

# Un paso hacia adelante en la integración horizontal.

## Los SIG como un nodo articulador en el espacio corporativo.

Por **Néstor David Elena** (Pluspetrol S.A.)

*Este trabajo ha sido galardonado con el 1° Premio de las V Jornadas de Geotecnología del IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos (Mendoza, 2014).*



En los últimos años, las corporaciones han introducido cambios en su organización respecto del tratamiento de la información, dando paso a la perspectiva de la organización como un sistema de información. Como plantea Chain Navarro (citado en Cañavate, 2003): “Las organizaciones pueden ser definidas por sus estructuras, formadas por múltiples canales y normas. La organización es un complejo de canales a través de los cuales los productos, servicios, recursos y flujos de información transitan de un punto a otro dentro de la organización, y también entre la organización y su entorno.”.

Este es el punto de partida para analizar la estructura de la información existente en el área de Geociencias de la compañía Pluspetrol S.A. En particular, nos centraremos dentro del Grupo Data&Informacion y el rol del Sistema de Información Geográfica como nodo vertebral del sector GIS&Mapping. Nuestra hipótesis de partida consiste en que la definición de estructuras de información y creación de flujos permite asegurar la calidad del dato en el sentido más amplio, dentro y hacia afuera de la organización.

Por consiguiente, el propósito del trabajo es el análisis del SIG Corporativo dentro de dicho sistema. Para ello, tendremos en cuenta los flujos de información actuales, los entornos y la matriz orgánica que opera dentro de la organización (Carabajal y Elena; 2012).

El trabajo se estructura en tres partes. En la primera se presenta un breve marco conceptual que nos permite aproximarnos a nuestro objeto, al tiempo que planteamos una perspectiva de análisis. En segundo lugar, se detalla la estructura de los canales internos y externos, detallando los componentes y funcionalidades. Por último, los comentarios finales con los resultados del análisis llevado a cabo.

## Algunos conceptos para el análisis

Antes de adentrarnos en el marco conceptual, creemos necesario definir desde la gestión del conocimiento tres conceptos centrales: el dato, la información y el conocimiento. El primero hace referencia a una descripción o característica (atributo) de un hecho de la realidad; como tal, puede ser registrado, clasificado y almacenado. Por el contrario, la información son los datos puestos en un contexto y adquieren un significado al ser interpretados. Pero vamos un paso más allá y coincidimos con Torres Moya (2008) en que “la información en contexto, comprendida y aplicada por la gente se convierte en conocimiento”. Este conocimiento es un valor agregado que posee la organización y sobre el cual invierte dinero para maximizarlo.

En consecuencia, las empresas deben conocer, comprender el funcionamiento de los canales por donde transita la información y el conocimiento. Hay que tener en

cuenta que estos canales están constituidos sobre una serie de decisiones a modo de cadena de valor, que garantiza y permite la utilización de la información que sobre ella circula.

Por ello, a este trabajo podríamos enmarcarlo dentro de la teoría de la gestión de la información, en tanto esta pasó a constituir un recurso, aunque intangible, de suma importancia para la toma de decisiones. Siguiendo las ideas de Itami (en Cañavate, 2003), los recursos intangibles son los que aportan mayor valor a la compañía, y también son los más difíciles de poder medir y cuantificar. Esta última situación pone a los sectores vinculados con el dato en el reto permanente de buscar el reconocimiento, y explicar la importancia y la necesidad de contar con las condiciones para dar una respuesta rápida y confiable al momento de tomar decisiones.

Dentro de cada organización existe una estructura formal e informal por donde discurre el flujo de información y conocimiento. La primera responde a la manera en que están dispuestos cada uno de los sectores, los procedimientos existentes, los valores y normas establecidas que permiten la relación entre cada uno de ellos. Esta estructura es identificable por el personal. Por el contrario, los flujos informales no responden a una arquitectura establecida previamente por la organización, sino que es el resultado de las interacciones entre las personas.

Se crean y mantienen de manera personal y voluntaria. Los flujos, como las redes que los conforman, son también el resultado del conocimiento y habilidades técnicas, y la disponibilidad de equipamiento tecnológico. Capacitación e inversión sustentan las innovaciones requeridas por las organizaciones que fomentan las dinámicas de fuerte interacción social.

La organización debe estar atenta, ya que si bien estas estructuras actúan de manera complementaria, también las redes de la informalidad pueden esquivar la formalidad en perjuicio de los procedimientos y las decisiones. Pero también la atención debe estar puesta en conocer dichas redes, formalizarlas pues son canales de gran valor para la compañía, ya que se sustentan en la sociabilización de las personas que la componen.

Por eso, no podemos comprender la información sin estar atentos a quienes la producen y consumen, pero no entendidos como meros emisores y receptores sino en un contexto más amplio de producción que involucra, como destacan Marout y Doreian (2010), la estructura del grupo de trabajo y sus formas de socialización. Siguiendo estas líneas de pensamiento, la calidad de las relaciones en una organización se convierte en un factor determinante para la creación de valor. Conocer las relaciones existentes nos permitirá comprender las redes por donde fluye el conocimiento.

Debemos comprender que el control de los flujos internos de información son resultado del propio funcionamiento de la empresa. Las personas, las maneras de relacionarse, el funcionamiento del grupo, el componente tecnológico disponible, los valores éticos, etcétera, son variables a tener en cuenta al momento de comprender los flujos de información y poder mejorar la calidad de los mismos.

Asimismo, en el contexto organizacional ha comenzado a ser relevante también el conocimiento de los ambientes por donde fluye la información, no solo dentro del



Fuente: Torres Moya (2008).

ambiente interno, como ya vimos, sino en el externo, es decir aquella que sale hacia afuera de la organización.

A la información que sale afuera de la compañía, los autores la denominan información corporativa, y sobre la cual existe un conocimiento respecto del control de los canales por donde fluye, como de su contenido. En muchos casos, esta información está regulada por factores legales, en el que se indica el tipo, los formatos, incluso la cobertura.

En resumen, el marco propuesto, aunque peca por su falta de exhaustividad, consiste en plantear algunas ideas que nos permitan aproximarnos a lo que sucede dentro de los sectores de servicios, de las empresas dedicadas a la exploración y producción de petróleo, en el marco actual del uso de la información. En lo particular, analizaremos el caso del grupo GIS&Mapping de la empresa Pluspetrol y los flujos de información y conocimiento que sobre él existen dentro y hacia afuera de la compañía.

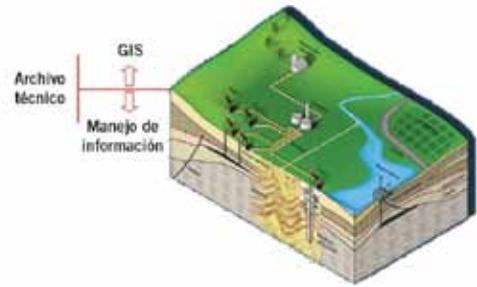


Figura 1. Asistencia profesional del DIG.

Data&Informacion Group (DIG). EL DIG está compuesto por tres grupos: Data Management Group (DMG), Technical Archive (TA) y GIS&Mapping (GIS), quienes brindan soporte al resto de los sectores de Geociencias y Reservorios (ver figura 1).

El grupo GIS está conformado por 5 especialistas en la temática, que responden a los distintos requerimientos de la organización en cada uno de los países donde opera. Es responsabilidad del grupo generar, recopilar, administrar, resguardar y publicar toda la información que se encuentre por sobre la superficie, lo que representa una diversa cantidad de datos, principalmente vinculados con la operación, que van desde la mensura del área concesionada, hasta el

## Estructura orgánica

### La estructura interna

Pluspetrol es una empresa dedicada a la exploración y producción de recursos hidrocarbúricos y cuenta, para tal fin, con un área de Geociencias y Reservorios. Dentro de la misma, interactúan distintos profesionales, geólogos, geofísicos y geotécnicos; estos últimos agrupados en

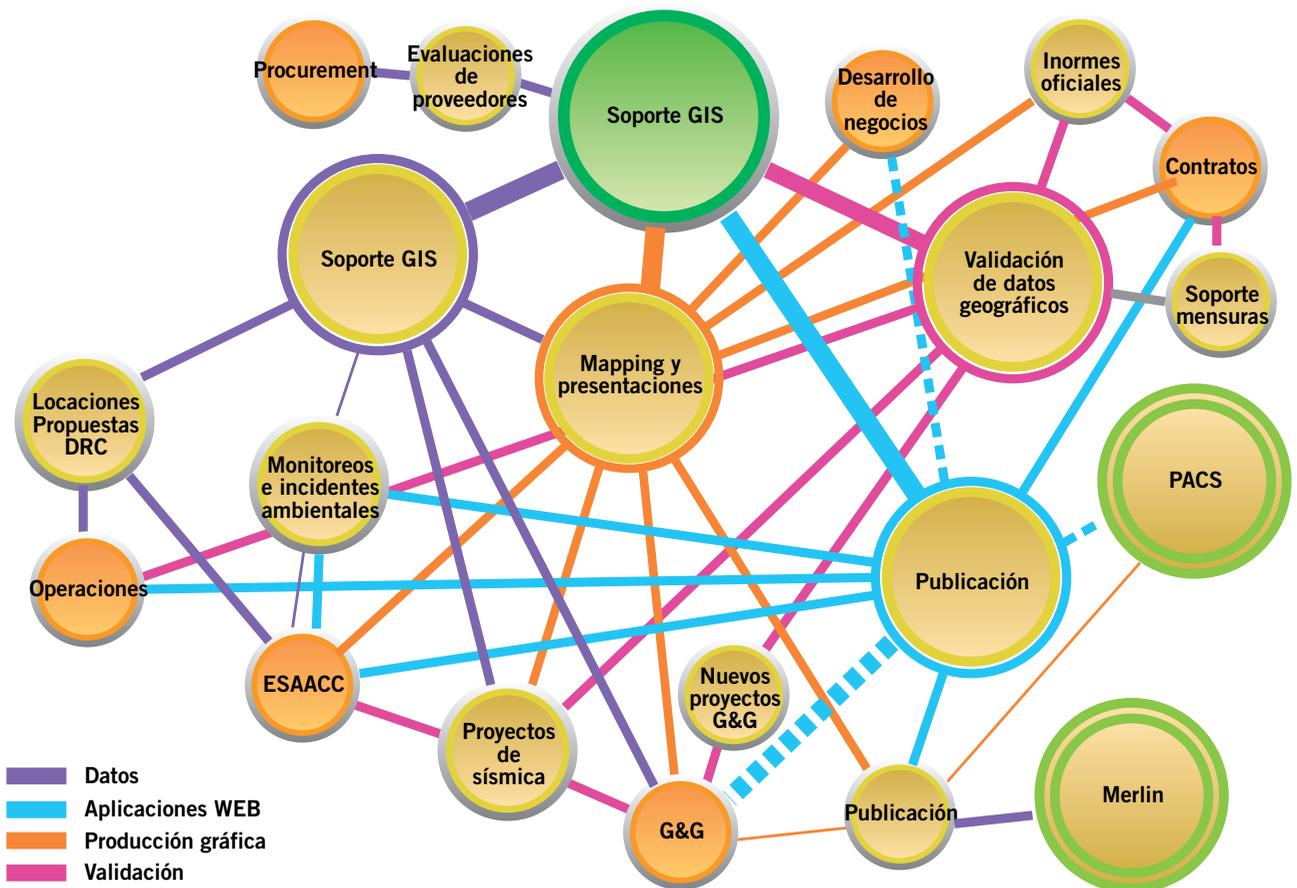


Figura 2. Servicios y clientes del GIS.

relevamiento de líneas de conducción para la puesta en producción de un pozo.

Todas las actividades que se realizan pueden agruparse en cuatro servicios básicos: producción gráfica, relevamiento y validación de datos, soporte GIS, y publicación de un portal web. Esta clasificación es puramente esquemática a los fines ilustrativos de las actividades, ya que muchas de ellas se dan en simultáneo o una sirve para nutrir a las demás (ver figura 2).

A partir de estas actividades, el GIS tiene un doble rol, como productor de información y como intermediario (validación y publicación de datos), conectando a los sectores de la compañía. Sectores que entendemos como clientes, en tanto consumen los servicios del grupo GIS, y cuyos trabajos están orientados a la operación en campo y la resolución de conflictos aparejados. Es sobre este espacio donde las acciones del GIS se hacen fuertes, dado que permite localizar sobre el territorio las distintas decisiones operativas.

En este sentido, uno de los nodos más importantes es la validación de los datos geográficos, ya que en este punto el grupo GIS actúa como productor de información. Una de estas responsabilidades es la generación de la topografía (pre-plot) para las propuestas de las líneas sísmicas 2d, interactuando con el sector de geociencias. Con el sector de Medio Ambiente se generan, para cada pozo a perforar, los cálculos de movimiento de suelo que permiten estimar los costos de la construcción de una locación. Asimismo, existe un canal con el sector de Contratos para la validación de las mensuras sobre las Áreas petroleras adjudicadas, y para responder a los requerimientos de las Autoridades de Aplicación (Soporte GIS). El grupo GIS es el responsable de los datos de las instalaciones de superficie, en especial de las coordenadas de los pozos (coordenadas a boca de pozo) que, relevamiento por Agrimensor mediante, quedan validadas e incorporadas a la base de datos. Los procesos de validación actúan también sobre los diversos relevamientos que se efectúan en campo, desde líneas de conducción, instalaciones mayores, pozos freáticos, adquisición sísmica, etcétera.

Sobre los canales expuestos se tienden redes con un grado que va desde la formalidad (vía procedimiento) a la informalidad. Sin embargo, en casi todos los casos se da una situación que tiende a finalizar la cadena de valor. Por tal motivo, los usos y costumbres, el conocimiento entre los empleados y sus formas de sociabilización, permiten construir estos canales y mantenerlos para luego formalizarlos. Un ejemplo es el procedimiento, en redacción, para pozos propuestos en el cual intervienen tres grupos, geociencias, ingeniería y DIG, que abarca la propuesta y perforación del pozo, y la posterior carga en las bases y su publicación.

El nodo Soporte GIS comprende todas las actividades desarrolladas por el grupo en relación con los distintos requerimientos de la compañía, especialmente a las operaciones. Estas incluyen los proyectos sísmicos, las cuestiones ambientales, la construcción de locaciones y obras diversas, la exploración geológica, entre otros. Sobre estos canales, las redes se definen no por procedimientos, sino por sociabilización, excepto cuando existen requerimientos externos que implican entregar datos e información. En estos casos, opera la red formal con los procedimientos habituales de notificación, resguardo y archivo.

Según corresponda, estas actividades potencian el uso del GIS como una herramienta para el análisis espacial, lo que permite desplegar tanto las capacidades del *software* como de los operadores para resolver cada desafío. Sin ser exhaustivos, podemos mencionar la utilización de distintos geo-procesos para los cálculos y conversiones de coordenadas, el análisis de concentración de productos, la generación de modelos hidrológicos, cálculos de pendientes, etcétera.

Otro de los canales y que ha tenido un fuerte crecimiento en los últimos años ha sido el portal GIS. Denominado PMaps, es un portal web con tecnología ArcGIS Server 10, cuyo nodo medular consiste en la publicación de los datos de la empresa que, como dijimos anteriormente, provienen de distintos sectores y son validados por el

## INSTRUMENTACIÓN Y MONITOREO DE POZOS EN TIEMPO REAL



El sistema "Subsurface Surveillance" es un innovador sistema de monitoreo permanente diseñado para proporcionar datos continuos en tiempo real de presión/temperatura para una variedad de valiosas aplicaciones de yacimientos.

El diseño del sistema permite la monitorización simultánea de la mayor cantidad de puntos/zonas como se desee dentro de un solo pozo, verticales u horizontales, con casing de cualquier tamaño.

**BOLIVAR 382 - 2º PISO - (C1066AAH) - BUENOS AIRES - ARGENTINA**  
**Tel.: (54 11) 4343-7576 - CENTRAL@MORKEN.COM.AR**  
**WWW.MORKEN.COM.AR**

**Morken**  
Soluciones de integridad

grupo GIS. La facilidad de las aplicaciones web, la independencia de los usuarios sobre los *softwares* y las posibilidades de guardar e intercambiar datos, han convertido al portal en una herramienta fundamental de información y generación de conocimiento.

Así, hoy en día, el Portal PMaps se conecta en tiempo real con dos bases (Merlín y PACs), con las cuales comparte datos, y permite su despliegue. Esto se logra mediante auditorías internas entre cada una de las bases para garantizar el correcto funcionamiento. Según Rey (2008), los beneficios de trabajar de manera integrada son:

- Único punto de ingreso de la información
- Minimizar errores de carga
- Datos validados y confiables
- El trabajo con estándares
- Disponibilidad de la información *on-line*

El involucramiento de las personas con el portal se hace no solo por la necesidad de ver o acceder a los datos, sino de utilizar al Portal como instancia de participación al gestionar sus propios datos. Para ello, se crean nuevas estructuras formales e informales por donde circula la información, y que responden a las necesidades de la propia organización como de las personas interesadas en utilizarlo.

Como resultado de la participación e interacción, desde el Portal PMaps se han generado lazos de interacción con medio ambiente, operaciones, servidumbre y geociencias. Cada día las personas ingresan no solo para cargar y ver sus datos, sino para interpretarlos en un contexto más amplio, aumentando la cadena de valor de los recursos en juego. Por ejemplo, cada mes se cargan los datos del Scout Meeting para que sean visualizados en el contexto regional de cada cuenca. Para el caso de *facilites*, se actualizan las instalaciones de superficie construidas y que impactan directamente en la gestión de la servidumbre petrolera. Desde medio ambiente se despliegan los monitoreos ambientales de los distintos recursos para su descripción y análisis.

Tal vez el caso más emblemático sea el flujo de incidentes ambientales, llevado a cabo por la Gerencia Argentina de Medio Ambiente. A partir de sucesivas reuniones entre Medio Ambiente y GIS, se plasmó la idea de administrar los incidentes desde el Portal mediante un único repositorio de rápida consulta. Se organizó un trabajo grupal que estableció una visión, sobre fuertes lazos de compromiso entre las personas participantes. Para el año 2006 comenzaron las pruebas y puesta a punto, manteniendo en todo momento el carácter reflexivo y crítico de cada participante sobre el trabajo realizado. Se organizaron las personas y definieron roles y funciones en cada una de las áreas de operaciones, las cuales serían las responsables de la carga de los datos, generando una nueva estructura y un flujo de información. El trabajo realizado se plasmó en un nuevo procedimiento dentro de la compañía para el reporte de incidentes ambientales.

A la sazón de las últimas tendencias, el Portal PMaps incorporó la capacidad de que cada usuario puede generar sus propios mapas, publicarlos y compartirlos. La aplicación "Mis Mapas" amplifica el ambiente colaborativo (en el dato) hacia una plataforma interactiva completa (en el conocimiento). El Portal también permite salvar cualquier desigualdad tecnológica, ya que pone a disposición de todos los empleados las mismas posibilidades de visualización y capacidad de trabajo.

La generación de mapas internos y oficiales es la histórica actividad que desarrolla el grupo GIS, incluso antes del nombre actual. En consecuencia, la relación directa con los sectores de geociencias y su necesidad de cartografía, se fue expandiendo a operaciones, medio ambiente, desarrollo de negocios, entre otros. Desde la producción artesanal, pasando por el AutoCad y ahora con los SIG, han existido formatos y procedimientos estándar para la elaboración de la cartografía, que se fueron ajustando a las nuevas tecnologías y demandas. Más allá de los nuevos canales de la información, este cuarto y último nodo continúa vigente al sustentarse sobre una red de relaciones. La necesidad de la cartografía o la presentación de datos oficiales permiten que desde este lugar se creen redes informales de duración variable con el objetivo de cumplir con los requerimientos.

## La estructura y el ambiente

Hemos visto que los canales por donde circula la información son complejos, de estructura heterogénea y se apoyan en flujos de diversa índole. No sucede lo mismo cuando hablamos de la información corporativa, aquella que sale afuera de la empresa y sobre la cual existen canales formales por donde fluye la información y su contenido.

Desde el grupo GIS, los datos que se envían hacia afuera responden a dos situaciones distintas; por un lado, satisfacer las necesidades de las empresas contratadas por Pluspetrol para efectuar trabajos de consultoría, y aquella que es enviada a las Autoridades de Aplicación. En ambos casos, existe un marco legal que rige la comunicación, mientras que en la primera lo estipula la compañía operadora, en el segundo lo establece cada organismo según las necesidades que deban satisfacer.

Respecto de las empresas que prestan servicios, en los pliegos de contratación se estipulan los formatos y estándares de cómo se debe entregar los datos y la información generada. También se definen referentes técnicos internos (compañía operadora) y externo (contratistas), para resolver cualquier inquietud o problema. De esta manera, se agiliza la carga y posterior publicación de los datos al ser compatibles con nuestra base de datos. Un ejemplo son los informes de ubicación de pozos elaborados por los agrimensores o el relevamiento de ductos, quienes entregan *shapefiles* o personal geodatabase.

Un tema más sensible son los requerimientos de las Autoridades de Aplicación, sea de jurisdicción municipal, provincial o nacional; quienes tienen la autoridad de solicitar información a cada empresa operadora. En el caso de Pluspetrol, el sector de Contratos & Joint Ventures es quien recibe y envía los requerimientos. Si bien estos son diversos, el grupo GIS participa cuando involucra el envío de datos en formato *shapefile* o la elaboración de cartografía. Situación cada vez más frecuente, en tanto la mayoría de las Administraciones Públicas ha incorporado los Sistemas de Información Geográfica para la gestión de los datos territoriales.

Un ejemplo rector lo constituye el Anexo I de la Resolución 319/93 de la Secretaría de Energía de la Nación (SEN) que, desde el año 2005, solicita el envío de los datos en formato SIG (antes se realizaba en AutoCad). De acuerdo al Anexo se define un conjunto de *shapefiles* con una estructura de campos determinada, y para algunos se define

un código único para cada registro. Esta misma estructura fue replicada por algunas jurisdicciones provinciales como Neuquén y La Pampa.

Esta situación plantea un desafío al querer compatibilizar las estructuras de la base de datos existentes con la requerida por la SEN. En nuestro caso y, luego de una evaluación interna, se replicó una parte de la estructura de los *shapefiles* (campos), al considerar pertinente aplicarlos al resto de las unidades de negocio. A través de la herramienta "Model Builder", se creó un procedimiento para la extracción y conversión de los datos de manera ordenada y sencilla, la creación de reportes automáticos y, evitar así, inconsistencia sobre los mismos.

Otro ejemplo se basa en la Resolución 347/10 de la Subsecretaría de Hidrocarburos, Energía y Minería de la provincia del Neuquén, referente a la presentación de los datos de cada incidente que ocurra en su jurisdicción. Ante un incidente, el procedimiento interno indica que debe ser reportado a través de Portal PMaps, desde donde se cargan los datos de ubicación, coordenadas, causas, instalaciones afectadas, etcétera. Finalizada la carga, un mail de notificación interno da aviso para generar la comunicación a la Autoridad de Aplicación, primero mediante un fax que se genera desde el mismo portal a través de una plantilla que toma los datos necesarios. Segundo, el grupo GIS genera los archivos (shp y pdf) para ser remitidos según indica la resolución, utilizando rutinas preestablecidas. A partir de este procedimiento, cada incidente queda resguardado y clasificado; nos permite garantizar su trazabilidad y evitar inconsistencias en la base de datos, como en las comunicaciones corporativas, mediante un estándar definido.

Cada vez son más los requerimientos de las autoridades; algunos se reiteran cada año y nos permiten cierta previsibilidad para tomar medidas concretas. Otros son nuevos, y en muchos casos se superponen los pedidos, lo que nos lleva a ser ordenados en el momento de enviar los datos fuera de la compañía. Para esto, destinamos tiempo y esfuerzo en fortalecer los canales de información y comunicación internos, y así poder responder con la mayor seguridad posible. Es necesario poner el foco en interactuar interna y externamente en pos de acordar nuevos estándares que faciliten la integración. La aplicación de las normas, como la familia de ISO 19100 en los ámbitos públicos y privados, y el desarrollo de las infraestructuras de datos espaciales, creo tienden a eso.

## Conclusiones

Muchas veces hablamos de GIS en relación con las tareas que se efectúan con algún *software* que involucra la información geográfica. Pero para entender la importancia y potenciar al GIS, también tenemos que comprender el contexto sobre el cual se apoya, sea organizacional o externo.

Desde Pluspetrol trabajamos para fomentar, integrar y fortalecer los flujos de información y comunicación entre los distintos sectores. Nos queda claro que hay que contar con un espacio donde articular a las personas, los datos y la información; el compromiso de cada uno y de la organización son fundamentales.

Así lo expresan los procedimientos y estándares alcanzados, y los que aún se vienen desarrollando. Nuestras de-

cisiones velan por los datos y la información que se construye como cadena de valor entre las personas. Trabajar bajo estas normas nos va a permitir lograr el reconocimiento cuando debamos dar una respuesta rápida y confiable al momento de tomar decisiones.

EL GIS nos permite organizar los flujos a través de las distintas herramientas, sean desktop o web, facilitando el acceso a la información de manera igualitaria y colaborativa. No solo es un canal, sino un punto de encuentro de distintas necesidades que involucran los datos propios de cada sector con los del resto; dentro de un contexto territorio como es una operación petrolera. ■

## Agradecimientos

Al Grupo GIS, Jorge, Fernando, Ester, Silvia, Laura y Yarina, con quienes enfrentamos los desafíos cada día y nos permitimos reflexionar y crecer. A Pluspetrol, por permitirme compartir estas experiencias y crecer tanto personal como profesionalmente.

## Bibliografía

- Carabajal, E y D. Elena (2012). "Comunicando información, el portal visto desde la gestión". En XIX LUAC, Buenos Aires, Argentina.
- Cavañate, A. (2003). "Sistemas de información en las empresas". En Hipertext.net, num.1. Disponible en: <http://www.hipertext.net>
- Marouf, L. y P. Doreian (2010). "Understanding Information and Knowledge as network processes in an oil company". En Journal of Information & Knowledge Management, vol. 9, junio.
- Rey, Fernando (2008). "Aplicando Data Management en Operaciones & Geociencias. Integración de flujos de trabajo". En III Jornadas de Geotecnología. IAPG. Mar del Plata, Argentina.
- Torres, A.F. (2008). "El ciclo de vida de los datos en el quehacer estadístico". XXVIII Salón de la Informática. Bogotá, Colombia. Disponible en: [http://www.acis.org.co/fileadmin/Base\\_de\\_Conocimiento/XXVIII\\_Salon\\_de\\_Informatica/ConferenciaFidelAntonio-Torres.pdf](http://www.acis.org.co/fileadmin/Base_de_Conocimiento/XXVIII_Salon_de_Informatica/ConferenciaFidelAntonio-Torres.pdf)



## International Bonded Couriers

- Courier Internacional y Nacional
- Cargas Aéreas y Marítimas
- Servicio Puerta a Puerta

Bartolome Mitre 1612 PB c.p. (1037) - Capital Federal  
Tel. 0810-3450-422 desde el ext. +54 (11) 4381-7575  
E-mail: [ventas@ibcinc.com.ar](mailto:ventas@ibcinc.com.ar) - [web:ibcinc.com.ar](http://web:ibcinc.com.ar)