

IMPLEMENTACIÓN GIS WEB PARA VISUALIZACIÓN DE COBERTURA SÍSMICA 2D Y 3D DE TECPETROL

Darío Siehankiewicz¹, Yoseberling Castillo¹

1: Tecpetrol S.A., dario.siehankiewicz@tecpetrol.com, yoseberling.castillo@tecpetrol.com

Keywords: Data Management, GIS web, sísmica

ABSTRACT

Tecpetrol E&P technical team has an extensive database of the 2D and 3D seismic information available in the company. There is a need for implementation of a tool that facilitates the geospatial visualization of the available seismic cover resulting from the online queries. Following an analysis of the best methodologies available, we have decided the implementation of a GIS web platform. The GIS web application is supported by the MapServer platform, a development environment for creating GIS applications in web browsers based on Open Source licensing. The application was built from scratch. It involved the design of the consultation/search interface, the catalog and the organization of the seismic data within Tecpetrol's database all according with the standards required by the E&P users, and the data management process optimization strategies. Our goal was to create an end-user oriented Web GIS that allows a fast manipulation and display of the seismic information as well as friendly tools for screen captures and graphic outputs of the information.

RESUMEN

Actualmente el equipo técnico de E&P de Tecpetrol tiene catalogada la información sísmica 2D y 3D disponible en la empresa. Ante la necesidad de contar con una aplicación que permita visualizar geoespacialmente la cobertura sísmica resultante de búsquedas y consultas se decide la implementación GIS web.

La aplicación GIS web esta soportada en la plataforma MapServer, un entorno de desarrollo para crear aplicaciones GIS en navegadores web basándose en licenciamiento Open Source.

La implementación abarca desde el diseño de la interfaz de consulta, hasta el inventario y organización de la base datos sísmicos de Tecpetrol. Esto de acuerdo a los estándares que demandan los usuarios de E&P, y las estrategias de optimización de procesos de consulta en data management.

La importancia de la ejecución del GIS web consiste en la captura y manejo de la información a partir de una aplicación amigable, en obtención rápida de atributos de datos sísmicos espaciales, en la localización y visualización de la cobertura de la información sísmica, y la posibilidad de realizar capturas y salidas gráficas de manera rápida y sencilla.

INTRODUCCIÓN

La sísmica 2D y 3D son representaciones del subsuelo obtenidas a través de un método

geofísico. Constituyen instrumentos indispensables de los geocientistas de E&P para identificar continuidades de reservorios, caracterizar información de pozos, generar modelos de proyección y disminuir la incertidumbre en toma de decisiones, siendo entonces uno de los activos imprescindibles para la compañía.

Actualmente Tecpetrol cuenta con un catalogador de sísmica donde se obtiene toda la metadata asociada a la sísmica inventariada. Sin embargo, esta no posee representación espacial, ni información de su disponibilidad en los proyectos donde se interpretan. Debido a la importancia evidente que representa, se plantea una herramienta GIS que permita administrar, representar, vincular y organizar toda la información sísmica disponible en Tecpetrol.

El GIS de Sísmica conforma un catálogo espacial completo de información Sísmica 2D y 3D, que a través de una página web brinda a los usuarios localización, nombre de proyectos de interpretación donde se visualizan los SEG-Y, áreas de influencia, extracción de imágenes de su disposición geográfica, su identificación en el catalogador de sísmica, entre otros. Es así como se propone la herramienta en las actividades de exploración y desarrollo, permitiendo consultas que generen diagnósticos y soluciones de manera práctica y efectiva.

A continuación, se describe el proceso de elaboración e implementación del GIS de Sísmica Web, iniciando con el detalle metodológico del GIS, para continuar con el proceso de preparación de la base de datos, luego plantear una estructura para la representación del GIS, descripción de pruebas y operaciones de la herramienta, y estandarización de procesos para mantenimiento del GIS de sísmica.

ESQUEMA METODOLÓGICO

El planteamiento metodológico para el desarrollo del GIS de Sísmica se basa en el diseño e implementación de un SIG centrado en las siguientes premisas: el usuario es el eje alrededor del cual se diseña el sistema, la base de datos refleja el modelo conceptual y operativo que el usuario quiere de sus datos, y las aplicaciones son una extensión natural que hacen simple y eficiente el manejo del SIG (Guevara, 1992).

Según el esquema de Guevara y siguiendo las premisas antes planteadas, podemos clasificar los procesos de elaboración del GIS de Sísmica en 4 etapas

1. Proceso conceptual de diseño
2. Desarrollo de la base de datos
3. Desarrollo de aplicaciones
4. Implementación y testing

PROCESO CONCEPTUAL DE DISEÑO

Se basa en la planificación detallada de funciones, procesos, requerimientos y pruebas para la ejecución del SIG, considerando las disponibilidades de recursos humanos y tecnológicos.

El siguiente es el flujo esquemático de actividades definido:

a) Evaluación de las necesidades del usuario y/o entidad.

Se identificaron a partir de reiterados requerimientos de digitalización o representación espacial de sísmicas 2D y 3D por parte de los geocientistas de E&P, además considerando las bases de datos ya existentes en data management, se identificó la necesidad de una herramienta adicional que complemente a las mismas con información cartográfica.

b) Análisis de Requerimientos

El análisis partió de los recursos disponibles para la implementación del GIS. Tecpetrol cuenta con toda la plataforma tecnológica para el desarrollo de la herramienta (servidores, licencias y equipos), en el caso del personal capacitado para el desarrollo se contó con dos operadores GIS y un programador especialista en MapServer. La definición de tareas se realizó de la siguiente manera:

- Los operadores GIS: realizan la recolección de información espacial, construcción de la base de datos y representación espacial de shapes en proyectos MXD.
- La Programadora MapServer: replica los formatos MXD y propone diseño de interface y herramientas para GIS.

c) Diseño Conceptual

Se plantea el diseño a partir de un flujo de trabajo practico, enfocado en procesos que permitan cumplir las necesidades de los usuarios, a continuación, el esquema:

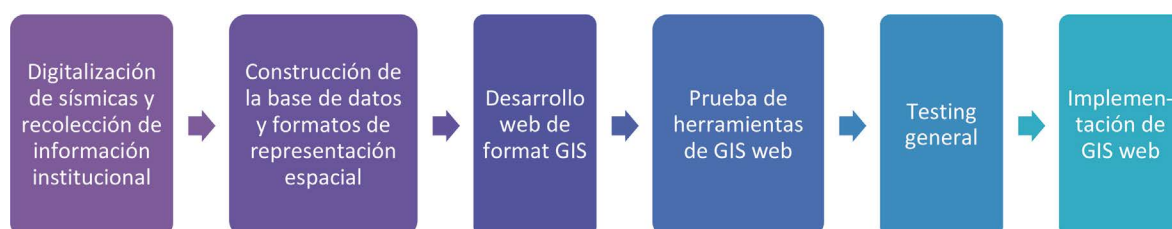


Figura 1. Diagrama de flujo de actividades definidas para el diseño e implementación del GIS web.

DESARROLLO DE LA BASE DE DATOS

Una base de datos constituye un sistema que permite un manejo adecuado de los datos, garantizando la seguridad e integridad de estos y permitiendo el acceso a distintos usuarios de forma transparente (Oyala, 2014), y si a esta base se le adhiere datos espaciales generamos un sistema integral de manejo de información geográfica, dicho en otras palabras un GIS (Sistema

de Información Geográfica). En el caso del GIS de Sísmica la representación de base de datos se reduce a la construcción y preparación de shape files que representan en si un conjunto de archivos de datos geográficos.

En Tecpetrol ya existe el Catalogador de Sísmica, un administrador que conecta 3 bases de datos: la base física de la sísmica, la base de informes sísmicos (DAT) y el Data Management (Grossman, Romero, & Arias, 2014). Como parte de la evolución de esta herramienta se plantea el GIS de sísmica, que adhiere una base de datos espacial al Catalogador por medio del identificador común de estas bases, el USI (Unique Seismic Identifier).

El objetivo principal de la construcción del GIS de Sísmica es conocer la disposición espacial de las sísmica y saber en qué proyecto de interpretación se encuentra cargada para ser utilizada por los geocientistas de E&P.

Sismica_2D_NQN:

- Representación lineal de las sísmicas 2D disponibles en los proyectos de interpretación de Tecpetrol en la cuenca Neuquina.

Sísmica_2D_MINEM

- Representación lineal de la sísmica 2D disponible en el Ministerio de Energía y Minería

Traza_Viva_Argentina

- Representación poligonal de la traza viva de las sísmica 3D disponible en los proyectos de interpretación de Tecpetrol. Esta contiene asociada la siguiente información: nombre, USI, cuenca, fecha, empresa procesamiento, cinta y proyectos interpretación

Sismica3D_SecNQN

- Representación poligonal de la sísmica 3D disponible en la Secretaría de Energía del Neuquén

Sismica3D_MINEM

- Representación poligonal de la sísmica 3D disponible en el Ministerio de Energía y Minería

Areas_TPT_Arg

- Representación poligonal de áreas que pertenecen a Tecpetrol.

Areas_BD_E&P

- Representación poligonal de todas las áreas en la cuenca Neuquina según BD_E&P, información descargada el 02/2018

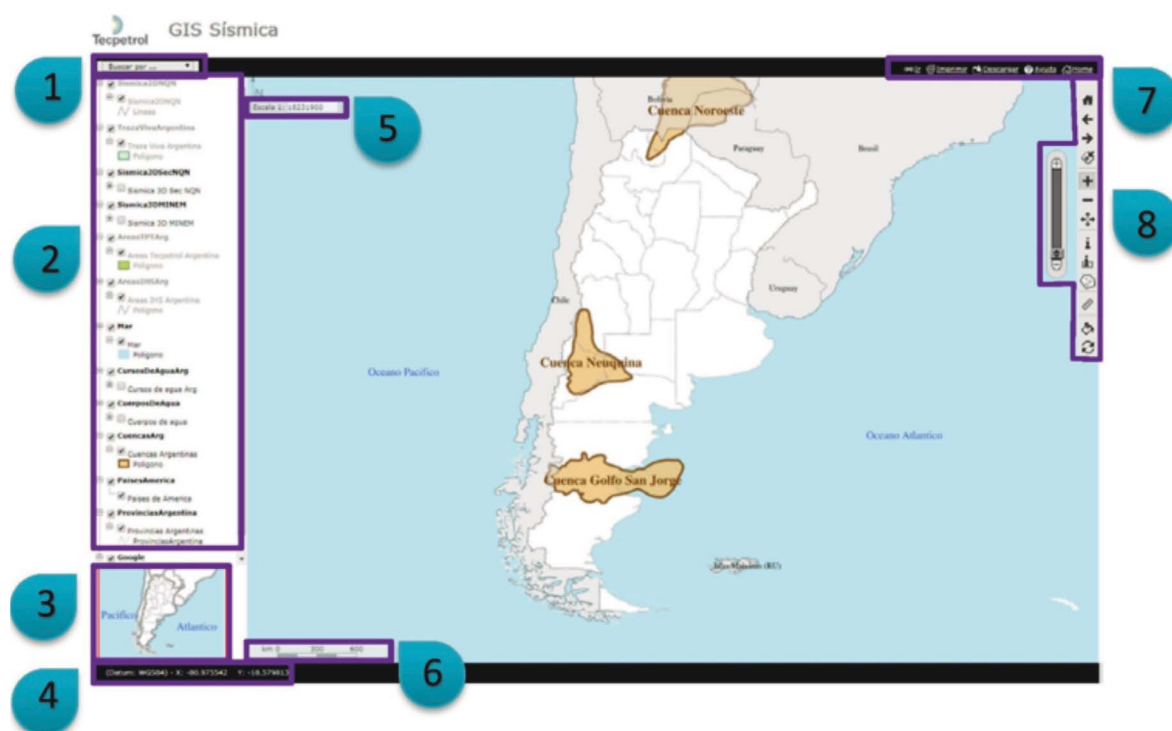
Cuencas_Arg

- Representación poligonal de las 3 cuencas de Argentina en las que Tecpetrol tiene áreas de concesión

Figura 2. Información en archivos formato SHP seleccionados con indicación de sus fuentes.

El proceso de construcción inició por la digitalización de la traza viva del cubo sísmico o sísmica 3D en cada uno de los proyectos de interpretación, incluyendo los datos básicos de cada polígono: nombre, fecha, provincia, cuenca y USI. En el caso de la sísmica 2D se extrajeron las coordenadas de los proyectos de interpretación, se generaron líneas y se les asociaron los atributos correspondientes.

En la recolección de información también se obtuvieron archivos formato SHP de instituciones gubernamentales: Ministerio de energía y minería de la Nación, el Ministerio de energía y recursos naturales del Neuquén, BD E&P, entre otros.



1- Menú de consulta: botón desplegable donde se realizan todas las búsquedas asociadas a los atributos de cada uno de los shp.

2- Tabla de Contenido: panel donde se organizan las capas del mapa, se muestra la representación de las entidades y se identifican cada una de ellas.

3- Situación Relativa: mapa donde se indica por medio de un recuadro rojo la extensión del mapa central.

4- Barra de Información de Coordenadas: barra inferior izquierda que contiene la información del sistema de coordenadas (geográfica WGS84), e indica las coordenadas expresadas en decimales, del sitio por donde pasa el cursor.

5- Escala Numérica: barra desplegable que indica la escala en números en la que se encuentra el mapa, y adicional se despliega para definir la escala que prefiera el usuario.

6- Escala Grafica: representación gráfica de la escala del mapa.

7- Menú de contexto: barra superior derecha que contiene un menú de opciones para extraer el mapa, conectarlo con otras páginas y acceso al manual de usuarios o ayuda.

8- Barra de Herramientas: conjunto de botones que activan funciones para realizar en el mapa.

Figura 3. Interfaz de la página web de GIS Sismica con detalle y descripción de barras y paneles.

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

El GIS de Sísmica está creada en una plataforma de MapServer, este es un software de desarrollo para aplicaciones GIS en navegadores web, basada en licenciamiento OpenSource. En cuanto al sistema de coordenadas se definió Geográficas WGS 1984, ya que se proyecta este GIS para toda Latinoamérica.

El diseño de la interfaz de la página web se elabora en función a las necesidades de los usuarios, procurando un ambiente amigable e intuitivo, para esto se generaron barras o paneles para el uso de la herramienta.

IMPLEMENTACIÓN Y TESTING

La aplicación está disponible en su primera versión en la intranet de Tecpetrol con acceso a todos los usuarios y disponible para el proceso de testing.

El Testing es un elemento importante para el control de calidad, verificar la fiabilidad de la información en la base de datos y evaluar el rendimiento en tiempo de acceso a la información. Se seleccionaron dos usuarios del área de Exploración para que realicen la prueba de la aplicación por el período de una semana. En esta primera etapa piloto se cargó en la base de datos la información para la zona del área Fortín de Piedra. Se cargó la cobertura 2D y 3D existente en los proyectos de interpretación, y las capas SHP de cobertura sísmica 2D y 3D de la provincia del Neuquén.

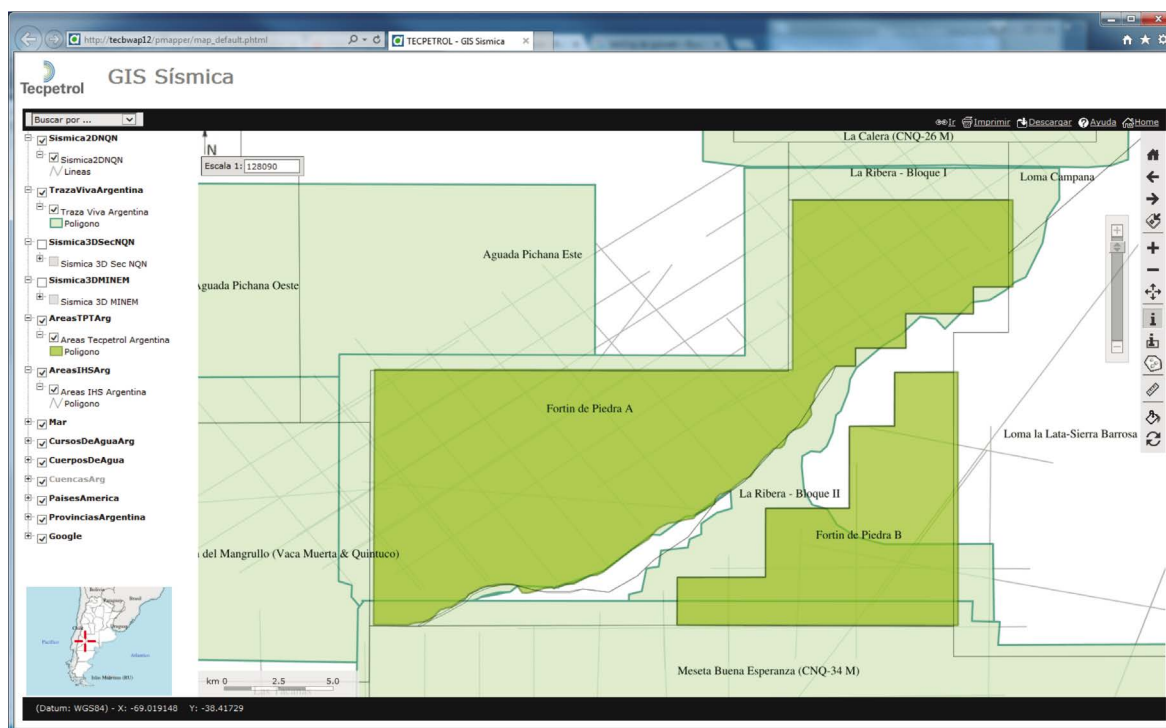


Figura 4. Interfaz de GIS Sísmica a la que se accede desde la web de intranet de Tecpetrol.

El primer usuario utilizó la aplicación para ver la sísmica existente en la provincia del Neuquén aplicado a la evaluación de nuevas oportunidades en la oferta de bloques. En su respuesta de la evaluación el usuario destacó la practicidad de poder obtener rápidamente un inventario de la sísmica disponible para una zona indicada, y de poder generar mapas con la información fácilmente.

El segundo usuario realizó búsqueda de sísmica 3D existente en los proyectos de evaluación, pudo observar que en otros proyectos que él no utiliza había sísmica de su interés para su trabajo. Le resultó práctica la herramienta para visualizar la sísmica de Tecpetrol disponible. Como aporte sugirió conectarlo mediante el USI al Catalogador de Sísmica, de manera que al seleccionar una sísmica pueda visualizar la información disponible en guarda (gathers, datos de campo, procesamientos, partes de observador, topografía, etc.)

Se sumó a la aplicación la posibilidad mediante la selección de una sísmica ver la tabla de resultados de la traza viva y el USI (de cada elemento. A modo de ejemplo se muestra la información disponible para el 3D Fortín de Piedra.

Resultado													
Capa: Traza Viva Argentina													
ID	Nombre	REPROCESO	USI	Cuenca	Fecha	Empre_Proc	Observacio	Cinta	Proyectos	Sism_Igual	Km2	Shape_Leng	Shape_Area
27,00	3D_FORTIN DE PIEDRA FINAL		ARG0061153D_000	Neuquina	20150416			3592	SMT_NEUQUINA-REGIONAL_2D / SMT_FORTIN_DE_PIEDRA_GEXP / SMT_FORTIN-DE-PIEDRA / SMT_NEUQUINA SUDESTE / SMT_VACA_MUERTA_REGIONAL / NN_Eastern NQ_VL	3D FINAL / 3D_FORTIN_DE_PIEDRA_Rep2013/2014	147,34	50525,39	147341003,8
26,00	3D_FDP_201			Neuquina	20170501			0	SMT_NEUQUINA-REGIONAL_2D / SMT_FORTIN_DE_PIEDRA_GEXP / SMT_FORTIN_DE_PIEDRA_SHALE	3D_FORTIN_DE_PIEDRA_MERGE_2017	331,10	120400,52	331102538,8
Capa: Areas Tecpetrol Argentina													
Capa: Areas IHS Argentina													
Capa: Provincias Argentinas													
Exportar como													
graphicalqueries_object													

Figura 5. Tabla de resultados GIS web de la selección de una sísmica.

Con el USI los usuarios pueden acceder al detalle de la sísmica en guarda mediante el Catalogador de Sísmica. Actualmente se está trabajando en el desarrollo del enlace entre GIS Sísmica y Catalogador de Sísmica con el USI para poder acceder directamente a la información en guarda.

PROCESOS DE ACTUALIZACIÓN

En cada ingreso de información sísmica que se carga en los proyectos de evaluación es necesario actualizar la base de datos del GIS Web. Se relevó el proceso de ingreso de información nueva, carga en los proyectos de evaluación y envío a guarda externa, y se generó un procedimiento para la actualización.

El responsable de la carga en los proyectos de interpretación debe exportar la cobertura sísmica nueva y generar un archivo SHP con los atributos para la base de datos. El archivo SHP lo envía al responsable de la base de datos del GIS Web quien procede a actualizarla.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://ctdm.tecpetrol...>. The page title is 'Catalogador de Maestros'. The header includes 'CTDM', 'Tecpetrol', 'Bandeja de Firmas', and a user profile 'SIEHANKIEWICZ Dario'. The breadcrumb trail is 'Sísmica / Catálogo de Sísmica / Visualización'. A 'Volver' button is on the left, and 'Estado: Implementado' and 'Hoja de ruta' are on the right. The main content area shows 'Area: Fortín De Piedra' and 'Nombre de Sísmica: FORTIN DE PIEDRA 3D'. Below this is a tabbed interface with 'Datos Generales' selected. The 'Datos Generales' tab displays a list of fields and their values:

País	Argentina	Editar
Provincia	Neuquén	Editar
Cuenca	Neuquina	Editar
Area	Fortín De Piedra	Editar
Participación	Operado	Editar
Nombre de Sísmica	FORTIN DE PIEDRA 3D	
Tipo de Sísmica	3D	Editar
USI	ARG0061153D_000	
Cía. de Registración	WESTERN GECO	Editar
Año de Sísmica (YYYY)	2001	
Campaña	FORTIN DE PIEDRA 2001	Editar
Reporte Sistema DAT	http://intra.tecpetrol.ot/sistemadat/reportes_result.asp?areadesc=Fortin De Piedra&campania=	Editar
Comentarios	-	
Prosource	Si	

Figura 6. Información de datos generales resultante de la búsqueda en Catalogador de Sísmica por USI.

CONCLUSIÓN

La implementación del GIS de Sísmica responde a los procesos de actualización tecnológica de Data Management de Tecpetrol, contribuyendo a la sistematización de la base de datos y generando herramientas que dinamizan los procesos de consulta y evaluación de los geocientistas de E&P.

Actualmente cuenta con cobertura para la Cuenca Neuquina, con la cual se inició una segunda etapa de prueba con todos los usuarios de Exploración y Desarrollo. Una vez finalizada esta etapa y evaluados los resultados de performance, se proyecta implementar para todas las áreas que opera Tecpetrol.

Actualmente estamos trabajando para agregar atributos de datatypes a la información sísmica obtenidas de los proyectos de interpretación. Como no se encuentra estandarizado un flujo de carga en los diferentes datatypes dificulta la estandarización para conectar con la base de datos del GIS Web.

CTDM Tecpetrol

Bandeja de Firmas SIEHANKIEWICZ Dario ES

Sísmica / Catálogo de Sísmica / Visualización

Volver Estado: Implementado Hoja de ruta

Area Fortín De Piedra Nombre de Sísmica FORTIN DE PIEDRA 3D

Datos Generales Datos de Cintas Datos adicionales Copias cinta 3592

Nuevo

N° Cinta	Tipo de Cinta	Fecha de Grabación	SP Desde	SP Hasta	Contenido	Formato	Ubicación física	Estado	Solicitante	Fecha Solicitud	Fecha devolución	DM	Acción
4537-FORTIN DE PIEDRA 3D	CARTRIDG E 3480	27/08/2001	0	0	BARRIDO DE PRODUCCION (TEST) "B"	SEG-D	IMPRIPOST	IN	-	-	-	SI	
4536-FORTIN DE PIEDRA 3D	CARTRIDG E 3480	27/08/2001	10	10.101	DATOS DE CAMPO "B"	SEG-D	IMPRIPOST	IN	-	-	-	SI	
4535-FORTIN DE PIEDRA 3D	CARTRIDG E 3480	26/08/2001	205.755	201.015	DATOS DE CAMPO "B"	SEG-D	IMPRIPOST	IN	-	-	-	SI	
4534-FORTIN DE PIEDRA 3D	CARTRIDG E 3480	26/08/2001	49.862.059	49.912.054	DATOS DE CAMPO "B"	SEG-D	IMPRIPOST	IN	-	-	-	SI	
4533-FORTIN DE PIEDRA 3D	CARTRIDG E 3480	26/08/2001	50.112.046	49.862.054	DATOS DE CAMPO "B"	SEG-D	IMPRIPOST	IN	-	-	-	SI	
4532-FORTIN DE PIEDRA 3D	CARTRIDG E 3480	26/08/2001	50.112.032	50.012.069	DATOS DE CAMPO "B"	SEG-D	IMPRIPOST	IN	-	-	-	SI	
4531-FORTIN DE PIEDRA 3D	CARTRIDG E 3480	26/08/2001	50.262.060	50.162.044	DATOS DE CAMPO "B"	SEG-D	IMPRIPOST	IN	-	-	-	SI	

Figura 7. Información de datos de cintas resultante de la búsqueda en Catalogador de Sísmica por USI.

El enlace entre GIS Sísmica y Catalogador de Sísmica con el USI continúa en etapa de desarrollo a la espera de definiciones en relación con la actualización de la plataforma del Catalogador de Sísmica.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Tecpetrol SA, por autorizar la publicación del presente trabajo en estas jornadas.

REFERENCIAS CITADAS

Grossman, C., Romero, M., & Arias, S. (2014). Catalogador de Sísmica. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos (págs. 117-125). Mendoza - Argentina: IAPG.

Guevara, A. (Septiembre de 1992). Esquema

Metodologico para el Diseño e Implementación de un Sistema de Información Geografica. V Coloquio de Geografía Cuantitativa, págs. 21-30.

Oyala, V. (2014). Sistema de Información Geográfica. Copyright. Obtenido de <http://volaya.es/writing>



**10° CONGRESO DE
EXPLORACIÓN Y
DESARROLLO DE
HIDROCARBUROS**

Energía y Sociedad
aliados inseparables
Mendoza 2018