuración, ya que son equipos que no requieren de programación ni de complejos ajustes. El intuitivo software que se provee sin cargo junto a los equipos, permite realizar una puesta en marcha en cuestión de minutos.

Los medidores Proser han sido desarrollados bajo los lineamientos establecidos por el Capítulo 21 del American Petroleum Institute, permitiendo su utilización en puntos de medición Custody Transfer. En cuanto a su conectividad, disponen de conexión RS-232, RS-485 y USB, con las protecciones requeridas para uso en área clasificada.

Emerson adquiere epro GmbH de Gronau y Roxar ASA

Emerson adquirió epro GmbH de Gronau, Alemania, para ampliar los recursos y experiencia de Emerson Process Management, líder global en gestión de activos y automatización. El acuerdo permite ampliar la capacidad de monitoreo de equipos en línea mediante una protección total que cumple con el estándar API 670. También se espera que acelere la disponibilidad de soluciones de próxima generación. No se anunciaron los términos y condiciones de este acuerdo. Emerson diseña, fabrica y entrega soluciones para monitoreo de equipos críticos, como turbinas y compresores. Entre los servicios que brinda, se incluyen aquellos para gestión de proyectos, ingeniería de sistemas, puesta en marcha, capacitación y soporte continuo. “Esta adquisición amplía el liderazgo de Emerson en el monitoreo de equipos y su gama de soluciones Smart Machinery Health™ Management. Todo esto se integra en forma rigurosa con nuestra arquitectura de planta digital PlantWeb®”, sostuvo Craig Llewellyn, presidente de la división Asset Optimization de Emerson Process Management. “Combina soluciones de talla mundial para la protección de equipos, que cumplen con el estándar API, con la vasta experiencia que Emerson posee en diagnóstico predictivo”.

Por otro lado, Emerson adquirió Roxar ASA. El acuerdo amplía las soluciones de automatización para el área de exploración y producción de la industria del petróleo y gas, que van desde el reservorio hasta la transmisión.

Este acuerdo da lugar a la primera compañía en el mundo especializada en soluciones de automatización integradas, con productos que abarcan desde reservorios de petróleo y gas submarinos, producción en unidades flotantes y plataformas, hasta transmisión y, por último, refinación y producción de bienes. Roxar ahora forma parte de Emerson Process Management e incorpora servicios de optimización de producción y gestión de reservorios submarinos para clientes de exploración y producción (E&P).

“Esta adquisición es estratégica para ampliar nuestras soluciones y ayudar a que las empresas de exploración y producción satisfagan los desafíos de automatización que suponen los desarrollos submarinos offshore”, sostuvo Steve Sonnenberg, presidente de Emerson Process Management. “El conocimiento, la tecnología y los servicios de Roxar son la combinación perfecta para ampliar las soluciones de Emerson”.



**International
Bonded Couriers**

- Courier Internacional y Nacional
- Cargas Aéreas y Marítimas
- Servicio Puerta a Puerta

Av. Independencia 2182 - Capital Federal (C1225AAQ)

Tel: (011) 4308-3555 // Fax: (011) 4308-3444

email: bue-ventas@ibcinc.com.ar // web: www.ibcinc.com.ar

NOVEDADES DEL IAPG



Préstamos de honor - IAPG Comahue 2009

El jueves 28 de mayo, en el salón auditorio del Consejo de Profesionales Ingenieros, 20 estudiantes neuquinos recibieron los *Préstamos de Honor* otorgados por el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, Seccional Comahue. Los beneficiarios son estudiantes universitarios de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue y de la Universidad Tecnológica Nacional de Plaza Huincul.

En el acto estuvieron presentes el decano de la Facultad de Ingeniería de la UNCo, Dr. Eduardo Reyes, el director de la Unidad Académica Confluencia de la Universidad Tecnológica Nacional, Ing. Pablo Liscovsky, el vicepresidente 1° Ing. Carlos Carrizo, su vicepresidente 2° Ing. Augusto Cichitti del IAPG Comahue y demás integrantes de la comisión directiva.

La apertura estuvo a cargo del gerente del IAPG Comahue Carlos Postai, quien explicó a los presentes el alcance y los objetivos de los Préstamos de Honor. Se establecieron 20 Préstamos de Honor para 2009 por un importe de \$ 450 cada uno, durante 10 meses, lo que representa una inversión en educación de \$ 90.000 anuales. Este dinero es depositado por el IAPG Comahue en forma mensual en las cajas de ahorro respectivas de los beneficiarios. La distribución para este año es de 15 préstamos a la UNCo y 5 préstamos a la UTN de Plaza Huincul.

Las autoridades universitarias tienen la responsabilidad de evaluar a los candidatos e implementar los Préstamos de Honor en cada casa de estudios. La denominación "Préstamos de Honor" cumple con el significado de otorgarle al estudiante un apoyo económico para sus estudios, con el compromiso de devolver el valor nominal recibido –luego de estar trabajando– para que otro estudiante se pueda beneficiar. Al día de hoy, cuatro de ellos devolvieron la totalidad de los valores históricos recibidos y dos han comenzado a devolver mensualmente los importes, lo cual permite retroalimentar el sistema.

En un breve discurso una de las beneficiarias, comentó lo



Gerente Carlos Postai en la apertura del acto.

importante que es para ella este apoyo económico, dado que su papá está sin trabajo, su mamá tiene un trabajo *part-time*, y ella lo utiliza para trasladarse todos los días desde Fernández Oro a Neuquén y cubrir algunos gastos de refrigerio.

El cierre estuvo a cargo del vicepresidente del IAPG Comahue, Ing. Carlos Carrizo, quien exhortó a los estudiantes a esforzarse a terminar sus estudios, como así también destacó la iniciativa y el apoyo del IAPG Comahue en acciones concretas como ésta y que los valores destinados no son más que una inversión para aumentar la calidad futura de la industria.

Curso PMI. Administración de proyectos para la industria del petróleo y del gas

El IAPG ha incorporado a su Calendario de Capacitación un nuevo curso sobre Administración de proyectos, específicamente enfocado para la industria del petróleo y del gas, y que sigue la metodología del PMI.

El PMI –Project Management Institute– es una organización de profesionales líder en el mundo, que administra un Programa de Certificación reconocido y aceptado mundialmente. Quien realice el presente curso de obtendrá 24 PDU –unidad de desarrollo profesional–, créditos necesarios para quienes estén interesados en certificarse como PMP –Project Management Professional–.

El curso está estructurado a partir de las fases del ciclo de vida del proyecto, acompañado con ejercicios prácticos grupales y temas adicionales que complementan la administración de proyectos y son de aplicación común a cualquier manager.

Los proyectos son parte integral de la vida de las compañías, y se generan a partir de las diversas necesidades de las unidades de negocio. Asegurar el retorno de la inversión en proyectos de petróleo y gas, es un desafío permanente, donde



Beneficiarios y autoridades.

intervienen los vaivenes de la economía globalizada, el escenario local y el contexto macroeconómico.

Gestionar los proyectos de forma eficiente y metodológica (controlando tiempo, costos y otras variables claves) es una de las formas de alcanzar los objetivos previstos y, por ende, tener previsibilidad en el éxito económico de las inversiones.

En este curso se expondrán las mejores prácticas en gestión de proyectos de petróleo y gas y se enseñarán procesos, técnicas y herramientas simples que pueden ser usadas inmediatamente para planificar, ejecutar y controlar los proyectos de manera exitosa.

Para más información: <http://www.iapg.org.ar/sectores/cursos/PMI/>

Portal de empleos en la Web del IAPG

Desde abril, funciona en la página del Instituto el portal de empleos del IAPG, con la ayuda de nuestro Departamento de Sistemas. El portal corporativo de búsquedas y de ofrecimientos de trabajo fue tratado y aprobado por la Comisión de Recursos Humanos y será de uso exclusivo para las empresas socias del IAPG.



El motor de búsquedas se encuentra conectado a las bases de las principales universidades del país. Las empresas socias ya se encuentran al tanto de esta nueva herramienta y actualmente se cuenta con búsquedas de algunas de ellas, como PAE e YPF.

Taller para profesores de alumnos finalistas de la 15ª Olimpiada Argentina sobre Preservación del Medio Ambiente

La seccional Comahue del IAPG tuvo a su cargo la organización de este tradicional evento, con el cual se pretende integrar y premiar a los profesores que, año tras año, son los guías y los motores de los alumnos que participan de las olimpiadas.

La agenda se inició el jueves 14 de mayo, con la llegada de los invitados desde distintos puntos del país a la sede del IAPG en Neuquén. La bienvenida estuvo a cargo del presidente

de la Subcomisión de SSA, Ing. Pablo Soria (Oldelval), el Sr. Carlos Soraire, vicepresidente de Chevrón, y del gerente de la entidad local, Sr. Carlos Postai, quienes destacaron la importancia que la industria energética presta a estas iniciativas.

Durante el encuentro se suscitó un gran debate, en el cual todos los docentes presentes se mostraron preocupados por el anuncio de la suspensión de la 16ª Olimpiada 2009 y por el efecto que esto pudiese tener entre los alumnos. El IAPG se ha comprometido a realizar el mayor esfuerzo posible para la inmediata reanudación del evento, que ya ha alcanzado la



Profesionales & consultores

GAFFNEY, CLINE & ASSOCIATES
TECHNICAL AND MANAGEMENT ADVISERS
TO THE INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY
Av. R. S. Peña 917, Piso 2 Tel: 4394-1007
(1035) Buenos Aires Fax: 4326-0442
E-MAIL: GCABA@GAFFNEY-CLINE.COM
WWW.GAFFNEY-CLINE.COM
También: Inglaterra, USA, Brasil, Venezuela, Australia, Singapur.



Ing. Agr. Carlos López
Consultor
Fitorremediación - Biorremediación

Tel.: (54-11) 4658-4311 | Cel.: (54-11) 15-4421-9291
mail: myclopez@hotmail.com | myclopez2@yahoo.com.ar

SERVICIOS PETROLEROS DEL GOLFO S.A.

LAS TONINAS 390 ZF PUERTO CRD
COMODORO RIVADAVIA CHUBUT
C9000AAR-ARGENTINA

BUE (011) 15.6495.8854
CRD (0297) 15.411.6101
TEL/FAX: +54 297 444.2327
maiengineers@aol.com
spgaustal@aol.com

EQUIPOS DE PERFORACION - TERMINACION & REPARACION DE POZOS
ING. ESTRUCTURAL & ELECTRICA (NORMAS ASCE / ASTM / API / IEEE / IRAM)
SISTEMAS DE CONTROL DE SURGENCIA (BOP / ACCUMULATORS)
TUBULARES API (MAG. / NON-MAG.) - BOMBAS TRIPLEX DE PERFORACION



Incluidos en el Registro de Auditores y Certificadores de Reservas de la Secretaría de Energía

Alejandro Gagliano
agagliano@gigaconsulting.com.ar

Edificio Concord Pilar
Sección Zafiro OE.101-104
Panamericana Km.49.5 (1629)
Pilar - Bs. As. - Argentina
Tel: +54 (2322) 300-191/192
www.gigaconsulting.com.ar

Hugo Giampaoli
hgiampaoli@gigaconsulting.com.ar

Promocione sus actividades en **Petrotecnia**

Los profesionales o consultores interesados podrán contratar un módulo y poner allí sus datos y servicios ofrecidos.

Informes: Tel.: (54-11) 4325-8008 Fax: (54-11) 4393-549
E-mail: publicidad@petrotecnia.com.ar



dimensión de un clásico a nivel nacional.

Durante el taller se llevaron a cabo las siguientes presentaciones:

- “Remediación de pasivos ambientales en la provincia de Buenos Aires”. Expositores: Sres. Fernando Zurita y Pablo Soria, ambos representantes de la firma Oldelval SA.
- “Cuidado de la cuenca del Río Colorado”. Exposición a cargo del Sr. Pedro Uranga, de la firma Petrobras SA.
- “Tratamiento de residuos”. Expositor: Sr. Ricardo Olmedo de la empresa Skanska SA.
- “Prevención en el manejo de productos químicos”. Expusieron Julián Muñoz y Paola Dalla Negra, especialistas de la firma Bolland SA.

El presidente del IAPG Comahue y director de la UNAO YPF, Héctor González Gómez, habló para los presentes. Los docentes invitados recibieron de obsequio los libros documentales *Neuquén, energía en desarrollo*, provisto por YPF SA, y *Flora de las bardas neuquinas y alrededores*, gentileza de Petrobras SA. Por otra parte, el grupo visitó los lugares típicos y sobresalientes de la capital neuquina junto a un guía turístico.

El viernes 15, los profesores se trasladaron al complejo industrial Plaza Huincul, donde fueron recibidos por las autoridades, Mario Bajda y Fabián Liberatore, quienes, junto a Walter Mardones, los invitaron a conocer la impresionante destilería, orgullo de la zona y con los mejores estándares de

Curso de Capacitación

Inyección de Agua. Predicciones de Desempeño y Control

10 al 14 de agosto de 2009

Instructor: Dr. William M. Cobb



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Este curso cubre distintos aspectos de la ingeniería de reservorios en el proceso de inyección de agua. Combina geología, propiedades de las rocas y de los fluidos, y la teoría del desplazamiento inmisible, a fin de desarrollar técnicas de predicción y evaluación de performance de la inyección. Se incluyen técnicas para realizar predicciones detalladas de producción de petróleo y agua, niveles de inyección de agua y eficiencia de recuperación, y un análisis de otras variables que controlan la eficiencia de recuperación. También se tratan las técnicas de control de la inyección que brindan al ingeniero los datos necesarios para un manejo eficiente de los proyectos, nuevos y maduros, de recuperación secundaria por inyección de agua y se analizan varios casos de estudio de tal proceso.

calidad. Juan Narambuena y Ezequiel Krumrick expusieron las características de la refinación y el proceso de producción y despacho de metanol.

La seccional Comahue del IAPG agradece la activa participación en este taller de los representantes de las empresas más importantes del área, quienes apoyaron esta iniciativa del Instituto para la divulgación y el aprendizaje de las mejores técnicas, respecto al cuidado del medio ambiente y la responsabilidad social empresaria. Asimismo, saluda a los participantes y

les agradece su visita. ¡Hasta la próxima y gracias por visitarnos!

Participantes: Fabiana Barroso, Maipú, Mendoza; Daniel Caligari, Luján de Cuyo, Mendoza; Rosana Caranta, Neuquén; Susana Arturi, Neuquén; María Correa, Centenario; Dolores Cortez, Comodoro Rivadavia; Beatriz Fenocchio, Luján de Cuyo; Silvia Jahde, Cinco Saltos, Río Negro; Alejandra Kelez, Bernal, Buenos Aires; Sandra Maturi, Cinco Saltos; María Murature, Córdoba; Ana Titā, Villa Mercedes, San Luis; Andrés Peña, IAPG Buenos Aires; Nancy Muñoz, IAPG Comahue.

Cursos de capacitación 2009

Junio

- **RBCA. Caracterización y acciones correctivas basadas en el riesgo**

Instructor: A. Cerutti. Fecha: 17 y 18 de junio.

- **Plantas de regulación de gas natural**

Instructor: M. Zabala. Fecha: 18 y 19 de junio.

- **Introducción a los registros de pozos**

Instructor: A. Khatchikian. Fecha: 22 al 26 de junio.

Julio

- **Propiedades del petróleo y del gas. Estudios PVT**

Instructor: M. Crotti. Fecha: del 30 de junio al 3 de julio.

- **Introducción a la corrosión 2**

Instructores: W. Muller, A. Burkart, M. Barreto.

Fecha: 1 al 3 de julio.

- **Decisiones estratégicas en E&P de petróleo y gas**

Instructores: G. Francese, E. Weissmann.

Fecha: 7 y 8 de julio.

- **Evaluación de proyectos 1. Teoría general**

Instructor: J. Rosbaco. Fecha: 13 al 17 de julio.

- **Introducción a la industria del gas**

Instructores: C. Buccieri, J. J. Rodríguez, C. Casares, B.

Fernández, O. Montano. Fecha: 21 al 24 de julio.

Agosto

- **Protección anticorrosiva 2: Ductos y tanques**

Instructores: E. Carzoglio, F. Ernst, C. Flores, J. Ronchetti.

Fecha: 4 al 7 de agosto.

- **Inyección de agua. Predicciones de desempeño y control**

Instructor: William M. Cobb. Fecha: 10 al 14 de agosto.

- **Factores económicos de la industria del petróleo**

Instructor: A. Cerutti. Fecha: 19 al 21 de agosto.

- **Introducción a la industria del petróleo**

Instructores: V. Ploszkiewicz, A. Liendo, M. Chimienti,

M. A. Weisbrot, A. Cerutti. Fecha: 24 al 28 de agosto.

- **Taller para la unificación de criterios para la evaluación de reservas**

Instructor: J. Rosbaco. Fecha: 27 y 28 de agosto.

Septiembre

- **Procesamiento de gas natural**

Instructores: J. L. Carrone, E. Carrone, M. Esterman,

C. Casares, P. Boccardo, M. Mastandrea.

Fecha: 2 al 4 de septiembre.

- **Proceso de adquisiciones y ventas de activos en su contexto estratégico**

Instructor: C. Garibaldi. Fecha: 7 al 9 de septiembre.

- **Negociación, influencia y resolución de conflictos**

Instructor: C. Garibaldi.

Fecha: 10 y 11 de septiembre.

- **Términos contractuales y fiscales internacionales en E&P**

Instructores: C. Garibaldi.

Fecha: 14 y 15 de septiembre.

- **PMI. Administración de proyectos para la industria del petróleo y del gas**

Instructores: F. Akselrad, PMP; N. Polverini, PMP.

Fecha: 16 al 18 de septiembre.

- **Ingeniería de reservorios**

Instructor: J. Rosbaco. Fecha: 21 al 25 de septiembre.

- **Sistemas de telesupervisión y control Scada**

Instructores: S. Ferro y D. Brudnick.

Fecha: 21 y 22 de septiembre.

- **Documentación para proyectos y obras de instrumentación y control**

Instructor: D. Brudnick. Fecha: 24 de septiembre.

- **Protección contra descargas eléctricas y puesta a tierra**

Instructor: D. Brudnick. Fecha: 25 de septiembre.

- **Interpretación avanzada de perfiles**

Instructor: A. Khatchikian. Fecha: 28 de septiembre al 2 de octubre.

Octubre

- **Aplicaciones de registros de pozo a ingeniería de reservorios**

Instructor: A. Khatchikian. Fecha: 13 al 16 de octubre.

- **Ingeniería de reservorios de gas**

Instructor: J. Rosbaco. Fecha: 19 al 23 de octubre.

- **La distribución de fluidos en el reservorio**

Instructor: M. Crotti. Fecha: del 27 al 30 de octubre.

Noviembre

- **NACE CP1. Programa de protección catódica 1.**

Ensayista de protección catódica

Instructores: H. Albaya, G. Soto.

Fecha: 9 al 14 de noviembre.

- **NACE CP2. Programa de protección catódica 2.**

Técnico en protección catódica

Instructores: H. Albaya, G. Soto.

Fecha: 16 al 21 de noviembre.

- **Evaluación de proyectos 2. Riesgo, aceleración y mantenimiento-reemplazo**

Instructor: J. Rosbaco. Fecha: 23 al 27 de noviembre.

NOVEDADES DESDE HOUSTON

7^{to} Torneo de Golf. Fondo para Beca

El 24 de abril pasado se llevó a cabo con todo éxito, el *7th Scholarship Golf Tournament* del IAPG Houston. El torneo, originalmente programado para el 17 de abril, debió ser postergado debido a las intensas tormentas en la zona.

El encuentro se realizó nuevamente en el WindRose Golf Club. Como en años anteriores, contamos con la numerosa y entusiasta presencia de nuestros amigos de Shell. A todos ellos nuestro agradecimiento por el continuo apoyo que le brindan al IAPG Houston.



Con 82 inscriptos y la generosa contribución de seis patrocinadores se llegó a una recaudación neta de 4.900 dólares, suma que se dedica enteramente al fondo para la beca.

El éxito del 7^{to} Torneo de Golf del IAPGH se debió nuevamente a la excelente labor de la Comisión de Golf, tanto de su director, Jorge Uria, como sus miembros: R. Elustondo, Carlos



Marchani y C. Manzolillo. Agradecemos también la valiosa ayuda prestada por Raúl H. Cornelio, Lisette Vitta y Brenda Santikos.

Al final del juego, la gran camaradería y entusiasmo de los participantes, continuó en la cena, donde se disfrutó el tradicional "Texas BBQ", las siempre bienvenidas empanadas salteñas y vino malbec de Mendoza.

Como se ha hecho habitual nuestro *platinum sponsor*, Continental Airlines, donó un pasaje de ida y vuelta a la Argentina que fue rifado durante la cena.

Además de los correspondientes premios, se entregaron durante el evento abundantes regalos sorpresas.

Los ganadores fueron los siguientes:

- *Best Gross*: Matías Fernández Badessich, Josh Billings, Ron Pettus, y Todd Peterson
- *1er Puesto Neto*: Jorge Kurten, Harry Swanston, Ken Peery y Tony Appoloni
- *2do Puesto Neto*: Michael Rich, Ron Zandstra, Jimmy French y Jesse Villareal
- *Closest-to-the-Pin #1*: Frank Crumpler
- *Closest-to-the-Pin # 2*: Don Hill
- *Longest Drive*: Jesse Villareal
- *Most Honest (Premio Consuelo)*: Miguel Di Vincenzo, Martín Di Vincenzo, Alberto Casco y Lucas Santimoteo

Desde estas líneas el IAPG Houston desea agradecer a todos los jugadores, y a los siguientes *sponsors* por su apoyo y generosidad:

1. *Tournament Sponsor*: Continental Airlines
2. *Beverage Cart Sponsors*: Smith International y Repsol
3. *Hole Sponsors*: Era Helicopters
4. *Benefactors*: Tecna Engineering
5. *Donors*: Hatch & Kirk, Drakes Controls, Shell, CapRock, BP Americas, SudeCom y Davis Lynch

Finalmente, el ganador del pasaje de Continental Airlines fue el Sr. Don Hill.



Para todos aquellos amigos del IAPG que visitan Houston con frecuencia, quedan desde ya invitados al 8º Torneo de Golf a realizarse en abril de 2010. Por favor visiten nuestro portal web www.iapghouston.org para más detalles.

Petróleo pesado en Perú: Estrategia de integración por parte de Pluspetrol

El 30 de abril pasado el IAPG Houston realizó su almuerzo mensual, que tuvo como expositor invitado al Ing. Juan G. Schijman, jefe de Planeamiento de Operaciones de Pluspetrol Corporation en Buenos Aires. También tuvimos el placer de

tener entre nuestros invitados al Ing. Telmo Gerlero, ejecutivo de Pluspetrol S.A., a quien agradecemos por su gestión para hacer posible esta visita.

El tema suscitó un singular interés en la industria local, por lo que el almuerzo contó con casi 80 participantes.

El Ing. Schijman hizo un pormenorizado repaso de la estrategia de Pluspetrol para su crudo pesado en las áreas de contrato que opera en el noreste del Perú, en el límite con Ecuador. La estrategia hace hincapié en la necesidad de una ajustada integración de tecnología, manejo ambiental, eficiencia operativa y el marco económico del crudo pesado. Como en toda la faja de borde de cuenca, desde Perú a Venezuela, el petróleo en los bloques de la empresa en la Cuenca de Marañón tiene entre 10 y 20° API, con un alto porcentaje de asfaltenos. El Ing. Schijman destacó que esa característica del crudo y la sensibilidad ambiental de la zona de trabajo presentan sin duda un gran reto para Pluspetrol. El expositor hizo una muy prolija descripción de las características del petróleo en reservorio y en superficie, y de las alternativas consideradas en cuanto a la producción, transporte, comercialización y factores económicos analizadas por Pluspetrol.

Al final de la disertación hubo numerosas preguntas por parte de la audiencia, lo que permitió al Ing. Schijman expandirse en los varios temas tratados.

En suma, fue una excelente exposición que deleitó a todos los que allí estuvimos.

¡Hasta la próxima!

Claudio D. Manzollillo
cd.manzollillo@iapghouston.org

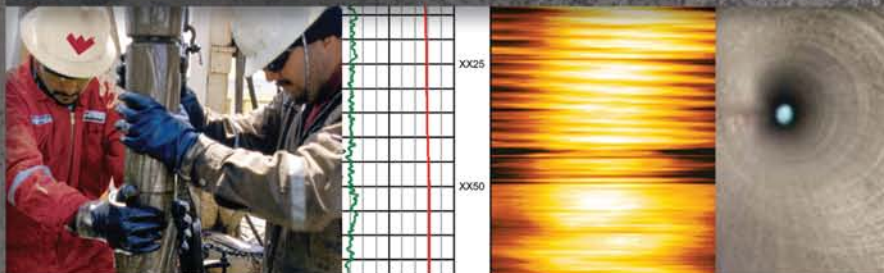


ÍNDICE DE ANUNCIANTES



Aesa	37	Port of Houston	88
Baker Hughes Argentina- Div.Baker Atlas	89	Pragmática	95
Carlos López	117	Proser	16
Coamtra	86	Schlumberger Argentina	15
Compañía Mega	47	Siemens	71
Congreso de Refinación	103	Skanska	21
Contreras Hnos.	59	So Energy	75
Curso NACE	90	SPG	117
DataSeismic	39	Tecna	17
Electrificadora Del Valle	36	Tecpetrol	45
Enarsa	79	Tenaris	Retiro de tapa
Exterran Argentina	19	Tesacom	65
Foro IAPG	105	Tesco Corporation, Sucursal Argentina	31
Gaffney, Cline & Asoc. Inc.	117	Tex	87
Geolog	91	TGN	57
Giga	117	Total	9
IBC- International Bonded Couriers	115	Tyco Flow Control Argentina	35
IPH	69	Valmec	49
Mar Profundo Tunelería Inteligente	58	Wartsila Argentina	51
Marshall Moffat	25	Weatherford	Retiro de contratapa
Martelli Abogados	23	Wenlen	18
Medanito	64	WGC-IGU	81
Milei	74	YPF	7
Nabors International Argentina	27		
Normas de Transporte-IAPG	109		
Olivero y Rodríguez Electricidad	53	Suplemento Estadístico	
Pan American Energy	43	Estudio Técnico Doma	Contratapa
Petrobras Energía	Contratapa	Ingeniería Sima	Retiro de tapa
Petroconsult	97	Industrias Epta	Retiro de contratapa

Desarrolle mejores pozos.



El servicio *Revolution* de Weatherford de sistemas de rotación navegable ayudó a BP Indonesia a alcanzar una mejor producción que la anticipada, sin incidentes, a partir de un proyecto multipozo de gas poco profundo y de alcance extendido, al tiempo que obtuvo más de US\$1,25 millones de dólares de ahorro.



El sistema de rotación navegable Revolution permite los mayores ángulos de la industria (10° cada 100 pies), niveles de presión (30.000 psi) y de temperatura (175°C/347°F), y es incomparable en cuanto a confiabilidad.

Mejores hoyos implican mejores pozos. El servicio **Revolution® rotary-steerable** de Weatherford integra la tecnología de rotación navegable que apunta la mecha hacia la dirección deseada (*point-the-bit*) con las herramientas de medición (MWD) y de registro durante la perforación (LWD) más robustas de la industria, las operaciones globales en tiempo real y el soporte para la optimización de la perforación. De esta manera, usted puede orientar la herramienta hacia el objetivo en forma eficiente y con precisión y así obtener un pozo mejor acabado, más limpio y más fácil de revestir y completar. Eso significa que usted puede lograr una producción directa más rápida, con menos problemas. Además, lo compacto y simple del diseño del sistema *Revolution* reducen los costos y facilitan la logística—todo para ayudarlo a usted a desarrollar **un mejor recupero, una mejor ganancia y un mejor valor** de sus activos.

Comience hoy desarrollando mejores hoyos, mejores pozos y un mejor valor.

Envíenos un correo electrónico a routinetoextreme@weatherford.com.



Weatherford®

Perforación | Evaluación | Terminación | Producción | Intervención

