

GIS de Instalaciones de Superficie

Horacio F. Pochettino

ASTRA C.A.P.S.A.

Introducción:

En la industria del petróleo las Instalaciones de Superficie cumplen un importante papel por lo que una administración eficiente de las mismas permite reducir los costos operativos. Uno de los aspectos a tener en cuenta para una administración eficiente de las Instalaciones de Superficie es contar con la correcta y completa información de ellas. El GIS es una herramienta que permite lograr este objetivo.

El presente trabajo expone el Proyecto correspondiente al GIS desarrollado para las Instalaciones de Superficie del Yacimiento Vizcacheras, Provincia de Mendoza.



Desarrollo:

Con el objeto de poder identificar a los puntos de la superficie de la Tierra se crearon sistemas de mensura en los que cada uno de ellos queda perfectamente definido.

Así mismo, cada uno de los citados puntos posee información de subsuelo o superficie, es decir, cada punto coordenado posee una información de subsuelo o superficie que le es propia. A esta información se la denomina Información georreferenciada. Existe entonces una relación biunívoca entre las coordenadas de cada punto y su información. Al sistema que administra esta información se lo denomina GIS (Sistema de Información Geográfica o georreferenciada), por sus siglas en idioma inglés, aunque también en la actualidad, y en los países de habla castellana, se lo denomina SIG, por sus siglas en este último idioma. Para este trabajo se acepta la primera denominación porque fue la adoptada originalmente.

Antes de implementar el Proyecto “GIS de Instalaciones de Superficie”, la información de éstas estaba materializada por documentos digitalizados y en papel. Cada uno de estos tipos de registros se encontraba almacenado en diversos directorios y archivos para copias en papel, respectivamente, por lo que se necesitaba de un complejo seguimiento de cada uno de ellos para evitar pérdidas, a la vez de requerir una interfase manual al momento de vincular documentos de distinto tipo.

A partir de estos antecedentes se definió el Proyecto cuyo objetivo fue implementar un Sistema de Información Geográfica para las Instalaciones de Superficie del Yacimiento Vizcacheras que permitiese compilar y centralizar el almacenamiento de la información georreferenciada y no georreferenciada, facilitar la actualización de los documentos y eliminar los archivos de papel y la dispersión del sistema de almacenamiento.

Las características de dichos datos fueron definidas del siguiente modo:

- ✓ Información georreferenciada: correspondiente a la información de los puntos coordenados que poseen Instalaciones de Superficie asociadas.
- ✓ Información no georreferenciada: correspondiente a la información de las Instalaciones de Superficie que no poseen coordenadas definidas. Se incluyeron en este grupo a los Típicos de Montaje, fotografías, notas varias, etc..

La operación del sistema con la disposición de la información centralizada requiere de un entorno cliente servidor para que los usuarios puedan acceder a la información desde sus terminales (PC). Por ejemplo el servidor se ubica en la oficina central, en tanto que las terminales (PC de usuarios) se encuentran ubicadas en las oficinas del Yacimiento.

El Proyecto desarrollado es el que le permite a la Empresa obtener del GIS todo su potencial ya que cada elemento de la Instalación de Superficie (caño, válvula, etc.) estará identificado, es decir sus datos fueron registrados, como así también se encontrará georreferenciado. Con esta base de datos el manejo corporativo de las Instalaciones de Superficie sería el óptimo pues se podrían implementar planes a este nivel (por ej. de reingeniería, de mantenimiento, etc.), a la vez de poder vincularla con otras bases de datos (por ej. con SAP para identificar el material en el Maestro de Materiales de este software, o el Pedido de compra si se lo desea analizar ante fallas del material, etc.).

Dado que la información de Instalaciones de Superficie que se puede georreferenciar está confeccionada con formatos de AutoCAD (archivos *.dwg), es necesario que para que se pueda introducir esta información en el software de implementación del GIS ella esté acondicionada de tal modo que cada elemento de las Instalaciones de Superficie pueda ser identificado. Para identificar a cada elemento, en el Proyecto se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- ✓ Nombre del elemento (caño, válvula, accesorio, etc.).
- ✓ Diámetro nominal.
- ✓ Schedule/Serie.
- ✓ Material.
- ✓ Fluido transportado.
- ✓ Datos particulares.

Si la información no se encuentra organizada de esta forma, la tarea de adecuación de los archivos de AutoCAD, necesaria para la implementación del GIS, no es sencilla pero deberá realizarse.

La disposición de la información de modo centralizado permite que la misma pueda ser utilizada por distintos usuarios. Estos pueden ser corporativos (personas que pertenecen al entorno global de la Empresa) o bien locales (personas que pertenecen a la estructura del Yacimiento) en cuyo caso podrían ser de la Oficina de Proyecto o bien de otros sectores.

Para los usuarios locales de la Oficina de Proyecto la información de uso diario puede ser operada de una manera más sencilla mediante la utilización de un software de administración de GIS diseñado para este objetivo (en nuestro caso se utilizó el software AutoCAD Map 14). Con este criterio el usuario local de la Oficina de Proyecto, que es quien crea y modifica los archivos correspondientes a las Instalaciones de Superficie, contará con dos herramientas, una de uso propio para el manejo de la información de utilización diaria y la otra de aplicación en común con el resto de la Empresa. El proceso

para la modificación y generación de archivos correspondientes a Instalaciones de Superficie comprendería una primera etapa de trabajo en el entorno de la Oficina de Proyecto (documentos preliminares, para construcción y conformes a obra) y otra en el entorno global de la Empresa, que comprendería la inclusión de los documentos conformes a obra en el GIS corporativo.

En este trabajo solamente se describirá la implementación del Proyecto en el marco del GIS corporativo.

Las etapas para la implementación de un GIS son las siguientes:

- *Política de la Empresa respecto del GIS:*

La Política de la Empresa respecto del GIS define los límites del Proyecto y la función temporal del mismo en el contexto de la Empresa. Al quedar definidos estos aspectos, quedarán definidos el volumen de trabajo a desarrollar en cada etapa y la magnitud de la inversión asignada al Proyecto.

Por límites del Proyecto se entienden:

- ✓ el entorno físico del trabajo (por ej. un Yacimiento, varios Yacimientos, una región, etc.).
- ✓ el nivel de detalle que la Empresa desea para su Proyecto.

Con respecto a este último aspecto se deberán definir cuales instalaciones, por su importancia, se desean registrar con mayor detalle y cuales, por su menor importancia, no se desean registrar con tanto detalle. Por ejemplo una decisión puede ser georreferenciar las Baterías con todos sus detalles, debido a la importancia de estas instalaciones, como así también georreferenciar la línea de conducción de un pozo por una recta ubicada entre dos puntos, como son el pozo y el colector de la Batería respectivamente, como consecuencia de la menor importancia que tiene esta línea en el entorno de un Yacimiento.

Por función temporal se entiende a la forma de utilización de los datos del Proyecto a lo largo del tiempo. Esta puede ser estática (un instante en la vida de la Instalación, como los datos que surgen de una foto) o dinámica (un período en la vida de la Instalación, como los datos que surgen de una filmación). La utilización sería netamente estática cuando el GIS es solamente un archivo histórico (compilación de información de un momento del pasado). Este caso solamente tiene sentido cuando se realiza sobre instalaciones que no se modificarán luego de la captura de los datos de campo. La utilización es dinámica cuando el GIS se utiliza para guardar información del pasado y también para generar nueva, la que a su vez deberá almacenarse en el servidor. Este caso es el utilizado en este Proyecto. Sin embargo debe existir una decisión política

respecto del dinamismo con el cual se actualiza la información es decir, con que frecuencia se actualizarán las bases de datos (por ejemplo, la frecuencia con la que se adquirirán las imágenes satelitales que forman parte del Proyecto, se relevarán caminos, etc.).

Un tratamiento especial se le deberá asignar a la decisión respecto de la adquisición de las imágenes satelitales necesarias para el Proyecto ya que las mismas solamente pueden servir como una foto de la superficie de la tierra, de la cual se extrae información (vegetación, humedad, etc.) que se actualiza con la periodicidad correspondiente a la renovación de aquella, o bien se las puede utilizar para confeccionar un modelo tridimensional del terreno en cuyo caso de éste se pueden obtener nuevos datos para futuras obras de ingeniería, que no se pueden obtener de una simple imagen satelital, como por ejemplo el volumen de terreno a mover para la construcción de un camino. Sin embargo para el tratamiento particular de este punto, y dado que un GIS debe ser ampliable, se deberá establecer un diálogo entre el Sector de origen del Proyecto GIS, los demás Sectores y el nivel Gerencial, en representación de los usuarios, futuros usuarios y la dirección respectivamente, a los efectos de integrar criterios y políticas para la adquisición de imágenes satelitales o el modelo tridimensional de terreno.

- *Diseño de la operación del GIS:*

El diseño del modo de operación del GIS surge de los objetivos y necesidades respecto de la administración de la información incorporada al mismo. Puesto que luego de implementado el Proyecto la información resulta centralizada y dado que generalmente los usuarios son varias personas la operación del GIS deberá ser del tipo Cliente-Servidor.

- *Diseño de la estructura del GIS:*

La estructura del GIS es un directorio que se deberá crear a partir del análisis del funcionamiento de las instalaciones y que abarcará el entorno comprendido por los límites prefijados para el Proyecto.

Así mismo la estructura del GIS, sea éste de Instalaciones de Superficie o no, deberá cumplimentar ciertas premisas a los efectos de que los usuarios puedan acceder fácilmente a la información desde su terminal, no queden aspectos de las instalaciones sin analizar y que los límites fijados en un comienzo no impidan la extensión del estudio del mismo tema a otras zonas (por ej. otro Yacimiento), a nuevas instalaciones, subsuelo, etc., a saber:

- ✓ Ser sencilla.
- ✓ Ser comprensible.

- ✓ Cubrir todas las expectativas de los usuarios.
- ✓ Ser expandible.

Es importante que todo GIS se pueda extender, es decir, que el entorno original definido para el Proyecto pueda ser ampliado, ya sea sobre el mismo tema como así también que incorpore nuevos, como son otras ciencias aplicadas al desenvolvimiento de la Empresa.

- *Captura de datos:*

Corresponde al relevamiento y georreferenciación de las Instalaciones de superficie, de modo de contar con los planos conforme a obra georreferenciados.

En esta etapa se deberán confeccionar los planos conforme a obra actualizados de cada instalación a la vez de determinarse las coordenadas de, por lo menos, dos puntos característicos de cada una. Así mismo se deberán registrar, por ejemplo con GPS, las trazas de los oleoductos, líneas eléctricas, líneas de pozo, etc. según se hayan definido en los límites del Proyecto.

- *Carga de datos:*

La información reunida y convertida a los formatos adecuados requeridos por el software utilizado deberá ser cargada en los lugares físicos correspondientes.

- *Integración del GIS con otras herramientas:*

Esta etapa comprende la vinculación del GIS con bases de datos externas, como por ejemplo para editar dentro del GIS información no georreferenciada manejada por dichas bases de datos.

- *Personalización del software del usuario de acuerdo al perfil del mismo:*

Se deberán implementar niveles de autorización de modo que cada usuario podrá realizar en su terminal las tareas que, de acuerdo a su perfil, esté en condiciones de ejecutar.

- *Actualización del GIS:*

En función de la política de la Empresa se establecerá el ciclo de actualización de la información.

Así mismo se deberán cargar al sistema las modificaciones que se encuentren fuera de frecuencia de actualización preestablecida, las cuales son producto de nuevos proyectos. Para este tipo de trabajos se deberá establecer como se implementarán las actualizaciones, es decir, si las mismas se realizarán centralizadamente o si se delegarán en los usuarios en función de los niveles de autorización fijados para los mismos.

Implementación del Proyecto:

Para la implementación se siguieron las etapas enumeradas anteriormente:

- *Política de la Empresa respecto del GIS:*
Fueron definidos los límites del Proyecto GIS y la función temporal del mismo en el contexto de la Empresa.

Con relación a los límites fue definido el entorno como aquel exclusivamente circunscripto a las Instalaciones de Superficie del Yacimiento Vizcacheras. Con relación al detalle se resolvió como apropiado que la información con alto grado de definición a incorporar corresponda a las instalaciones comprendidas entre el Oleoducto de Entrega y las Baterías, lo que implicó actualizar los planos conforme a obra y definir las coordenadas de puntos característicos de las citadas instalaciones para poder realizar la georreferenciación consecuente de las mismas. En el caso de las líneas de pozo a Baterías se consideró adecuado representarlas como rectas entre dos puntos georreferenciados, el pozo y el colector de ingreso a Batería.

Desde el punto de vista de la función temporal, y dado que el Yacimiento Vizcacheras es un Yacimiento maduro, la dinámica es baja, es decir los ciclos de actualización son prolongados, por lo que no tendría sentido la confección de un modelo tridimensional de terreno ya que la utilización del mismo sería mínima puesto que la mayoría de las instalaciones ya fueron construídas. Por ello se resolvió la adquisición de imágenes satelitales con un ciclo anual.

- *Diseño de la operación del GIS:*
Para la operación del Proyecto se adoptó un entorno Cliente-Servidor ya que se deseaba el almacenamiento centralizado de la información y la posibilidad de acceso a la misma por parte de usuarios distribuídos en distintos sitios. El vínculo para este arreglo se resolvió a través de la intranet que posee la Empresa. Toda la información se guardaría en el servidor ubicado en la oficina central (de la ciudad de Mendoza en un principio y en la de la ciudad de Buenos Aires posteriormente) en tanto que los clientes (PC terminales de usuarios) se encontrarían en las oficinas de Yacimiento.

Los software seleccionados fueron:

- ✓ ArcInfo (para el servidor): Software de implementación de GIS. Corre bajo AIX. Acepta interconexión con bases de datos externas tales como SYBASE y ORACLE (ver Glosario).
- ✓ ArcView (para los clientes): Software de exploración, análisis y extracción de datos geográficos. Permite acceder a las bases de datos gráficas generadas

por ArcInfo y a tablas de bases de datos externas relacionadas. Corre bajo Windows. ArcView será el “front-end” de la base de datos (ver Glosario).

Cada usuario tendría un derecho de acceso a las bases de datos que podría ser de escritura o de solo lectura según la responsabilidad que le correspondería. Esta responsabilidad se relaciona con la actualización de la información como así mismo con la generación de nuevos proyectos.

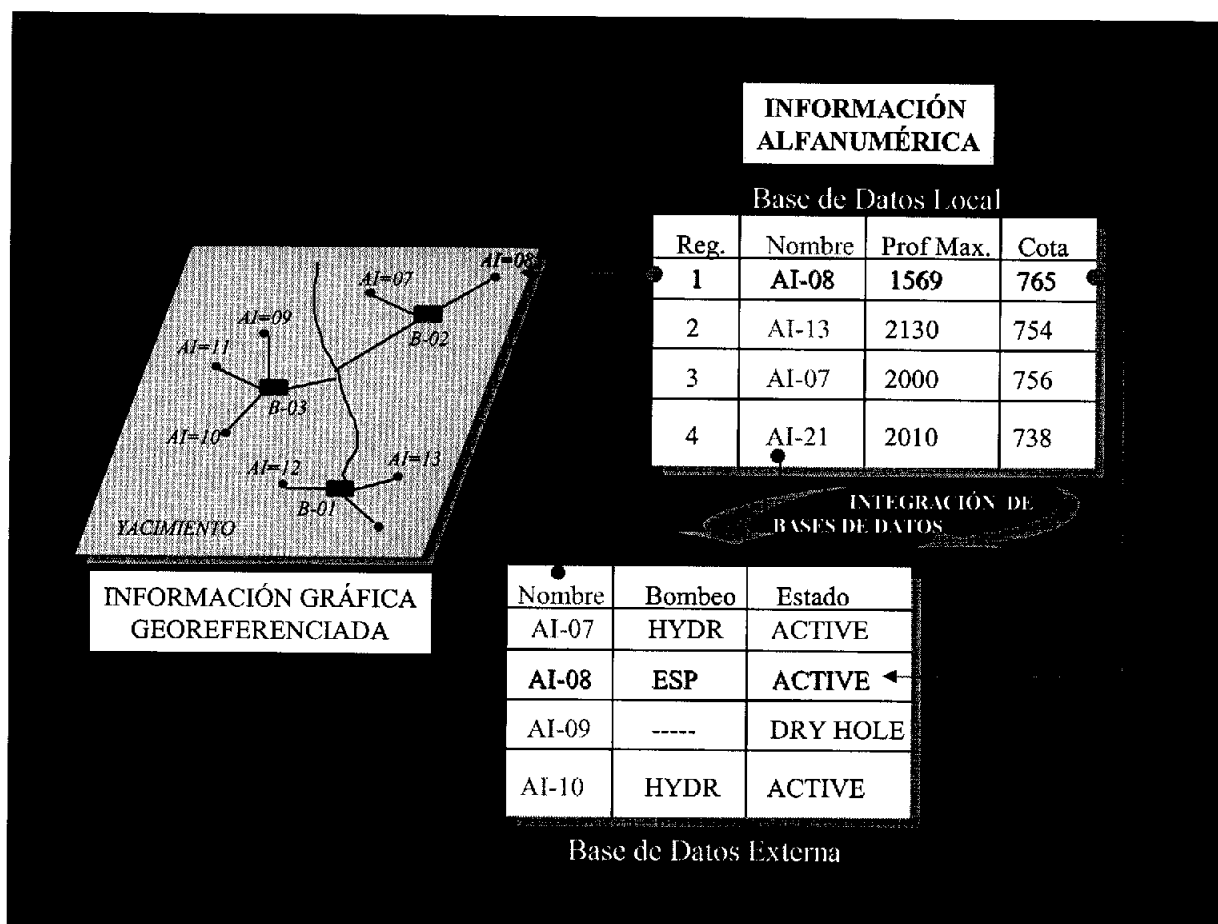
A nivel de programación se define como modelo, al desarrollo efectuado mediante el software de implementación del GIS, en este caso ArcInfo. Así mismo se define como objeto del modelo al entorno del Proyecto. Puesto que el entorno del Proyecto son las Instalaciones de Superficie del Yacimiento Vizcacheras y que la información que maneja un GIS es georreferenciada, a cada elemento de la Instalación de Superficie (válvula, accesorio, caño, etc.), es decir a cada elemento del objeto del modelo, le corresponderá una dirección en el software de implementación y a su vez a ésta le corresponderá una coordenada de la superficie de la Tierra. A la inversa también se verifica la correspondencia de modo que es posible la vinculación de todos y cada uno de los objetos del modelo con el mapa digital.

En el software de implementación a cada elemento de la Instalación de Superficie se lo puede representar por distintas topologías como ser: arco, nodo, polígono y atributo. A estas formas de representación se las denomina “Coberturas” de ArcInfo. Estas coberturas estarán asociadas a las “Tablas de atributos”, que son las bases de datos que contienen la información de cada elemento de la Instalación. De acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior, y puesto que cada elemento del objeto del modelo está representado por una cobertura la que a su vez está asociada a una tabla de atributos, el software de implementación generará una relación entre “Coberturas”, “Tablas de atributos” y “Coordenadas de la superficie de la Tierra” de tal modo que a cada elemento del objeto del modelo le corresponderá una cobertura, una tabla de atributos y una coordenada de la superficie de la Tierra.

Toda la información que se pueda obtener de bases de datos externas se podrá incorporar al Proyecto mediante Integradores de Bases de Datos.

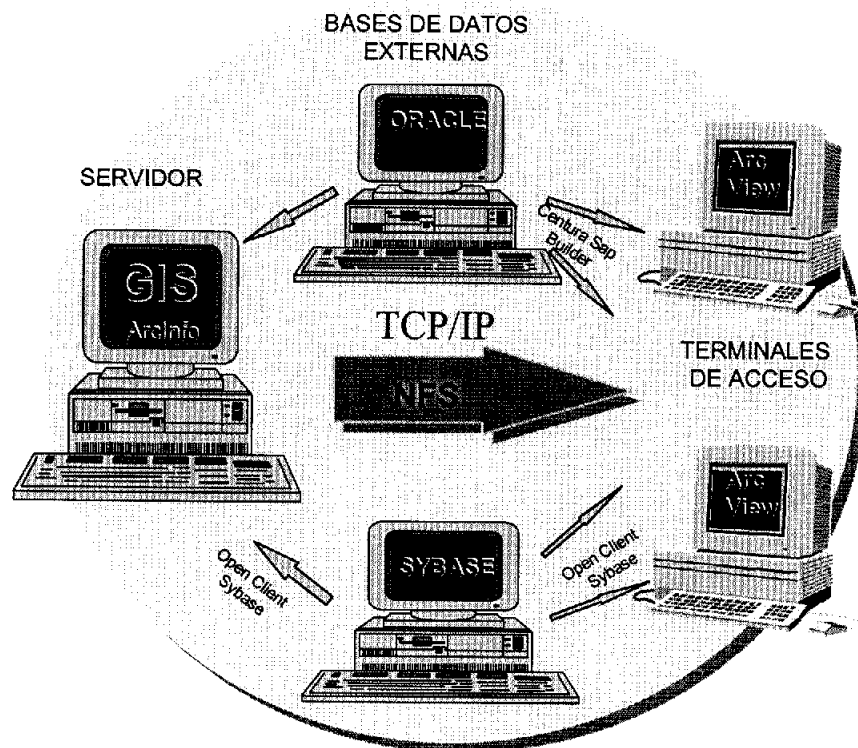
En la Figura N° 1 se observa la forma en que los elementos gráficos y los atributos correspondientes se relacionan para brindar la información completa del campo y representa el caso hipotético de visualización de pozos en producción y Baterías en un Yacimiento en donde cada elemento tiene un conjunto de atributos asociados, distribuidos en distintas bases de datos (local y remota), las que se podrán conectar entre sí en virtud de la existencia de Integradores de Bases de Datos.

Figura N° 1:



La Figura N° 2 es un esquema de la disposición relativa de los elementos de hardware y software que soportarán la estructura del GIS y pretende mostrar la mecánica de la comunicación del sistema: ArcView, residente en las PC terminales, accede a través del software NFS y según el protocolo de comunicación TCP/IP, a la información almacenada en el Server donde está instalado ArcInfo. Así mismo es posible acceder a las bases de datos ORACLE y SYBASE (bases de datos externas) ubicadas en Servidores remotos utilizando softwares de conexión apropiados denominados Integradores de Bases de Datos

Figura N° 2:



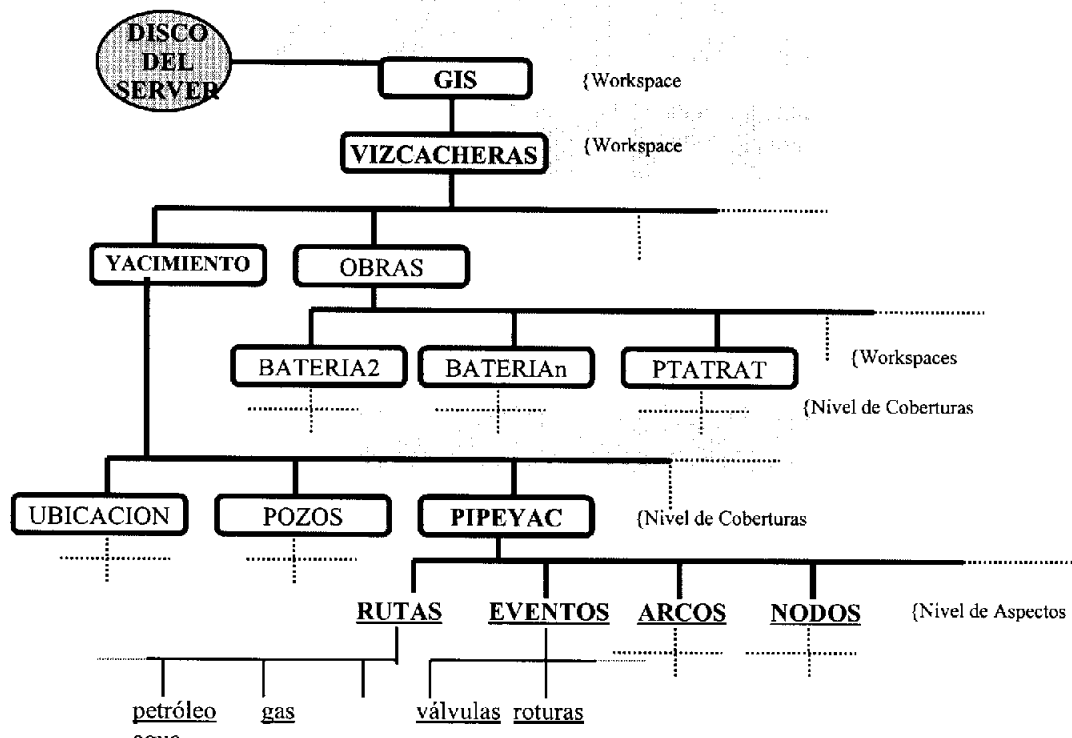
- *Diseño de la estructura del GIS:*

La Figura N° 3 indica la estructura convencional de un GIS en la que disgrega al objeto de estudio, o sea a las Instalaciones de superficie, en sus distintos elementos. A cada uno de estos elementos le corresponderá una cobertura y estas coberturas estarán asociadas a Tablas de atributos de las Bases de Datos.

Así mismo, y a modo de ejemplo, se detalla la estructura que presentarán los objetos correspondientes a los sistemas de conducción de fluidos a nivel del Yacimiento (oleoductos, gasoductos, acueductos, etc.), denominado PIPEYAC.

Workspace: espacio de trabajo (es un directorio o subdirectorio).

Figura N° 3:



Las siguientes tablas muestran la arquitectura utilizada para almacenar los datos en el Servidor. En ellas puede observarse la estructura de directorios y subdirectorios, o espacios de trabajo, que contendrá el filesystem /gis/vizcacheras hasta llegar a nivel de coberturas de ArcInfo.

Así mismo, y a modo de ejemplo, se describe resumidamente el contenido de la cobertura PIPEBATn que corresponde a la BATERIA “n”.

Las abreviaturas “Cob” y “Dir” significan Cobertura y Directorio respectivamente.

FILESYSTEM EN EL SERVER	DIRECTORIOS o ESPACIOS DE TRABAJO	CONTENIDO
/GIS/VIZCACHERAS/	/YACIMIENTO	Subdirectorio (Sd) con coberturas con generalidades del Yacimiento. Contiene información que, indistintamente, es útil a las distintas áreas de trabajo de la Empresa.
	/OBRAS	Toda la información de Obras de cada instalación (baterías, pta. de trata, etc.) se halla ubicada en sendos Sd de este Sd OBRAS
	/ENERGÍA	Toda la información de Energía de cada instalación (baterías, pta. de trata, etc.) se halla ubicada en sendos subdirectorios de este Sd. ENERGÍA
	/GEOLOGÍA	Toda la información de Geología del área se halla ubicada en este Sd.
	/GEOFÍSICA	Toda la información de Geofísica del área se halla ubicada en este Sd.
	/RESERVORIOS	Toda la información de reservorios del área se halla ubicada en este Sd.
	/PERFORACIÓN	Toda la información de perforación del área se halla ubicada en este Sd.
	/PRODUCCIÓN	Toda la información de producción del área se halla ubicada en este Sd.

SUBDIRECTORIO O ESPACIO DE TRABAJO	COBERTURA Y SUBDIRECTORIOS		CONTENIDO
.../YACIMIENTO	/ UBICACION	Cob	Límites del área, Límites del Yacimiento, Límites de bloques y tablas de atributos asociadas
	/ CAMINOS	Cob	Caminos y rutas de acceso
	/ POZOS	Cob	Todos los pozos
	/ PIPEYAC	Cob	Todas las líneas de conducción y ubicación de instalaciones a nivel del Yacimiento
	/ LINSIMI	Cob	Trazado de líneas sísmicas de distintos años
	/ ENERGIA	Cob	Líneas eléctrica, estaciones y subestaciones transformadoras, etc.
	/HIDROGRAFIA	Cob	Información hidrográfica de la zona
	/ TOPOGRAFIA	Cob	Puntos con cotas conocidas
	/ VEGSUELOS	Cob	Tipos de vegetación y suelos del área Vizcacheras
	/ RIESGOS	Cob	Áreas delimitadas como de riesgo de contaminación a distintas escalas
	/ SCADA	Cob	Sistema de control automático montado a nivel de Yacimiento
	/ IMAGENES	Dir	Imágenes (landsat, spot, radar, DEM) a nivel de Yacimiento
	/ FOTOS	Dir	Fotos (.tif) a nivel de Yacimiento
	/ DIAGPI	Dir	Diagramas P-I de las instalaciones a nivel Yacimiento
.../OBRAS	/ ESQFUNC	Dir	Esquemas Funcionales a nivel de Yacimiento
	/ ESQUNIF	Dir	Esquemas Unifilares a nivel de Yacimiento
	/ BATERIA 2	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de la Batería 2
	/ BATERIA3	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de la Batería 3
	/ BATERIA4	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de la Batería 4
	/ BATERIAS5	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de la Batería 5
	/ BATERIA6	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de la Batería 6

/ BATERIA7	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de la Bateria 7
	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de la Planta de Tratamiento
	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de las Centrales de Vapor
	Dir	Coberturas con información de Ingeniería de Obras de los Edificios
	Dir	Diagramas P+I de las distintas instalaciones
	Dir	Esquemas Funcionales de las distintas instalaciones
	Dir	Subdirectorios con Tipicos de las distintas instalaciones
/ BATERIA n		
/ PIPEBATn	Cob	Información de cañerías y líneas de conducción y de instalaciones internas de la Bateria en cuestión
/ GEOTECNIA n	Cob	Puntos con datos de estudio de suelos para construcciones civiles.
/ CIVILn	Cob	Información de plataformas de sustentación de instalaciones y áreas de suministros
/ RUIDOS	Cob	Información de los estudios realizados en relación al nivel de ruido en las instalaciones.
/ TIPICOSn	Dir	Subdirectorios con tipos de los elementos existentes en la batería.
/ HOJADATOn	Dir	Subdirectorios con hojas de datos de cada instalación
/ ENERGIA		
/ BATERIA 2	Dir	Toda la información de energía georreferenciada correspondiente a la Bateria2
/ BATERIA3	Dir	Toda la información de energía georreferenciada correspondiente a la Bateria3
/ BATERIA4	Dir	Toda la información de energía georreferenciada correspondiente a la Bateria4
/ BATERIA5	Dir	Toda la información de

		energía georreferenciada correspondiente a la Bateria5
/ BATERIA6	Dir	Toda la información de energía georreferenciada correspondiente a la Bateria6
/ BATERIA7	Dir	Toda la información de energía georreferenciada correspondiente a la Bateria7
/ PTATRAT	Dir	Toda la información de energía georreferenciada correspondiente a la Planta de Tratamiento
/ CTRLVAP	Dir	Toda la información de energía georreferenciada correspondiente a la Central de Vapor
/ EDIFICIOS	Dir	Toda la información de energía georreferenciada correspondiente a los Edificios
/ DIAGUNI	Dir	Los Diagramas Unifilares de las distintas instalaciones que hay dentro de cada instalación.
/ CIRFUNC	Dir	Los circuitos funcionales de las distintas instalaciones y/o elementos internos que hay dentro de cada instalación
/ TIPICOS	Dir	Aquí van subdirectorios con los típicos eléctricos

COBERTURA: PIPEBATn

TOPOLOGÍA DE ARCOS: PIPEBATn.AAT	LÍNEAS
RUTAS y SECCIONES	De general De control De vapor De aire De gas De gas de producción De gas de aprovisionamiento propio De gas de aprovisionamiento extra De gas a quema De gas a exhaustores De drenaje De gasolina De agua De agua de incendio De agua de aprovisionamiento De agua de reinyección De agua para recuperación secundaria De espumígeno De petróleo De petróleo de producción De petróleo motriz De corrosión
TOPOLOGÍA DE NODOS PIPEBATn.NAT	Puntos de unión cañería-cañería Puntos de unión cañería-instalación Accesorios en generales, etc.
TOPOLOGÍA DE POLÍGONOS PIPEBATn.PAT	Instalaciones en general
EVENTOS - ATRIBUTOS	EVENTOS LINEALES DISCONTINUOS Regulador de temperatura Sleeper longitudinal Elemento de expansión EVENTOS PUNTUALES Accesorios Válvulas Trampas Brida Adjuntos Sleeper

- *Captura de datos:*

El directorio del GIS contempla a todas las Instalaciones de Superficie de interés, por lo que se deberá realizar la actualización de los archivos conformes a obra de esas Instalaciones a la vez de implementar una campaña de geoposicionamiento de puntos representativos de las mismas. Así mismo se deberán registrar, por ejemplo con GPS, las trazas de los oleoductos, líneas eléctricas, líneas de pozo, etc. según se hayan definido en los límites del Proyecto.

- *Carga de datos:*

La información reunida y convertida a los formatos adecuados requeridos por ArcInfo deberá ser cargada en los lugares físicos correspondientes. Se trabajará con datos gráficos (georreferenciados o no georreferenciados) y alfanuméricos.

Gráficos Georreferenciados: Con los gráficos georreferenciados se generarán coberturas de ArcInfo.

Gráficos No Georreferenciados: Los planos que corresponden a típicos de instalaciones, vistas y detalles, fotos, etc., en soporte de papel serán scanneados y almacenados en formato TIF. Los planos que pertenecen a la categoría de Diagramas P+I, Esquemas Funcionales y Esquemas Unifilares deberán digitalizarse y guardar en formato DWG. Los archivos en soporte digital con formatos DWG, TIF se cargarán directamente al sistema preservando su formato original.

Carga de datos alfanuméricos: La información alfanumérica es escrita y en consecuencia no georreferenciada, pero al estar asociada a objetos de mapas que tienen definida una ubicación en el terreno, por carácter transitivo adopta dicha información. Esto último es lo que hace posible la ejecución de “hotlinks” a objetos de este tipo para aplicar la capacidad de ArcView de comunicarse con otras aplicaciones. La información escrita puede presentarse en distintos estilos según el tipo de descripción que realicen; se la puede encontrar como Archivos Digitales (Tablas de Excel, Documentos Ascii, Documentos de Word), Tablas de otras Bases de Datos y Archivos en soporte de papel. La información en soporte digital puede ser cargada directamente al sistema, mientras que la información en soporte de papel se deberá cargar manualmente llevándola a archivos de texto en formatos de Word, Excel, o Ascii según corresponda o bien serán scanneados y almacenados en formato TIF.

- *Integración del GIS con otras herramientas:*

Esta etapa comprende la vinculación del GIS con bases de datos externas, como por ejemplo para editar dentro del GIS información no georreferenciada manejada por dichas bases de datos, por ej. conexión con las bases de datos ORACLE y SYBASE.

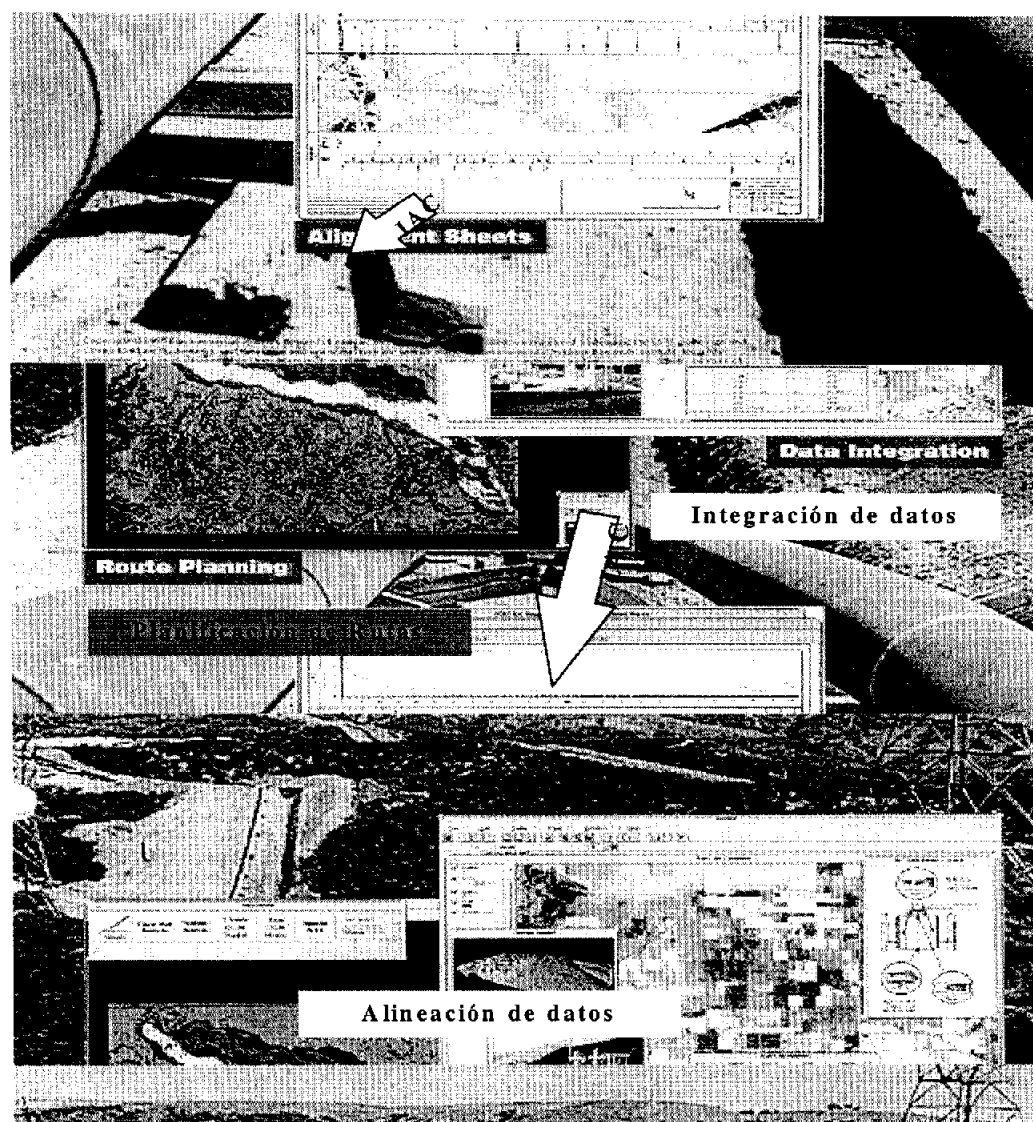
Ejemplo de hotlinks y comunicación inter-aplicaciones:

La Figura N° 4 aclara el concepto de comunicación inter-aplicaciones (IAC) y de hotlinks en ArcView.

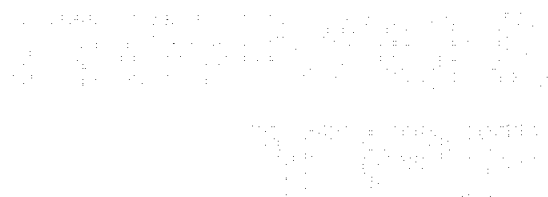
Una ventana principal de ArcView permite visualizar la información buscada. Debido a la posibilidad de ejecutar hotlinks es posible activar sub-ventanas con información adicional. En la figura se pueden observar una tabla de datos, una foto del sector de interés, un esquema del tipo de válvula utilizada en dicha instalación e incluso un modelo de elevación del terreno para dicha zona. Todo esto sucede en el ambiente de ArcView, aprovechando esta capacidad de generar hotlinks y la de integración con otras bases de datos.

Otras ventanas adyacentes permiten armar un cuadro de información aún mas completo. Gracias a la capacidad de comunicarse con otras aplicaciones es posible ejecutar desde ArcView distintos programas para desplegar la información que ellos manejan. En el gráfico se observan dos ventana desplegadas adyacentes a la principal, que corresponden a dos aplicaciones diferentes, planificación de rutas (traza de la Instalación) y alineación de datos (planialtimetría de la traza).

Figura N° 4:



- *Personalización del software del usuario de acuerdo al perfil del mismo:*
Se deberán implementar niveles de autorización de modo que cada usuario podrá realizar en su terminal las tareas que, de acuerdo a su perfil, esté en condiciones de ejecutar. Así mismo se deberá trabajar sobre ArcView inhabilitando las herramientas que el usuario no utiliza a los efectos de crear ambientes de trabajo accesibles al usuario.
- *Actualización del GIS:*
La centralización de la información tiene una desventaja como es la gran distancia entre la información de campo y el servidor lo cual puede dar lugar a posibles errores en la actualización por desconocimiento de las Instalaciones de Superficie por parte del/los programador/es; por lo que, para las actualizaciones, se resolvió delegar éste trabajo en los usuarios, los cuales podrán realizar las modificaciones a la información del GIS de acuerdo a su perfil.



GLOSARIO

ArcInfo: Programa de uso mundial para captura, administración y análisis de la información geográfica. Compuesto de dos importantes partes: la parte Arc que maneja la información gráfica, su topología; y la parte Info, base de datos local de ArcInfo, que maneja todo lo referido a tablas de atributos.

ArcView: Software de análisis, manipulación y mapeo de información geográfica.

Cobertura de ArcInfo: Una cobertura es una versión digital de un mapa y constituye la unidad básica de almacenamiento de datos vectoriales en ArcInfo, va asociada a tablas de atributos que describen y almacenan los atributos de los aspectos del mapa.

Georreferenciación: Proceso de referenciar un elemento con un sistema de coordenadas geográficas.

GIS: Geographic Information System, se lo define como una colección organizada de hardware, software, datos geográficos, y personal diseñado para capturar, almacenar, modificar, manipular, analizar y desplegar eficientemente toda forma de información georreferenciada.

Hotlink: Es la habilidad que presenta ArcView de conectar objetos de un tema de la base de datos local con objetos externos tales como fotos, documentos, imágenes, etc. Como consecuencia de ello, una vez establecido el hotlink entre dos objetos, cliqueando con el mouse en uno de ellos, automáticamente es visualizado el objeto conectado en una ventana adicional.

IAC Inter-Application Communication: Habilidad de tener dos o mas aplicaciones conectadas, se basa en una relación cliente/servidor entre aplicaciones.

Oracle: Motor de Bases de datos.

Sybase: Motor de Bases de datos.

SAP: Sistema Integrado desarrollado por "SAP AG" cuyo motor de bases de datos es ORACLE.

Topología: Forma de interrelación espacial entre elementos adyacentes o conectados.