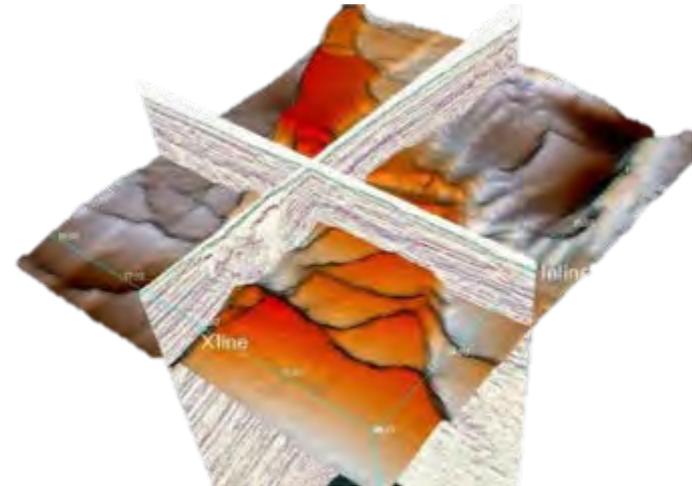
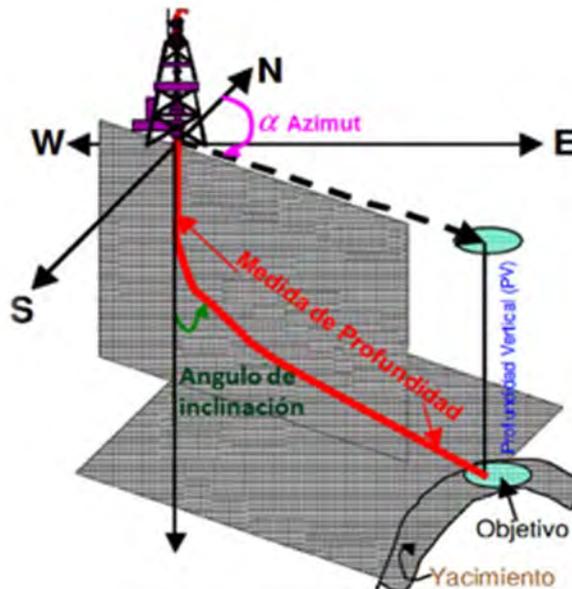


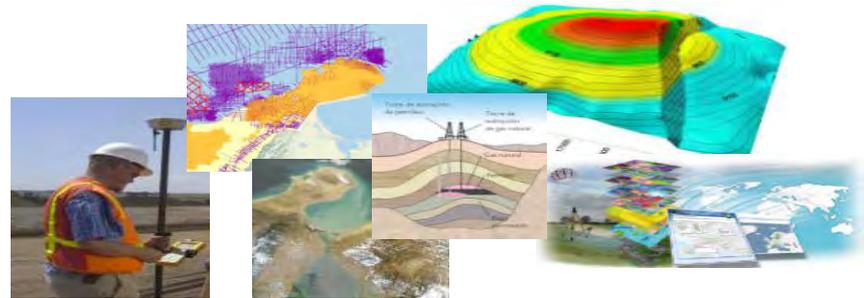
REUNIÓN SIRGAS 2013

IMPLEMENTACIÓN DEL DATUM SIRGAS-REGVEN EN APLICACIONES ESPECIALIZADAS DE INTERÉS PETROLERO

Echenique G., Hoyer M., León J., Pérez J., Ramírez A, Sánchez R.



INTRODUCCIÓN



PSAD56 (LA CANOA)

SIRGAS-REGVEN



**PROYECTOS
EXPLORATORIOS**



INTRODUCCIÓN

La industria petrolera venezolana Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA), ha realizado numerosos esfuerzos para implantar el datum SIRGAS-REGVEN mediante proyectos pilotos vinculados a extensas campañas de medición GNSS, conjuntamente con un análisis exhaustivo de los aspectos y consecuencias que conlleva la migración de datum geodésico.

No obstante, la realidad palpable es que la data georreferenciada existente en la base de datos corporativa (FinderTM), la configuración de los sistemas de coordenadas de las plataformas para los proyectos exploratorios y estudios integrados de yacimientos, siguen estando referidos al datum convencional PSAD-56 (La Canoa).



OBJETIVOS

- Evaluar las aplicaciones utilizadas en los proyectos de exploración y producción petrolera desde el punto de vista de:
 - ✓ Herramientas de configuración de sistemas de coordenadas.
 - ✓ Disponibilidad de sistemas de proyección.
 - ✓ Configuración al datum SIRGAS-REGVEN.
 - ✓ Disponibilidad de modelos de transformación y capacidad para efectuar transformaciones de datum entre PSAD-56 y SIRGAS-REGVEN.
- Determinar la utilidad desde el punto de vista geodésico en cuanto a las posibilidades de trabajar con diferentes datums y hacer transformaciones entre ellos dentro de las aplicaciones estudiadas.

APLICACIONES ESPECIALIZADAS

Se utilizan para cumplir dos (2) objetivos: estimar mediante procedimientos geoestadísticos el modelo geológico asociado a un área de interés petrolero y estudiar el comportamiento de los fluidos alojados en ella con fines de perforación de pozos y producción de yacimientos petrolíferos.



OpenWorks™

Versión: 2003.12.1.14



GoCAD™

Versión: 2.1.6



GeoFrame™

Versión: 4.1



Petrel™

Versión: 2008.1



GeoGraphix™

Versión: 4.1



Epos™

Versión: 3 TE

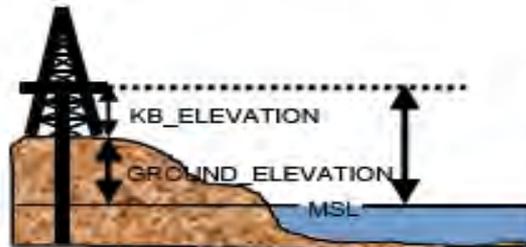


DATOS GEORREFERENCIADOS

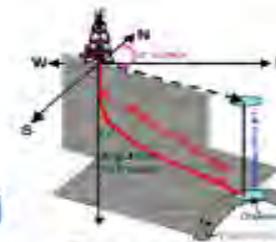
La calidad geoespacial es esencial para la conformación del modelo geológico de una zona en particular llevando a definir con certeza su geometría. Por esta razón estos datos deben ser cuidadosamente validados.



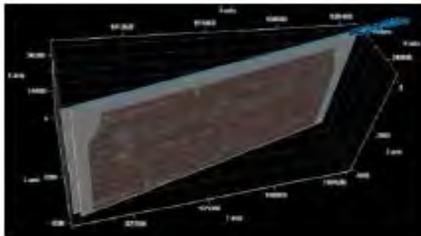
Pozo



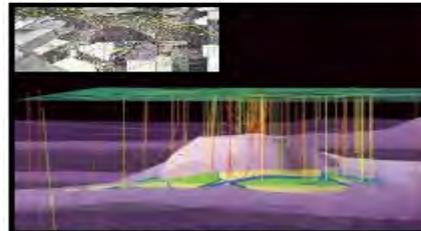
Elevación de la mesa rotaria



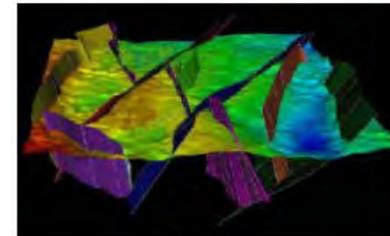
Trayectoria del pozo



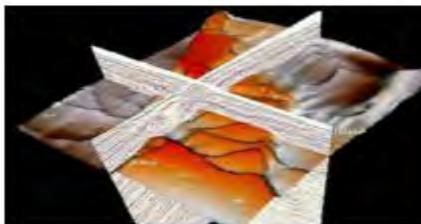
Sísmica 2D



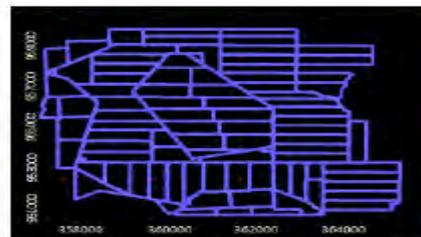
Contornos Estructurales



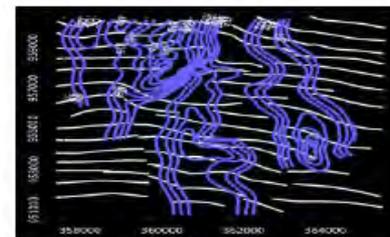
Fallas



Sísmica 3D



Parcelamiento Petrolero



Isópacos

CONFIGURACIÓN DEL DATUM SIRGAS-REGVEN EN LAS APLICACIONES

La mayoría de las plataformas empleadas para el estudio geológico y geofísico, disponen de sistemas de coordenadas cuyos datums geodésicos se componen de los parámetros elipsoidales tales como: el semieje mayor, semieje menor y el achatamiento, no obstante, es importante señalar que gran parte de estas plataformas no disponen del elipsoide GRS80, siendo éste la superficie geodésica asociada al datum SIRGAS-REGVEN. A pesar de ello, estas plataformas disponen del datum geodésico WGS84. Se realizó un análisis en cada aplicación para evaluar su versatilidad en la configuración y transformación de coordenadas entre datums.

Versión: 2003.12.1.14



Voirol 1875
 Voirol Unifie
 Wake - Eniwetok Atoll 1960
 Wake Island Astro 1952
 World Geodetic System 1972
 World Geodetic System 1972 - Bursa
 World Geodetic System 1984
 Yacare - Uruguay
 Zanderij - Suriname

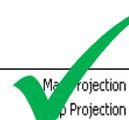
Geoframe™

Versión: 4.1



Datum code WGS84
 Datum description World Geodetic System 1984
 Geodetic Coord. System Latitude-Longitude

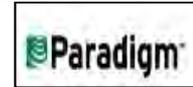
Versión: 4.1



World - Miller Cylindrical
 World - Mollweide
 World - Robinson
 World - Sinusoidal
 World Geodetic System 1972 (WGS 1972)
 World Geodetic System 1984 (WGS 1984)
 Zones for UTM and Gauss-Kruger A/B

Epos™

Versión: 3 TE



Wake Island 1960
 Wake Kwajalein 1960
 Walbeck Planheit 1942
 Wallis and Futuna
 War Office
 War Office McCaw
 WGS 1960
 WGS 1966
 WGS 1972
 WGS 1972 RF
 WGS 1984
 WGS 1984

Preguntas relacionadas con la implementación del datum SIRGAS-REGVEN en las aplicaciones especializadas

Plataforma	OpenWorks™	Geographix™	Geoframe™	Petrel™	Epos™	GoCAD™
Versión	2003.12.1.14	10.5	4.2	2008.1	3 TE	2.1.6
¿Soporta datos en SIRGAS-REGVEN?	Si	Si	Si	Si	Si	Si
¿Configura los sistemas de proyección?	Si	Si	Si	No	Si	No dispone de sistemas de proyección
¿Realiza transformación desde PSAD-56 (La Canoa) a SIRGAS-REGVEN empleando las tres traslaciones de PATVEN_98?	Si	Si	Si	No realiza transformación de datum geodésico	Se desconoce	No realiza transformación de datum geodésico
Modelos de transformación disponibles	– Molodensky (3 parámetros) – Bursa Wolf (7 parámetros)	– Molodensky (3 parámetros) – Bursa Wolf (7 parámetros)	– Molodensky (3 parámetros) – Bursa Wolf (7 parámetros)	No dispone de modelos de transformación	Se desconoce	No dispone de modelos de transformación
¿Es posible configurar los parámetros de transformación?	Si	Si	Si	No dispone de parámetros de transformación	Se desconoce	No dispone de parámetros de transformación



PRUEBAS CON DIVERSOS PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN

Estas pruebas se enmarcan en la evaluación de diversos grupos de Parámetros y Modelos de transformación equivalentes a los oficiales para Venezuela ya que las aplicaciones especializadas no disponen del modelo de similaridad Badekas-Molodensky utilizado por los PT oficiales PATVEN98. Para estas pruebas se realizaron diversos ejercicios utilizando modelos y PT diferentes y comparando sus coordenadas con las obtenidas con los PATVEN98 en términos de diferencias radiales Δr .

Parámetros y Modelos:

- **3PT - PatVen98:** Traslaciones de los PT PATVEN98 y el modelo Molodensky estándar.
- **7PT - PatVen98_BW:** Siete (7) Parámetros estimados a partir de PATVEN98 y el modelo Bursa-Wolf.
- **10PT – PatVen98:** Parámetros Oficiales para Venezuela y el modelo Badekas-Molodensky.

PRUEBAS CON DIVERSOS PARÁMETROS DE TRANSFORMACIÓN

Prueba	Objetivo	Datos	Resultados		
N°1	Comparar las coordenadas transformadas con diferentes grupos de P.T. a través de un mallado del territorio nacional.	4.600 puntos (Mallado)	3PT - PatVen98 $\Delta r (m) = 3$	7PT -PatVen98_BW $\Delta r (m) = 0,02$	
N°2	Evaluar la calidad de los parámetros de transformación, por medio de los pozos medidos en diferentes campañas distribuidas en todo el territorio nacional.	2.100 pozos (Distritos Petroleros)	3PT PatVen98 $\Delta r (m) = 8$	7PT PatVen98_BW $\Delta r (m) = 8$	10 PT PatVen98 $\Delta r (m) = 8$
N°3	Evaluar la calidad de la transformación de las coordenadas de 15 estaciones utilizando 3 grupos de P.T	15 estaciones medidas en ambos sistemas	3PT PatVen98 $\Delta r (m) = 3$	7PT PatVen98_BW $\Delta r (m) = 2$	10 PT PatVen98 $\Delta r (m) = 2$
N°4	Determinar las escalas cartográficas apropiadas para la transformación del datum utilizando 2 grupos de P.T.	15 estaciones medidas en ambos sistemas	7PT PatVen98_BW Escala 1:20.000		
N°5	Transformación de las coordenadas de un conjunto de pozos de los distritos petroleros, por medio del software Geographic Calculator y PTRegVen2.yab/.exe, v1.0.	Muestra de 2.100 pozos (Distritos Petroleros)	10 PT PatVen98 $\Delta r (m) = 6$		PTRegven2 $\Delta r (m) = 4$

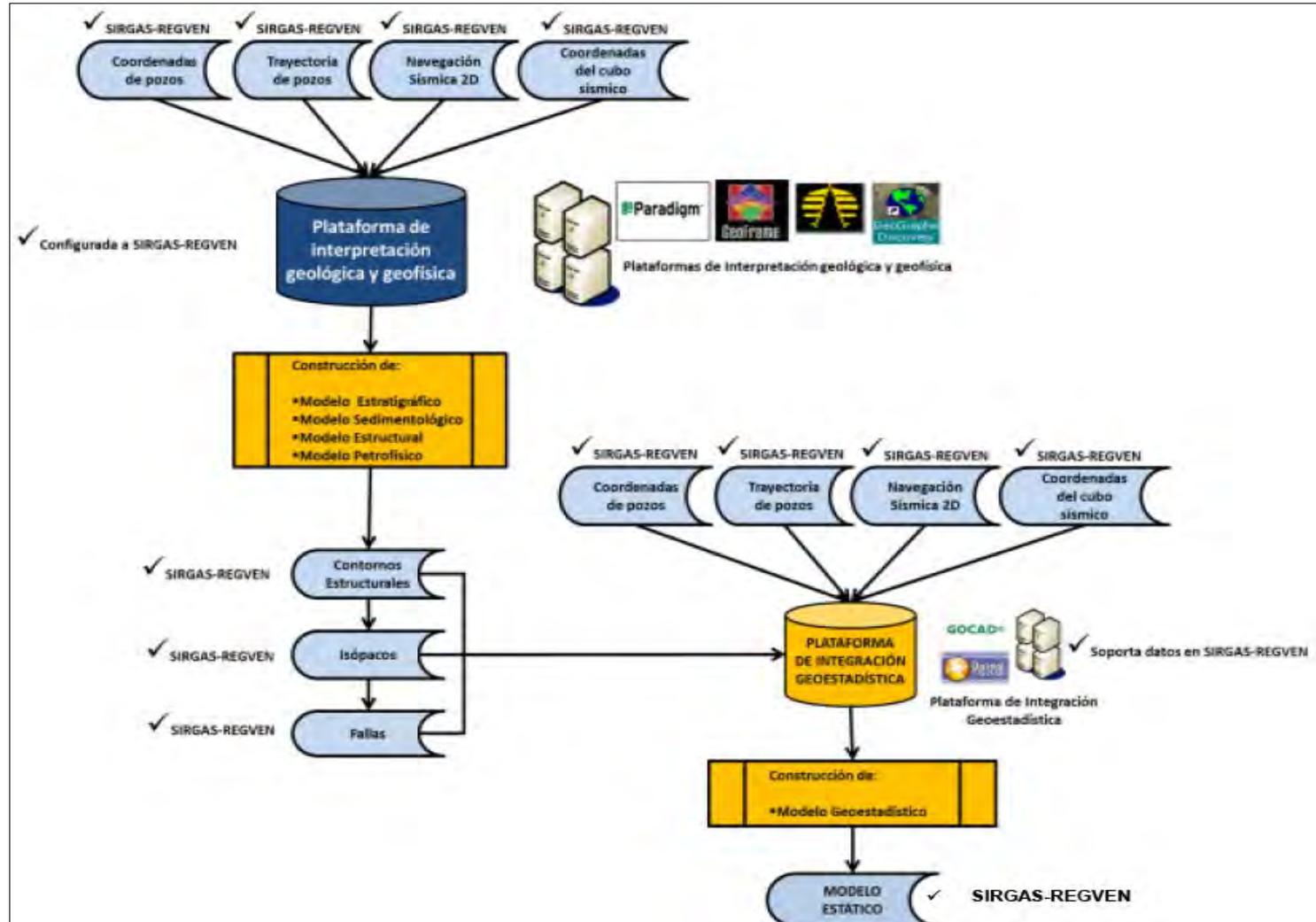


IMPACTO EN LOS PROYECTOS EXPLORATORIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL DATUM SIRGAS-REGVEN EN LAS APLICACIONES ESPECIALIZADAS DE INTERÉS PETROLERO

Las aplicaciones utilizadas en los proyectos exploratorios y de yacimientos requieren la vinculación con bases de datos corporativas las cuales poseen datos en el datum PSAD56 (La Canoa) por lo que se hace necesario su adecuación para entonces definir un flujo de trabajo donde todas sus partes tengan el soporte debido en cuanto a datum geodésico se refiere.

Esto redundará en la calidad de la información y procesos de cada proyecto exploratorio.

FLUJO DE TRABAJO PROYECTOS PETROLEROS EN SIRGAS-REGVEN



CONCLUSIONES

1. Las plataformas: **OpenWorksTM versión 2003.12.1.14**, **GeoframeTM versión 4.1**, **GeographixTM versión 10.5** y **EposTM versión 3 TE**, se pueden configurar al datum SIRGAS-REGVEN.
2. Los sistemas de coordenadas de **Petrel versión 2008.1** y **GoCADTM versión 2.1.6**, no están asociados a un algoritmo matemático propiamente, sin embargo, esto no impide la creación y ejecución de proyectos en SIRGAS-REGVEN.
3. Las pruebas de transformación de datum efectuadas en **OpenworksTM versión 2003.12.1.14**, **GeoframeTM versión 4.1** y **GeographixTM versión 10.5**, comprueban que los datos georreferenciados de subsuelo, pueden ser transformados desde PSAD-56 (La Canoa) a SIRGAS-REGVEN, empleando **3PT - PatVen98** y **7PT - PatVen98_BW** de forma óptima.
4. Se comprobó que no existe limitación a nivel de plataformas que impida la implementación del datum SIRGAS-REGVEN en los proyectos de Estudios Integrados de Yacimientos en PDVSA.
5. El estudio de las plataformas y aplicaciones es indispensable para la correcta implementación del datum SIRGAS-REGVEN así como el tratamiento de los datos lo que permitirá obtener productos de mayor calidad que los disponibles actualmente.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Martín A., Rodríguez Y. (2001) “Impacto de la Implantación del nuevo datum de Venezuela (SIRGAS-REGVEN) en las actividades geodésicas de PDVSA”. Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Geodésica. Trabajo Especial de Grado. Venezuela.
- Hoyer M., Acuña G., Wildermann E. (2001) “La Transformación del Datum Geodésico PSAD-56 al Sistema REGVEN”. I Jornadas Nacionales de Topografía. San Carlos, Venezuela.
- Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas, “Realizaciones” Dirección electrónica:
<http://www.sirgas.org>
- Echenique G. (2012) “Evaluación de la implementación del datum geodésico SIRGAS-REGVEN en los proyectos de Estudios Integrados de Yacimientos de PDVSA”. Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Geodésica. Trabajo Especial de Grado. Venezuela.
- Ramírez A. y Sánchez R. (2013) “Implementación del datum geodésico SIRGAS-REGVEN en los proyectos de Evaluación de Sistema Petrolífero de PDVSA”. Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Geodésica. Trabajo Especial de Grado. Venezuela.