

**OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE DATOS GEOLÓGICOS, SÍSMICOS Y DE
REGISTROS DE POZOS**

FREDY JEIFH VANEGAS MÉNDEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO-QUÍMICAS
ESCUELA DE GEOLOGIA
BUCARAMANGA**

2014

**OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE DATOS GEOLÓGICOS, SÍSMICOS Y DE
REGISTROS DE POZOS**

FREDY JEIFH VANEGAS MÉNDEZ

**Trabajo de Grado para optar al título de
Geólogo**

Director

SAIT KHURAMA VELÁSQUEZ

Geólogo, MSc.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO-QUÍMICAS

ESCUELA DE GEOLOGÍA

BUCARAMANGA

2014

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios por bendecirme cada día con sabiduría, inteligencia, paciencia, y alegría para llevarme a cumplir mis metas a su tiempo, por llenarme de sueños, curiosidad y anhelos de ser un hombre de ejemplo a seguir, al escuchar mis oraciones para dejar una huella en la humanidad.

A mi abuelo por dejarme tantas enseñanzas, buenos recuerdos, ayudarme tanto con sus concejos, oraciones, compartir este sueño juntos. Gracias por creer en mí.

A mi Mamá por su entrega y sacrificio día a día desde que nací, para darme tantas cosas bellas y ofrecerme tantas oportunidades con su amor.

A mi hermosa familia por su cariño, unión, esfuerzos y apoyo incondicional.

A mi regalo del cielo Dayanna por unirse a mi camino dándome mucho amor y paciencia.

A la escuela de Geología y en general a la Universidad y sus docentes por formarme intelectual, personal y moralmente.

A la empresa Geoconsult C.S, Nelson y Marisol, por darme la oportunidad de mostrar mis habilidades y conocimientos.

Al profesor Sait Khurama Velásquez, por su disposición, asesoría para desarrollar este proyecto.

A Sonia y Natalia por sus colaboraciones en la secretaría de la escuela de Geología

A todas aquellas personas que estuvieron presentes en mi camino y participaron en la construcción de este logro.

DEDICATORIAS

Este logro se lo dedico a Dios y a la vida

A la virgencita y mi hermano Jesús

A mi abuelo Roque que está en el cielo hace seis meses

A mi núcleo familiar mi mamá Mireya y mi Hermano Wylkher

A mi papá Humberto

A mi hermosa Dayanna

A toda mi familia que con su amor sin el soporte de cada paso que doy

para seguir sus enseñanzas y valores familiares por tradición

A mis amigos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
ABREVIATURAS	16
INTRODUCCIÓN	21
1. GENERALIDADES	23
1.1 GEOCONSULT C.S	23
1.1.1 Reseña histórica	24
2. JUSTIFICACIÓN.....	25
3. OBJETIVOS.....	26
3.1 OBJETIVO GENERAL	26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
4. MARCO CONCEPTUAL	27
4.1 DATA MANAGEMENT - GESTIÓN DE DATOS	28
4.2 GESTIÓN DOCUMENTAL.....	29
4.3 DIMENSIONES DE CALIDAD DEL PROCESAMIENTO DE DATOS DE E&P	33
4.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	34
4.5 MODELO DE DATOS PROFESSIONAL PETROLEUM DATA MANAGEMENT - PPDM	35
4.6 TIPO DE INFORMACIÓN TÉCNICO CIENTÍFICA PRODUCIDA EN LA E&P	38
5. METODOLOGÍA	41
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 1	42
5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 2	44
6. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.....	45

6.1 METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DEL ACTUAL PROCESO DE GESTIÓN DE DATOS EN GEOCONSULT C.S.....	45
6.1.1 Las herramientas de software.....	45
6.1.2 Manuales	46
6.1.3 Tipos de información Upstream suministrador por el cliente para su procesamiento	47
6.1.4 Metodología utilizada por Geoconsult C.S en el actual proyecto.....	48
6.1.5 Ciclo de vida de la información del actual proyecto – Línea de producción Upstream	48
6.1.5.1 Recepción de información.....	49
6.1.5.2 Acopio Información	49
6.1.5.3 Catalogación	49
6.1.5.4 Validación de Elementos.....	49
6.1.5.5 Distribución a Especialistas	49
6.1.5.6 Procesamiento de la Información.....	50
6.1.5.7 Requerimientos de la información.....	50
6.2. DESCRIPCIÓN DE PATRONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS TÉCNICO CIENTÍFICOS	50
6.2.1 Metadatos de sísmica	51
6.2.2 Metadatos registros de pozos	56
6.3 Aplicación de la metodología de la gestión de datos de Geoconsult C.S	57
6.3.1 Procesamiento de información.....	58
6.3.1.1 Verificación técnica y catalogación de información de registros de pozos.....	58
6.3.1.2 Consulta de asignación de tareas.....	58
6.3.1.3 Verificación la cantidad de información en medios físicos y digitales	58

6.3.1.4 Verificación de existencia del elemento	59
6.3.1.5 Comparación de la información procesada con información asignada	63
6.3.1.6 Búsqueda, análisis, edición y creación del <i>REI</i>	64
6.3.1.6.1 Búsqueda del REI	64
6.3.1.6.2 Modificación del REI = Complemento	65
6.3.1.6.3 REI nuevo= Creación.....	66
6.3.1.7 Armado del REI:.....	67
6.3.1.8 Transferencia de archivos al STAGE	67
6.3.1.9 Captura de Metadatos:.....	68
6.3.1.10 Agregar medios físicos asociados a la metadata.....	69
6.3.1.11 Realizar el Attachment.....	70
6.3.1.12 Cierre de Tareas	70
7. REDACCIÓN DE UN ANÁLISIS SEGÚN LAS MEJORES PRÁCTICAS EN GESTIÓN DE DATOS DE E&P	71
8. OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO CIENTÍFICOS DE LA EMPRESA	101
8.1 OPTIMIZACIÓN EN CORTO PLAZO - YA REALIZADA.....	102
8.2 OPTIMIZACIÓN EN MEDIANO PLAZO - EN FASE DE ANÁLISIS.....	105
8.3 OPTIMIZACIÓN EN LARGO PLAZO - EN FASE DE ANÁLISIS	106
9. CONCLUSIONES	107
10. RECOMENDACIONES.....	109
BIBLIOGRAFÍA.....	110
ANEXOS.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Procesos de manejo de información realizados en Geoconsult C.S	23
Figura 2. Modelo de organización y regulación de la información técnico-científica, producida en la exploración y producción:.....	38
Figura 3. Cuadro esquemático de la metodología aplicada	41
Figura 4. Ciclo de vida de la información.....	48
Figura 5. información asignada	59
Figura 6. Búsqueda de existencia del elemento en eSearch	60
Figura 7. Verificación de existencia del elemento en eSearch	61
Figura 8. Búsqueda de existencia del elemento en DesicionPoint	61
Figura 9. Visualización de WellCard del elemento en DesicionPoint.....	62
Figura 10. Verificación de los archivos encontrados según el elemento buscado en DesicionPoint	63
Figura 11. Búsqueda del REI en CIC.....	64
Figura 12. Modificación del REI en CIC	65
Figura 13. Verificación de las respuestas del REI en CIC	66
Figura 14. Creación de REI en CIC.....	66
Figura 15. Transferencia de archivos al STAGE en FILEZILLA	67
Figura 17. Metadatos en captura en eSearch	69
Figura 18. Agragar físicos a metadata en eSearch	69
Figura 19. Requerimientos de almacenamiento de la sísmica.....	74
Figura 20. Factores y costos a considerar en el almacenamiento	75
Figura 21. Separación de los factores almacenamiento de los datos.....	76
Figura 22. Almacenamiento de los datos técnico científicos	77
Figura 23. Sistema basado en la nube	80
Figura 24. Datos importantes requeridos por un flujo de trabajo	81
Figura 25. Tablero simplificado según la petición del cliente.....	82
Figura 26. Tabla de tipo de datos y su correspondiente flujo de trabajo	84
Figura 27. Estándar y descripciones de los datos	85

Figura 28. Unified Data Access Solution.....86

Figura 29. Unified Data Access Solution y su plan de aprovechamiento 88

Figura 30. Datos del subsuelo en exploración 92

Figura 31. Ciclo de gestión de datos del subsuelo 93

Figura 32. Configuración del sistema GIS 94

Figura 33. Datos de las Geociencias y las aplicaciones..... 97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de información, formatos de los datos sísmicos.....	51
Tabla 2. Metadatos y descripción de información sísmica de campo 2D.....	52
Tabla 3. Metadatos y descripción de información sísmica de campo 3D.....	53
Tabla 4. Metadatos y descripción de información sísmica de procesamiento 2D.....	54
Tabla 5. Metadatos y descripción de información sísmica de procesamiento 3D.....	55
Tabla 6. Tipos de información, formatos de los datos de registros de pozos	56
Tabla 7. Metadatos y descripción de información de registros de pozos	57

RESUMEN

TITULO: OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE DATOS GEOLÓGICOS, SÍSMICOS Y DE REGISTROS DE POZOS*

AUTOR: FREDY JEIFH VANEGA MÉNDEZ**

PALABRAS CLAVE: Geoconsult, optimización, datos, Geología, Sísmica, Registros de Pozos, Exploración, Hidrocarburos, Upstream.

En el actual ambiente de desafíos tecnológicos y económicos para alcanzar complejos objetivos en busca de nuevas reservas de hidrocarburos cada vez es más fuerte, las necesidades por soluciones innovadoras hacen necesario que la industria del petróleo desarrolle nuevas técnicas de exploración integradas con el desarrollo tecnológico, para lograr comprender y alcanzar las nuevas fronteras exploratorias de la geología que puedan contener hidrocarburos.

Geoconsult C.S es una empresa que suministra soluciones integrales y servicios de investigación y apoyo técnico a la industria petrolera, con el principal objetivo de aumentar la inversión en el área de los recursos no renovables en Latinoamérica, siendo una empresa líder en el manejo de la información Geocientífica, Modelamiento Geoestadístico y Consultoría de proyectos Upstream de exploración y producción de petróleo y gas, que respaldan el conocimiento en la ejecución de múltiples trabajos de campo y estudios en diferentes áreas de la geología y la ingeniería en Latinoamérica.

El manejo de la información y la gestión del conjunto de datos del subsuelo permite a los exploradores geocientíficos entender la información que se tiene haciéndola más fácilmente accesible y preservándola para futuros proyectos de exploración. Por lo tanto este proyecto desarrollado en modalidad práctica empresarial consiste en optimizar la gestión del conjunto de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos, desarrollados en Geoconsult C.S, que contribuye con el desarrollo de los proyectos de manejo de información necesarios para el análisis, la interpretación y la toma de decisiones en exploración y producción de hidrocarburos y la preservación del conocimiento geológico.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Geología. Director: M.Sc. Sait Khurama Velásquez

ABSTRACT

TITLE: OPTIMIZATION IN THE MANAGEMENT OF GEOLOGICAL SEISMIC AND WELL LOGGING DATA*

AUTHOR: FREDY JEIFH VANEGA MÉNDEZ**

KEYWORDS: Geoconsult, optimization, data, Geology, Seismic, Well Logging, Exploration, Hydrocarbons, Upstream.

DESCRIPTION

In the current environment of technological and economic challenges to achieve complex goals for new hydrocarbon reserves is becoming stronger, the need for innovative solutions demands that oil industry to develop new exploration techniques integrated with the technological development in order to understand and reach new exploratory frontiers of geology that can contain hydrocarbons.

Geoconsult C.S it is a company that supplies integrated solutions and research services and technical support to the oil industry, with the main objective of increasing investment in the area of non-renewable resources in Latino America, being a leader in the management of the information geoscience, geostatistical modeling and consultancy projects Upstream of exploration and production of oil and gas, which support of knowledge in the execution of multiple fieldwork and field studies in different areas of geology and engineering in Latin America.

The information handling and management of all subsurface data allows geoscientists explorers understand the information that is making it more easily accessible and preserving it for future exploration. Therefore, this project developed in business practice mode consists in optimizing the management of group of geological, seismic and well log data developed in Geoconsult CS contributes with the development of the information management projects necessary for the analysis, interpretation and decision making in exploration and production of hydrocarbons and preservation of geological knowledge.

* Work Degree

** Department of Physic-Chemistry Engineering. School of Geology. Director: M.Sc. Sait Khurama Velásquez

ABREVIATURAS

ANH: Agencia Nacional de Hidrocarburos, Creada por el Decreto Ley 1760 de 2003.

Aplicativos: Conjunto de aplicaciones o módulos de un determinado proveedor de Tecnología que permiten la interpretación geofísica o geológica para la generación de áreas prospectivas, prospectos o planes de desarrollo.

ArcGIS: Es un Software que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG)

ASCII Código Estándar Americano para el Intercambio de Información

Attachment: Es el proceso de asignarle a la *metadata* el archivo digital para su posterior visualización.

BPMA: Business Process Management Application. Aplicativo utilizado para la gestión y seguimiento de flujos de trabajo.

BPMN: Business Process Modeling Notation. Estándar para representación gráfica de diagramas de flujo.

Ciclo de vida del dato: En la información técnica comprende las actividades de recepción/generación, verificación, validación, control de calidad, catalogación, análisis, clasificación, almacenamiento/carga, preservación, conservación, seguridad, custodia, publicación, distribución, suministro/préstamo, control y seguimiento de la información generalmente soportadas mediante la operación de una solución de *IT*.

CIT – Acrónimo de Centro de Información Técnica (Datawarehouse): Ofrece los servicios de bodega y almacenamiento de información técnica tanto en papel

como de medios físicos y digitales. Comprende servicios de búsqueda, consulta, acceso, publicación y préstamo de información.

Datos georreferenciados: Datos adquiridos o diseñados como coberturas o “layers” (información tipo vector) o como información “raster” (imagen digital representada en mallas), que una vez desplegados mediante el uso de un “software” tipo SIG o de sensores remotos, permiten recorrer la información con continuo conocimiento de la posición geográfica.

Datos: Son números, palabras e imágenes capturadas a partir de dispositivos de medición (sensores), que deben ser organizados o analizados para responder a un propósito específico. Puede estar en diferentes medios y formatos (digital, físico).

DECISIONPOINT: Aplicación de consulta para la verificación de la información procesada en medios y formatos digital, físicos.

DLIS Digital Log Interchange Standard: fue la práctica recomendada (RP66) por el Instituto Americano del Petróleo en 1991. La Corporación Petrotécnica de Sistema Abiertos (POSC, por sus siglas en Inglés) adoptó el estándar DLIS en 1992, con lo cual se fomentó su desarrollo como estándar sintáctico para sísmica, perforación y perfilaje de pozos. El estándar DLIS propone un esquema de datos que permite almacenar, manejar e intercambiar datos de alta calidad. Este formato asegura la rastreabilidad requerida por la industria de E&P, al especificar el equipamiento, las herramientas, los procesos y los datos.

E&P: Siglas para identificar los procesos de Exploración y Producción

EPIS – Exploration and Production Information Service: Banco de información petrolera de Colombia administrada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

ESEARCH: Aplicación en donde se realiza la captura de metadata y se agregan los documentos en tipo de medio físico relacionados. También es una fuente de confiable de consulta sobre los archivos y datos procesados.

FI – Acrónimo de Flujo Integrado de Información: Mapa del proceso de Gestión de Información Técnica de *E&P*.

FILEZILLA: Herramienta de software que permite la transferencia de archivos de las unidades locales al repositorio (STAGE).

G&G: Siglas para identificar los procesos de Geología & Geofísica

GITEP – Acrónimo de Gestión integral de información técnica de exploración y producción: Nombre de la operación para la Gestión de Información Técnica de ECOPETROL S.A.

Información técnica *E&P*: En los procesos de las ciencias de la tierra (Earth Sciences Process) se refiere a cualquier resultado que corresponda a los distintos procesos de procesamiento, de filtrado, de preparación, de adecuación geológica o Geofísica o de perforación o de producción o de simulación.

IT – Acrónimo de Information Technology: Tecnología de la Información

LAS (Log ASCII Standard): El formato LAS comprende archivos de datos individuales escritos en ASCII. Representa el encabezado del registro de pozo y las curvas ópticas en forma digital. Reconocido por tener el tamaño justo y ser portátil, accesible y fácil de usar.

Metadata o Metadatos: Datos específicos o descripción de un objeto de información o información publicable (“datos de un dato”). Son componentes de un metadato, a manera de ejemplo: fecha de elaboración, autores, descriptores, entre otros.

PAD - Acrónimo de Business Process Data Type Application: Modelo de agrupación de los datos

PDS: Picture description standard formato de descripción estándar de ilustración

Proceso: Conjunto de funciones, actividades y tareas desarrolladas en secuencia, por una persona o grupo de personas o dependencias, para la obtención de un producto o un resultado específico a partir de entradas o insumos. En general, los procesos tienen, además de productos, insumos, responsables y clientes.

Procesos de Negocio: Conjunto de actividades que transforman unas entradas o insumos en productos o servicios con valor agregado.

REI (Registro Equivalente de Información): Registro integral que describe y relaciona toda la información no-estructurada heterogénea relevante a su naturaleza y certifica la calidad tanto de contexto como de contenido de un dato técnico de *E&P*, específicamente de sísmica, de pozo o información de G&G.

SEG-Y o SEG-Y: Este es un formato de la Society of Exploration Geophysicists, descrito como SEG-Y. Es un formato usado ampliamente para almacenar y distribuir información sísmica 2D y 3D en medios digitales. El formato SEG-Y consiste de 3 partes, La primera parte es de 3200 bytes en formato EBCDIC y consta de 40 líneas de texto con 80 caracteres por línea. Contiene los datos en texto que describen la cinta. La segunda parte es de 400 bytes en formato binario que contiene información acerca del contenido de cada traza. La tercera parte del formato *SEG-Y* consiste de las trazas sísmicas.

SIG– Acrónimo de Sistema de Información Geográfico (Geographical information System GIS): Integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

STAGE: Servidor de disco duro en el que se descarga la información digital en tránsito de ECOPETROL S.A

Transmittal: Corresponde dentro del *FII* a un único número de radicación el cual puede contener uno o varios *REIs*, los cuales pueden estar asociados a diferentes medios físicos. Su trazabilidad en el *FII* se consigue mediante la herramienta *BPMA*.

Upstream: Cubre las etapas de exploración y producción de petróleo y gas.

Verificación Física: Proceso por el cual se verifica que los datos o información recibida se ajusta a los requerimientos contractuales y especificaciones técnicas definidas por el Manual de Entrega de Información Técnica de ECOPETROL S.A., y que el detalle de lo que se especifica en el “transmittal” de entrega corresponde a lo contenido en los medios físicos. Se incluye la catalogación de las unidades de información y la captura de *Metadatos* básicos, incluyendo el Código de barras.

Verificación Técnica: Proceso por el cual se verifica que los datos o información a ser cargada presentan consistencia desde el punto de vista técnico, y que todo el set de datos puede ser cargado en la base de datos técnica designada por la Solución Tecnológica.

WITS (Especificación de Transferencia de Información en el Pozo) Protocolo estándar de la industria petrolera (API) que se utiliza para enviar e intercambiar información relativa a las operaciones que se realizan en los pozos.

XML: Estándar definido por el Consorcio de la Red Mundial de Comunicaciones (W3C) es un método simple y fácil de comprender para codificar información en textos sencillos. Debido a la simplicidad del lenguaje XML y a su aceptación por parte de la industria petrolera, se está desarrollando un amplio espectro de herramientas para brindar soporte a la comunidad de usuarios.

INTRODUCCIÓN

La recolección, organización y sistematización de la información es de vital importancia para cualquier compañía, ya que le permite acceder a los datos en el momento necesario para tomar una decisión acertada y aumenta la eficiencia y la eficacia de los procesos competitivos de la empresa. Las actividades de Exploración y Producción de hidrocarburos son diariamente generadoras de gran cantidad de datos técnico científicos complejos y variados en sus tipos de presentación, impulsados por la tecnología, que promovidos por los adelantos en materia de tecnología de la información y la aplicación de las mejores prácticas han logrado una evolución continua en los últimos años en cuanto al manejo de datos. Esta datos de E&P se convierte en buena parte de la cartera una empresa petrolera por lo cual requiere estar debidamente gestionada. En Geoconsult C.S se realizan estos procesos de manejo de datos para la industria petrolera, suministrando productos, servicios y soluciones que van desde el manejo de físico de documentos, hasta el manejo integrado de datos y la información con base en su amplia experiencia del sector.

En gran parte los datos tienen poco valor por sí mismos, el valor se añade cuando los datos y la información se utilizan para lograr una finalidad, ya sea encontrar nuevas reservas de hidrocarburos, maximizar el rendimiento y la producción de los campos existentes, incrementar el conocimiento o administrar los recursos de un país, creando la necesidad de gestionar de la manera sencilla y eficiente mediante soluciones que garanticen la integridad y calidad de los datos petrotécnicos y geocientíficos como lo son información geográfica, estudios geológicos y geofísicos, secciones sísmicas, perforaciones de exploración, registros, interpretaciones geológicas entre otras.

En el continuo esfuerzo de mejoramiento y actualización de los servicios suministrados por Geoconsult C.S, día a día avanza buscando las mejores soluciones, para asegurar a los clientes altos niveles de eficiencia, seguridad y reducción de costos en sus procesos, para ello se llevan a cabo acciones para identificar y aplicar prácticas de optimización en gestión de datos técnico científicos recurriendo a las mejores fuentes de información y las últimas tendencias del mercado acordes a la naturaleza de las actividades realizadas.

Para identificar los procesos de gestión de datos que se pueden complementar, actualizar o implementar, se participa en los actuales procesos de manejo de información en medios físicos, digitales, digitalización de metadatos para su sistematización y almacenamiento, por personal profesional que realiza el procesamiento y análisis de integridad de los datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos.

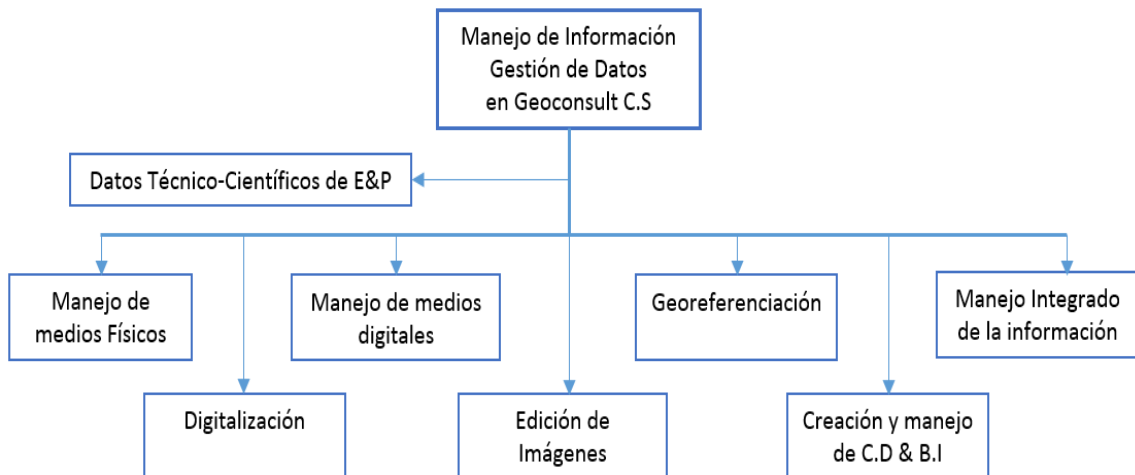
En este contexto el presente documento, como resultado de una metodología teórica, practica y productiva aporta una serie de recomendaciones para optimizar la gestión de los datos técnico-científicos fundamentada y que su aplicación es válida para aumentar la calidad y la integridad de los datos gestionados, contribuir con la conservación del conocimiento geológico y aumentar las garantías de éxito de los servicios ofrecidos por la compañía.

1. GENERALIDADES

1.1 GEOCONSULT C.S

Geoconsult Consultoría y Servicios petroleros y mineros es fundada en 1995, es una empresa multinacional con operaciones principalmente en Latinoamérica, líder en el manejo de información Geocientífica en América del Sur, que respalda la gestión del conocimiento y la ejecución de diversos trabajos de campo e investigaciones en distintas áreas de la geología teniendo como objetivo principal fomentar la inversión en el área de los recursos no renovables en Latinoamérica; para el cual suministra a sus clientes productos, servicios y soluciones de información que van desde el manejo físico de archivos y documentación, hasta el manejo integrado de la información y el conocimiento en sistemas interactivos, cubriendo la totalidad del ciclo de la información.¹ Por lo tanto los siguientes servicios son la base del manejo especializado de información que ofrece la compañía:

Figura 1. Procesos de manejo de información realizados en Geoconsult C.S



¹ GEOCONSULT C.S. Consultoría - Manejo de Información [en línea] [citado el 28 Oct 2014]. Disponible en: < <http://web.geoconsult.net/manejo-informacion> >

Con el amplio conocimiento, experiencia y capacidad en los servicios de manejo integrado de información de la industria petrolera, la empresa cuenta con personal experto para proveer soluciones completas a los clientes produciendo el cumplimiento de las expectativas planteadas, y características de eficiencia que logran ofrecer beneficios como:

- Manejo de información técnica estratégica bajo condiciones de estricta confidencialidad.
- Garantizar la integridad de los datos e información técnica a ser almacenada
- Disponer de información técnico-científica de manera digital a través de sistemas de protección simplificados.
- Contar con información técnica transferible bajo los requerimientos del sistema usado.

1.1.1 Reseña histórica: Geoconsult C.S fue fundada en 1995, momento desde el cual se ha caracterizado por estar a la vanguardia de la tecnología, y por mantener un continuo proceso de mejoramiento, especialización y aumento de su conocimiento. Sus principales actividades se han desarrollado en la industria petrolera, para la cual ha efectuado más de un centenar de proyectos en manejo especializado de información y conocimiento, auditorías e Interventorías, consultoría geocientífica, ingeniería de petróleos y geofísica. ²

² GEOCONSULT C.S. Corporativo: Quien es Geoconsult [en línea] [citado el 28 Oct 2014]. Disponible en: <<http://web.geoconsult.net/quien-es-geoconsult>>

2. JUSTIFICACIÓN

La aplicación de las nuevas técnicas de exploración de hidrocarburos aumentan los requisitos para la gestión de crecientes volúmenes de datos e información con complejidad, calidad, cantidad, tamaño, formato, diversas fuentes, confidencialidad y accesibilidad, exigiendo a las empresas la capacidad de recopilar, validar y analizar todos los datos generados en las actividades exploratorias, combinado con una demanda de personal profesional que maneje conocimientos de los datos del subsuelo, ya que les permite identificar, definir, sintonizar las características y necesidades básicas e importantes del subsuelo, aumentando el rendimiento de los proyectos de Exploración y Producción (E & P) de una empresa.

La iniciativa de este proyecto se basa en la necesidad en optimizar la gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos en la empresa Geoconsult Cs. debido a la innovación y aplicación de nuevas técnicas para gestionar con mayor calidad, completitud y disponibilidad las crecientes cantidades de datos e información técnico científica.

Teniendo en cuenta que los datos e información técnico-científica tiene una relación directa con la difusión del conocimiento del subsuelo y permiten aumentar la productividad de los especialistas en las diferentes ramas de la geología, estos influyen en la toma de sus decisiones pues basados en los datos generan, describen y sustentan nuevas consultorías en geología, nuevos prospectos de yacimientos de hidrocarburos y casos de nuevos negocios, aumentando el valor que puede generar una compañía petrolera.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Optimizar los procesos actuales en la gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos atendiendo las tendencias del mercado y las mejores prácticas aplicadas por la industria en el gerenciamiento de datos e información técnica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y reconocer los estándares y parámetros básicos de los datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos, junto con su aplicación en la planeación y el desarrollo de proyectos y nuevas oportunidades de Exploración y Producción de hidrocarburos.
- Describir patrones y características de los datos técnico científicos trabajados durante el proyecto de gestión de datos Geológicos.
- Elaborar un análisis de las mejores prácticas implementadas en los últimos años por las compañías petroleras a nivel mundial en el gerenciamiento de datos de exploración y producción de petróleo y gas.
- Mejorar las metodologías en gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozo, basado en el análisis de las mejores prácticas de gerenciamiento de datos que complementarían y optimizarían los procesos de la gestión de datos en la empresa.

4. MARCO CONCEPTUAL

En Geoconsult C.S Bogotá, se desarrollan actividades principalmente para la Industria Petrolera que están relacionadas con proyectos en Manejo Especializado de Información técnico científica, haciendo uso de las nuevas tecnologías y de especialistas profesionales de múltiples disciplinas entre las que se destacan, Geólogos, Geofísicos, Ingenieros de Petróleos entre otros, personal formado para visualizar, analizar, y verificar técnicamente la información garantizando la calidad, consistencia y coherencia de la información procesada, características precisas para satisfacer las necesidades de la información de E&P de la industria petrolera de manera oportuna que permiten tomar decisiones de forma más efectiva y segura.

La presente práctica empresarial se enfoca en el procesamiento de información y datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos, proceso realizado por el Geofísico o Geólogo Junior, y su aporte en el incremento de la productividad, crecimiento y desarrollo de la empresa en los procesos de gestión de datos de E&P de la industria petrolera.

El propósito principal del proyecto es optimizar los procesos actuales de gestión de datos técnico-científicos en Geoconsult C.S, para brindar un apoyo en el análisis de integridad de la información técnica que se procesa y un soporte más eficaz en la búsqueda y acceso a datos técnico científicos que puedan respaldar la gestión del conocimiento y su conservación. Por esto la temática a profundizar está relacionada con los procesos de gestión de información y los metadatos, en función de la gestión documental.

4.1 DATA MANAGEMENT - GESTIÓN DE DATOS

Data Management consiste en prácticas, arquitecturas, procesos, metodologías y herramientas para el alineamiento de los datos empresariales con los requerimientos de negocio e infraestructura, y busca por lo tanto recopilar, agregar, identificar, asegurar la calidad, persistencia y la distribución de datos de forma uniforme.

En el camino de las compañías por volverse más centradas en la información nos encontramos con esfuerzos no coordinados de Data Management que se han implementado durante años y que dificultan la agilidad y la eficiencia del negocio, tales como:

- La gestión de grandes volúmenes de datos variados a una velocidad mayor
- El crecimiento en regulaciones que demandan un gobierno de los datos en las empresas
- La evolución de los sistemas tecnológicos que permiten la integración de datos.³

Data Management en E&P: Se refiere a la serie de actividades funcionales relacionadas con el manejo de la información técnica, sus fuentes originales (en medio físico y digital) y los sistemas de información geográficos -SIG- de Exploración y de Producción, que comprenden: la administración funcional de las aplicaciones, la búsqueda, la referencia, la validación, la adecuación, la preparación, la preservación, la carga, la descarga, la migración y la actualización de información desde y hacia aplicaciones técnicas E&P.⁴

³ INTELLEGO. Information Management: Data Management – Gestión de datos [en línea] [citado: 18 Oct.2014]. Disponible en: <<http://www.intellego.com.mx/es/data-management-gestion-de-datos>>

⁴ CHAVARRO, Ricardo y PLATA, Iván. Procedimiento flujo integrado de información de Exploración y Producción. Bogotá: Ecopetrol, 2011. 206 p.

4.2 GESTIÓN DOCUMENTAL

El Archivo General de la Nación - AGN, ubicado en la ciudad de Bogotá D.C de Colombia, es una entidad del orden nacional adscrita al Ministerio de Cultura, encargada de la organización y dirección del Sistema Nacional de Archivos - SNA, de regir la política archivística en Colombia y de custodiar, resguardar y proteger el patrimonio documental del País y ponerlo al servicio de la comunidad, y define la gestión documental como “el conjunto de actividades administrativas y técnicas, tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final con el objeto de facilitar su utilización y conservación”.⁵

En la guía para la implementación de un programa de gestión documental definen la gestión documental como “el conjunto de operaciones para el desarrollo de los procesos de la gestión documental al interior de cada entidad, tales como producción, recepción, distribución, tramite, organización, consulta, conservación, y disposición final de los documentos”.⁶

EL AGN desarrolla la Ley 594 de 2000 (Ley General de Archivos),⁷ es la norma fundamental que regula la administración de los archivos en Colombia. Su ámbito de aplicación abarca toda la administración pública, incluyendo las tres ramas del poder público, las entidades privadas que cumplen funciones públicas y los particulares que poseen archivos de interés cultural. Su objetivo es lograr el desarrollo integral y optimizar la gestión de los archivos en Colombia, abarcando el

⁵ ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Política archivística, [en línea] [citado: 18 Oct. 2014]. Disponible en: <<http://www.archivogeneral.gov.co/politica-archivistica>>

⁶ MEJÍA, Myriam, et al. Guía para la implementación de un Programa de Gestión Documental. ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Bogotá, 2005. 8 p.

⁷ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 594 de 2000 (14 Julio, 2000). Por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones. Santafé de Bogotá D.C., 2000. p. 12.

ciclo vital de los documentos, es decir, desde su producción, su trámite natural y su disposición final, ya sea para su conservación o eliminación. Según la Unesco, el patrimonio documental consta de dos componentes: el contenido informativo y el soporte en el que se consigna.⁸

Según la AGN los archivos manejan diferentes conceptos, tales como:

- **Registro:** acto por el que se adjudica a un documento de archivo un identificador único en el momento de su entrada en el sistema.
- **Ciclo de vida:** es la vida de un registro desde su creación o recepción hasta su disposición final. Por lo general se dividen en tres fases: creación, mantenimiento y uso y disposición final.
- **Gestión de documentos de archivo:** la planeación, control, dirección, organización, capacitación, promoción y otras actividades involucradas en la gestión del ciclo de vida de la información, incluyendo la creación, mantenimiento (uso, almacenamiento, recuperación), y disposición, independientemente de los medios.
- **Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos de Archivo:** software utilizado por una organización para gestionar sus documentos.
- **Metadatos:** Información estructurada o semiestructurada que permite la creación, la gestión y la utilización de documentos de archivo a lo largo del tiempo, tanto dentro de los ámbitos en que se crearon como entre ellos mismos.

⁸ ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Política Archivística: Políticas - Política de archivos, pp. 5-10, [en línea] [citado 18 Oct 2014]. Disponible en: <<http://www.archivogeneral.gov.co/politicas>>

Hay asuntos relacionados a cómo el metadato se crea, los estándares del metadato y las reglas de contenido que se utilizan, el nivel en cuál metadato se aplica y donde el metadato se almacena con el fin de proporcionar una estructura jerárquica y definida que permitan referenciar con cada dato que contenga la descripción más completa. Estos asuntos representan normas que han sido creadas y aprobadas por organismos de normalización a partir de opiniones de expertos en esta materia los cuales son:

La Organización Internacional de Normalización - ISO es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). Esta organización tiene como trabajo la preparación de las normas internacionales que normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO, la tarea principal de los comités técnicos es preparar Normas Internacionales. El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993, las normas que se tienen en cuenta para la gestión de los *metadatos* son:

- La Norma ISO 9000:2005 - Quality management systems – fundamentals and vocabulary, describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología de los sistemas de gestión de la calidad. Identificando ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.⁹
- La Norma ISO 9001:2008 - Quality management systems - Requirements, establece los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la

⁹ ICONTEC Internacional: Tienda Virtual: NTC – ISO 9000 [en línea] [citado el 15 Oct. 2014] Disponible en <<http://tienda.icontec.org/brief/NTC-ISO9000.pdf>>

satisfacción del cliente. Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.¹⁰

- La Norma ISO 15836:2003 – Information and Documentation- The Dublin Core Metadata Element Set establece un estándar para la descripción de todo tipo de recursos de información independientemente de su formato, área de especialización u origen cultural. Esta consta de quince elementos o descriptores básicos, como resultado de un consenso y un esfuerzo interdisciplinar e internacional. Estos elementos hacen parte del gran conjunto de vocabularios y especificaciones técnicas de metadatos que mantienen la Dublin Core Metadata Initiative (DCMI).¹¹
- La Norma ISO 19115:2003- Geographic Information Metadata que presenta un modelo general de metadatos de información geográfica; define una estructura que sirve para describir tanto datos geográficos como datos no geográficos, en la cual sus características y limitaciones principales son completamente documentadas mediante metadatos. Estos elementos de metadatos proporcionan información acerca de la identificación, la extensión, la calidad, el modelo espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de los datos geográficos.
- La especificación técnica ISO/TS 19139- Geographic Information- Metadata XML schema implementation: Especificación técnica que desarrolla una implementación en XML del modelo de metadatos descrito por ISO 19115. XML es un lenguaje de marcado que se utiliza para crear documentos que

¹⁰ ICONTEC Internacional: Tienda Virtual: NTC – ISO 9001 [en línea] [citado el 15 Oct. 2014] Disponible en: <<http://tienda.icontec.org/brief/NTC-ISO9001.pdf>>

¹¹ DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1 [en línea] [citado el 18 Oct 2014]. Disponible en: <<http://dublincore.org/documents/dces/>>

contengan información estructurada. Para la creación de estos documentos es necesario definir etiquetas y relaciones entre las mismas. De este modo, la creación de metadatos se lleva a cabo mediante codificaciones y de forma estándar.

- La extensión ISO/CD 19115-2:2009-Geographicinformation Metadata-Part2: Extensions for imagery and gridded data: Extensión para la descripción de recursos de información geográfica específicos. contiene el modelo de extensiones de metadatos necesarias para documentar la información sobre la calidad de los datos, su representación espacial, su contenido y la forma de adquisición de la información. Esta norma tiene campos de información acerca de las propiedades de los equipos de medición utilizados para adquirir los datos, las propiedades del sistema de medida, su geometría y el proceso de producción, incluyendo los métodos numéricos y procedimientos de cálculo, utilizados para procesar los datos.¹²

4.3 DIMENSIONES DE CALIDAD DEL PROCESAMIENTO DE DATOS DE E&P

Las siguientes cinco dimensiones de calidad, son implementadas para determinar de forma cualitativa y cuantitativa, la certificación del Dato a gestionar, las cuales serán aplicables tanto a información nueva como a la información certificada y procesada, tomando como referencia los estándares de calidad de Ecopetrol S.A:¹³

- Exactitud/Precisión: Cercanía de los valores de las observaciones realizadas con respecto a los valores reales o aceptados como verdaderos.

¹² SÁNCHEZ Alejandra. NOGUERAS Javier. BALLARI Daniela. Normas sobre metadatos. En: ARIZA Javier y RODRÍGUEZ Antonio. (eds.) (2008). Introducción a la normalización en Información Geográfica: la familia. ISO 19100. Universidad de Jaén, pp. 75-90

¹³ SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP – Anexo 15 Estándares de Calidad, Bogotá: Ecopetrol y Schlumberger, 2010. p. 9

- **Completitud:** Nivel de veracidad con el cual los elementos capturados, sus atributos y relaciones representan la totalidad de las especificaciones técnicas del producto.
- **Veracidad/Validez:** Describe el grado de fidelidad de los valores de los atributos y elementos del dato con respecto a su verdadera característica y la clasificación correcta de los objetos y relaciones de acuerdo con las especificaciones del producto.
- **Unicidad:** Indica que solo un (1) objeto o dato existe con ciertas propiedades o características.
- **Consistencia:** Congruencia/correspondencia y verificación del dato con su contenido. Describe el grado de certidumbre con el cual un dato cumple con las especificaciones en lo que respecta a la estructura interna, formato, atributos y relaciones. Por ejemplo si el dato se refiere a una línea sísmica, definir los criterios o especificaciones para asegurar que el dato realmente contiene un registro sísmico y que pertenece al área geográfica asociada.

4.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información como lo definen Laudon y Laudon¹⁴ son un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, (capturan o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización, además que pueden ayudar a los gerentes y

¹⁴ LAUDON y LAUDON. (2004) Citado por FERNÁNDEZ Vicenç. Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado. UPC. 2006, 12 p.

trabajadores a analizar problemas, a visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos.

La palabra sistematización proviene del término sistema, el cual trata de un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común, que por lo general se representan como un modelo formado por elementos de entrada, elementos de salida, sección de transformación, mecanismos de control y objetivos.¹⁵

En general la sistematización es el proceso de dar orden y clasificar una serie de datos con el fin de otorgar jerarquías, categorías y relaciones entre los datos, haciendo posible la creación de bases de datos organizados, en algunos casos se conoce como tabulación de datos.

4.5 MODELO DE DATOS PROFESSIONAL PETROLEUM DATA MANAGEMENT - PPDM

Denominado modelo conductor del negocio, vincula el producto a los procesos de negocio. Como etapa principal en el desarrollo de una nueva área temática, el grupo de trabajo crea los documentos de requisitos del negocio que definen la información requerida y los procesos en los cuáles es utilizada; esta es la base para el diseño de un modelo de datos. Los principios arquitectónicos del PPDM y la experiencia del modelo aseguran que el modelo sea práctico para ser implementado en la tecnología de las bases de datos.

¹⁵ FERNÁNDEZ Vicenç. 2006. Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado. UPC, 2006 pp. 219

Finalmente, los temas son nominados y desarrollados a través de la comisión de recursos de la asociación de manera que el desarrollo del modelo este atado a las propiedades del negocio, Básicamente en PPDM los estándares están estructurados en 3 partes:

- PPDM Data Model
- PPDM Work Groups
- PPDM Projects

El estándar “PPDM Data Model” es el más empleado en la industria de *E&P* ya permite integrar y vincular los datos tanto económicos, legales, geológicos y geofísicos mediante módulos relacionales.

En el manejo de datos, PPDM implementa tres objetivos centrales:

- El más importante, debe existir un depósito de datos, el cual se encargue de almacenar e integrar los mismos teniendo en cuenta el factor tiempo para un manejo más efectivo de la información y los activos del conocimiento. Este depósito debe integrar eficazmente las partes nucleares del negocio, desde la parte de planeación y adquisición de la información, hasta las decisiones económicas acerca de la comercialización y la posesión de tierras. A su vez, es útil para reducir la inconsistencia y la ambigüedad de los contenidos del depósito ya que esta información será compartida, tanto por socios, así como por clientes y agentes reguladores de la industria.
- Desarrollo de óptimas definiciones y conceptos de estandarización para el contenido de los datos, para esto es vital la participación de múltiples

compañías dado el gran volumen de conocimiento que debe ser ingresado y estandarizado.

- Finalmente, se desarrollan estándares con el fin de intercambiar datos teniendo como principal objetivo el almacenamiento, la recuperación, la elaboración de copias a socios y compradores y el trabajo de los mismos datos en los distintos software específicos.

Una herramienta como esta, combinada con el software, hardware e información apropiada es capaz de dar al usuario beneficios tales como:

- Reducción del tiempo de compensación para las nuevas aplicaciones de software.
- Incremento en la calidad, cantidad y precisión de la información.
- Clasificación de las características intrínsecas de los datos, conllevando a un mejoramiento en los procedimientos de negocio.
- Definiciones más finas y estructuradas de los datos, aumentando la efectividad y por ende reduciendo el nivel de riesgo.
- Mayor eficiencia en la transferencia de los datos a las aplicaciones de software o entre las bases de datos del sistema.¹⁶

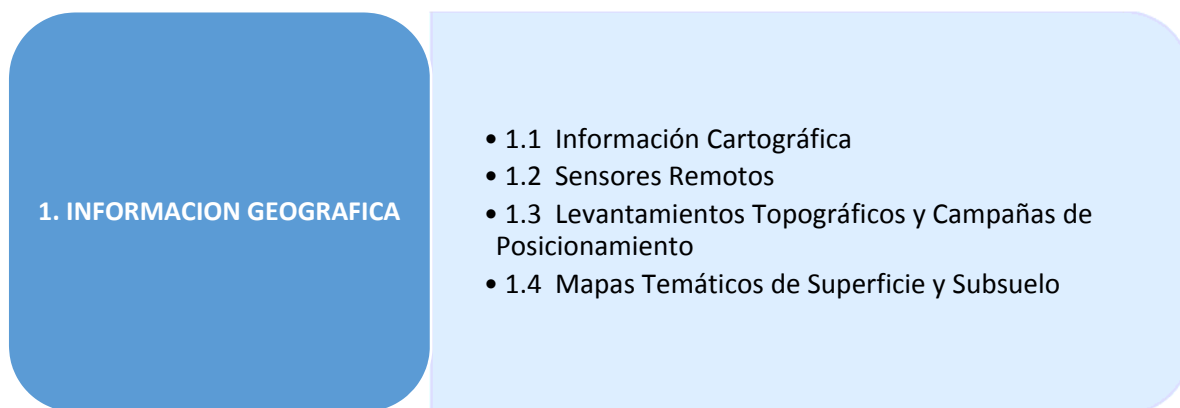
¹⁶ ÁLVAREZ Nelson. Identificación y definición del mapa de datos técnicos de exploración y producción que debe estar contenidos e integrados en línea en el BIP, (2006). pp. 15-50

4.6 TIPO DE INFORMACIÓN TÉCNICO CIENTÍFICA PRODUCIDA EN LA E&P

La Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH es la entidad administradora y reguladora del recurso hidrocarburífero de Colombia que a su vez tiene entre sus funciones recolectar y administrar la información técnica y geológica de hidrocarburos existente y la que en el futuro se adquiera en el país, asegurar su preservación, integridad y utilización como materia prima del proceso exploratorio de los hidrocarburos, información que se encuentra contenida en el Banco de Información Petrolera - (BIP) de Colombia¹⁷ llamado EPIS acrónimo de Exploration and Production Information Service.

La ANH de manera general estableció la organización y regulación de la información técnico-científica, producida en la exploración y producción de hidrocarburos, que deben suministrarle las empresas operadoras y de servicios (ANH 2006) según el tipo de dato o información clasificada de la siguiente manera:

Figura 2. Modelo de organización y regulación de la información técnico-científica, producida en la exploración y producción:



¹⁷ AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS. Manual de suministro de información técnica y geológica a la Agencia Nacional de Hidrocarburos. 2006, pp. 1-9

Figura 2. Continuación

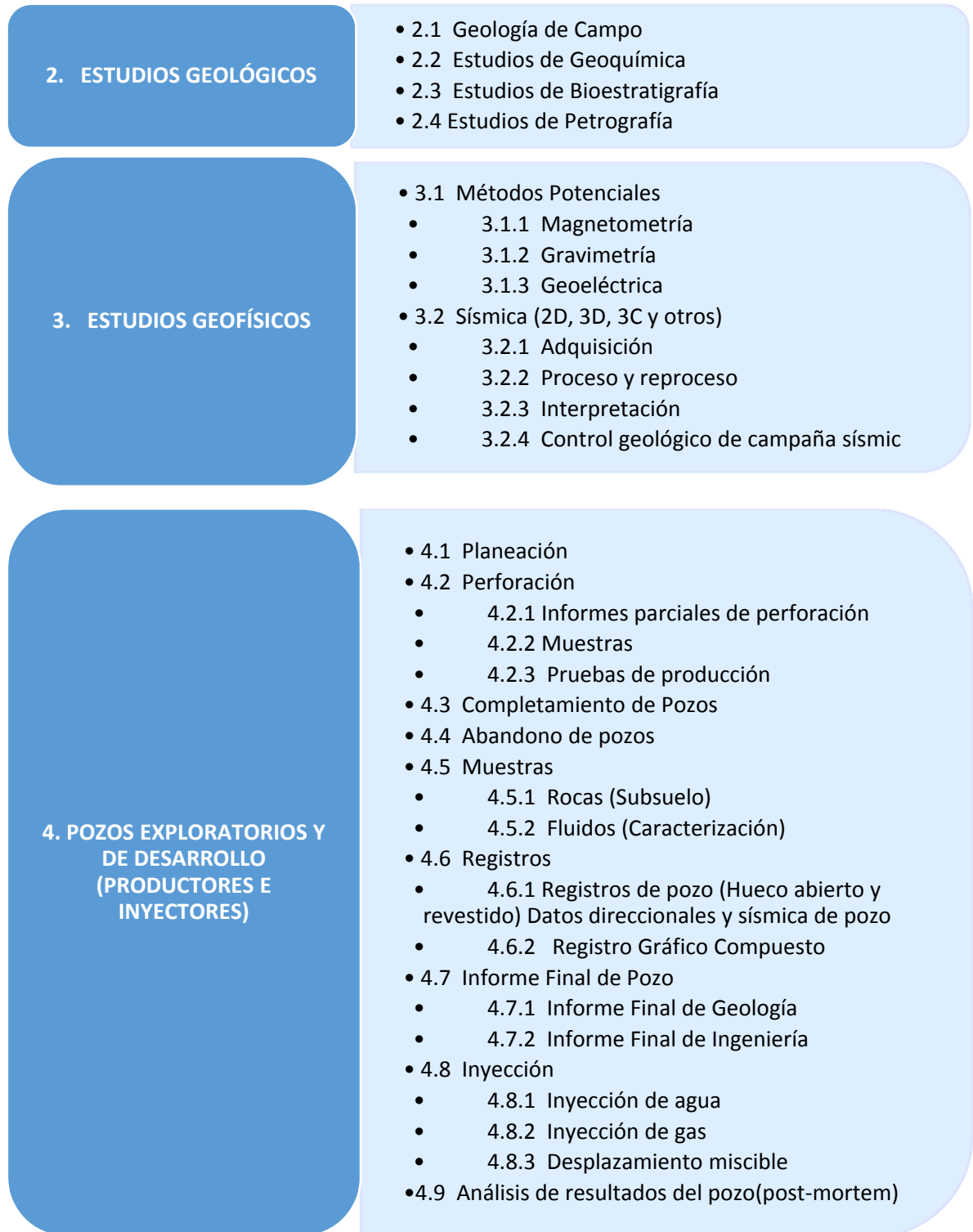


Figura 2. Continuación

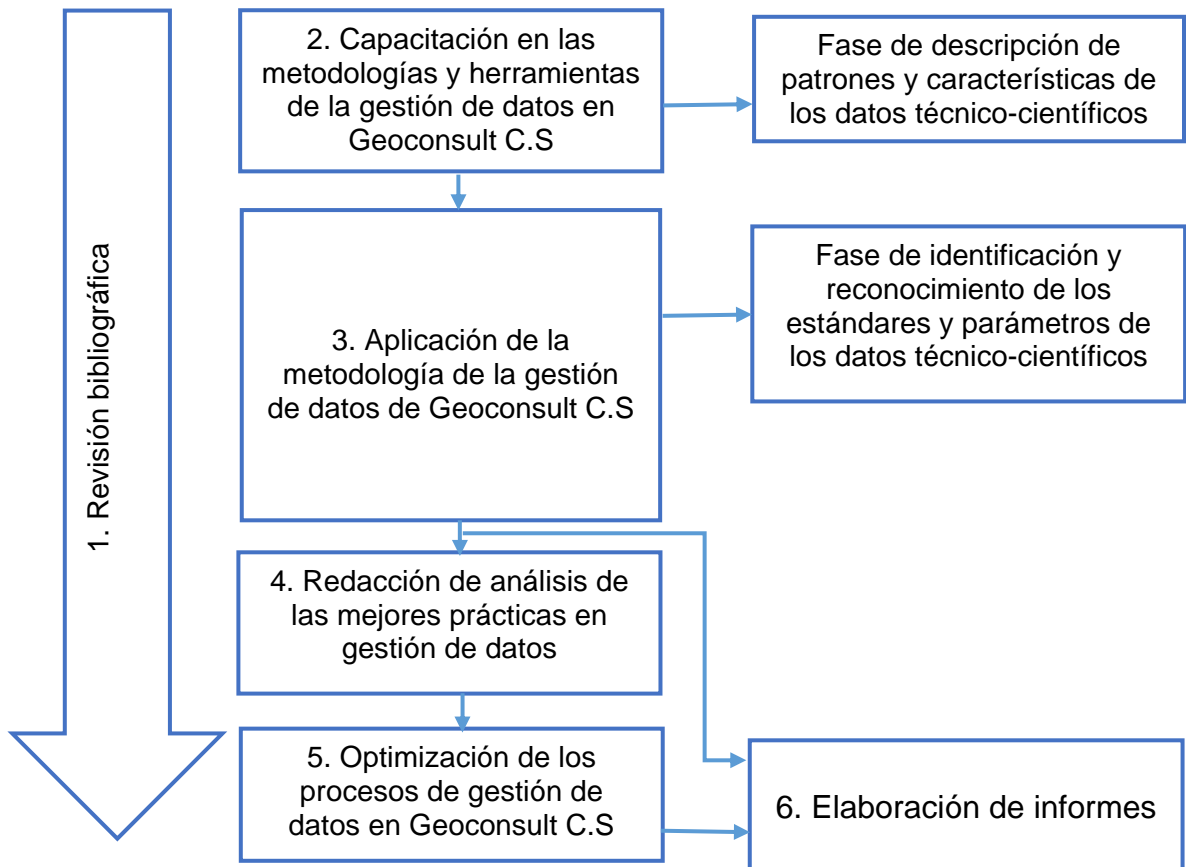


Fuente: AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS. Manual de suministro de información técnica y geológica a la Agencia Nacional de Hidrocarburos. 2006, pp. 9-42 Modificado: Autor

5. METODOLOGÍA

La metodología empleada para optimización en la gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos seguida se resume en el siguiente esquema:

Figura 3. Cuadro esquemático de la metodología aplicada



La metodología planteada consiste en una serie de 6 procesos que se plantean en el plan de proyecto de grado, específicamente en el plan de proyecto y se desarrollan como se muestra en la *figura 3*, los cuales apoyan el desarrollo y alcance de los objetivos planteados.

La optimización en la gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos se basa en dos etapas de conocimiento fundamentales para conocer, comprender y formular la optimización, estas etapas son:

- Etapa 1: La metodología y los procesos de gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos realizado por Geoconsult C.S
- Etapa 2: La información y el análisis de las mejores prácticas en gestión de datos según las mejores prácticas en gestión de datos de exploración y producción de petróleo y gas de los últimos años.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 1

Para orientar el análisis de las mejores prácticas en gestión de datos técnico científicos de la industria petrolera se tomó como referencia la propia estructura de la metodología aplicada por Geoconsult C.S en la gestión de datos del proyecto actual “Línea de producción Upstream” y su marco metodológico de referencia para el desarrollo de flujos de proceso Business Process Modeling Notation - *BPMN*, el marco cuenta con un ciclo de vida de la información en 6 procesos divididos a su vez en 64 sub procesos, de los que se desarrollan 3 etapas del manejo del ciclo de vida de la información que hacen referencia al manejo del ciclo de vida de la información de exploración y producción de hidrocarburos.

Para el desarrollo de este proyecto se conocen las metodologías y herramientas para la gestión de datos utilizadas en la empresa mediante la capacitación en el software utilizado en cada uno de los procesos y sub procesos relativos a lo que se hace en la empresa “Manejo de información técnico científica” en el áreas de *E&P* de hidrocarburos. Teniendo en cuenta que se debe tener experiencia en los procesos de gestión de datos para analizar, sugerir y lograr la optimización de

gestión de datos técnico-científicos de la empresa, se conoce primero la metodología y el software de forma teórica que son utilizados para cada uno de los procesos, seguidamente se procede a participar y poner en práctica la metodología aprendida de los procesos y sub procesos de las etapas de acopio de información, catalogación y procesamiento de información técnico-científica.

Para el desarrollo del actual proyecto de manejo de información trabajado por la empresa para el cliente, el papel que desempeña el profesional Geofísico o Geólogo Junior es de analista de información *Upstream* en la etapa 3: Procesamiento de información.

El papel desempeñado por el Geofísico o Geólogo junior es de gran importancia en esta etapa de la metodología, ya que al momento de trabajar con información que además de observar conoce y maneja con conocimientos técnicos, influirán en el momento de visualizar, analizar y validar técnicamente la información que se procesa, capturando los datos de manera más exacta, garantizando la calidad de la información almacenada en los repositorios de información, dándole consistencia y coherencia a los procesos de gestión de datos desarrollados por la empresa en el procesamiento de la información técnico científica, y garantizando la preservación del conocimiento geológico al brindar un apoyo en la búsqueda, el acceso, el almacenamiento, la interpretación y la integración de datos con la información gestionada, que es de gran valor para la exploración y producción de hidrocarburos y el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio.

Se describe en un ejemplo del proceso de la aplicación de la metodología en el procesamiento de información técnico científica y la gestión de los datos, para identificar cada sub proceso y las funciones realizadas en el trabajo del día a día

La información asignada que se procesa en la etapa 3 incluye:

- Sísmica de campo 2D y 3D
- Sísmica de procesamiento 2D y 3D
- Registros de pozos

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 2

Por otro lado, para realizar el proyecto “optimización en la gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos”, fue necesario contar con información acerca de qué hacen las empresas para gestionar con éxito los datos técnico-científicos y convertir sus metodologías y procesos de gestión en un ejemplo de mejores prácticas. Para ello se tomaron como referencia las memorias de 15th International Conference on Petroleum Data Integration, Information and Data Management - 2011 y la 18th International Petroleum *Data Management* Conference – 2014.

Se creó una lista de los archivos de las anteriores memorias, con el que enfoque a gestión de los datos geológicos, sísmicos y de registros de pozo, y que finalmente se utilizaron para realizar el análisis de las mejores prácticas; La selección se llevó a cabo analizando las tendencias del mercado en cuanto a metodologías y software aplicado a la gestión más eficiente y sencilla de datos técnico-científicos. A partir de este momento, se comenzó a analizar y extraer la información de las metodologías y resultados de las empresas seleccionadas, considerando los “puntos fuertes” de las ponencias elaboradas por equipos de cada empresa con grandes conocimientos y una amplia experiencia en la gestión de datos de la industria petrolera. Finalmente, la redacción de los análisis en las mejores prácticas de gestión de datos técnicos científicos, de la forma más general posible, generando una pregunta para citar y describir la práctica que más logra responder a esa pregunta junto a los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas.

6. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

6.1 METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DEL ACTUAL PROCESO DE GESTIÓN DE DATOS EN GEOCONSULT C.S

Durante esta etapa de entrenamiento se conocen las herramientas o los servicios de gestión de datos que se prestan para el cliente son el manejo integrado de información, el manejo de medios físicos, y el almacenamiento digital de la información, la metodología usada en los procesos de gestión de datos es trazada por el cliente y el proyecto “*Cantidades no previstas - Línea de Producción Upstream*”, implementado bajo el marco metodológico *Business Process Modeling Notation - BPMN*, y el “Flujo de la línea de producción del Centro de Información Técnica - CIT” de Ecopetrol ubicado en la ciudad de Bogotá, en el cual mediante el manual “*Línea de Producción Upstream*¹⁸” se desarrolla el actual proceso de gestión de datos, éste describe la secuencia de pasos, criterios, herramientas y tecnología, desde que la información es transportada hasta la generación de los *REIs*.

6.1.1 Las herramientas de software: El software de gestión de datos y bases de datos utilizados en este proyecto son suministrados por el cliente por medio de un navegador de internet y la tecnología de red informática intranet para compartir información con Geoconsult. C.S, por lo tanto las herramientas y software utilizados son:

- **BPMA:** Business Process Management Application. Aplicativo utilizado para la gestión y seguimiento de flujos de trabajo.

¹⁸ GEOCONSULT C.S. Manual de Usuario – Línea de Producción Upstream, Bogotá: Geoconsult C.S, 2013. 58 p

- **CIC – Código Inteligente de Calidad:** Herramienta empleada para validar la calidad, en relación a contenidos, de cada uno de los *REI* que ingresen al flujo o que se valoren en procesos de certificación de calidad, mediante un conjunto de listas de chequeo para calificar la calidad de la información técnica de *E&P*.
- **DECISIONPOINT:** Aplicación de consulta para la verificación de la información procesada en medios y formatos digital, físicos.
- **CITRIX y ESEARCH:** Aplicación en donde se realiza la captura de metadata y se agregan los documentos en tipo de medio físico relacionados. También es una fuente de confiable de consulta sobre los archivos y datos procesados.
- **FILEZILLA:** Herramienta de software que permite la transferencia de archivos de las unidades locales al repositorio STAGE que es el servidor de disco duro en el que se descarga la información digital en tránsito de ECOPETROL S.A

6.1.2 Manuales: Los manuales utilizados para la gestión de los datos del cliente son:

- **Manual de Usuario – Línea de Producción Upstream:** Documenta la línea de producción, para optimizar su funcionamiento en las etapas que la componen, teniendo en cuenta, plataformas, aplicaciones técnicas y demás elementos, Lo que significa que describe la secuencia de pasos, criterios, herramientas, tecnología, actores que participan el flujo práctico de la línea de producción CIT en las estaciones de Acopio de Información, Catalogación de Información y Procesamiento de Información; dicho flujo esta soportado en la utilización de las soluciones tecnológicas para

optimizar el desempeño en su ejecución, con el fin de agregar valor y que sea utilizado para la toma de decisiones

- **Instructivo de estandarización para la catalogación:** Permite identificar los caracteres especiales que no son permitidos en la catalogación de la información y caracterizar los casos especiales en los cuales si se permite el uso de estos logrando estandarizar el proceso de catalogación para cada una de las especialidades o tipos documentales.

6.1.3 Tipos de información Upstream suministrador por el cliente para su procesamiento: Los tipos de información y datos técnico científicos son suministrados por el cliente, para ser gestionados dentro los requerimientos y prioridades definidos por el negocio del manejo de información para su procesamiento y su preservación son:

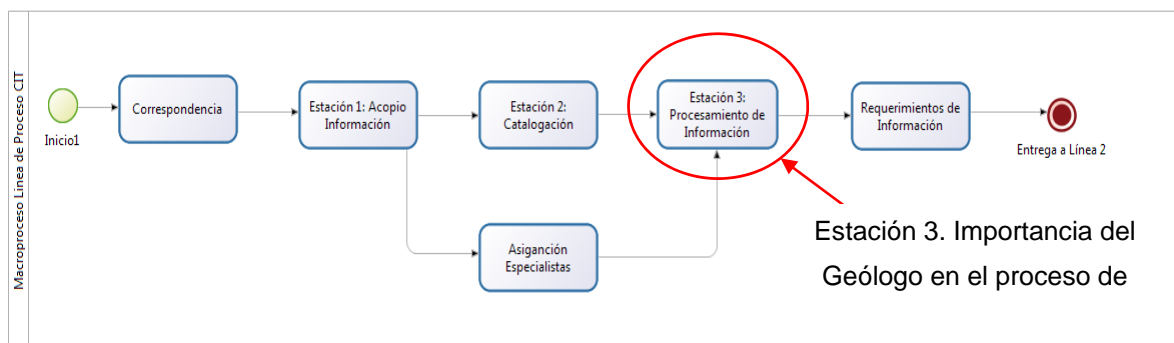
- Check shot pozo
- Documental
- Informe Técnica
 - Documento de Ingeniería
 - Documento de Pozo (Well History)
 - Documento Geoespacial
 - Documento Geofísica (Informe Físico Soportes de adquisición, informe final de adquisición)
 - Documento Prospectos
 - Leads
- Gathers
- Geoespacial
- Interpretaciones
- Métodos Potenciales
- Registros de pozos
- Sísmica campo 2D y 3D

- Sísmica Proceso 2D y 3D
- Survey Direccional
- VSP Pozo

6.1.4 Metodología utilizada por Geoconsult C.S en el actual proyecto: El flujo definido para la línea de información dentro de su diseño se encuentra implementado bajo un marco de referencia utilizado para el desarrollo de flujos de proceso llamado Business Process Modeling Notation – *BPMN* describe la gestión que se realiza para la generación de los *REI's* de información técnica de exploración y producción de ECOPETROL. El objetivo de esta metodología es proveer una notación que sea entendible para los usuarios del negocio, desde los analistas del negocio que generan los borradores iniciales de los procesos hasta los desarrolladores técnicos.

6.1.5 Ciclo de vida de la información del actual proyecto – Línea de producción Upstream: El ciclo de vida de la información, para *CIT* se muestra en el siguiente diagrama de flujo de los procesos involucrados en las estaciones de la línea de producción:

Figura 4. Ciclo de vida de la información



Fuente: GEOCONSULT C.S. Manual de Usuario – Línea de Producción Upstream, Bogotá: Geoconsult C.S, 2013. 58 p

6.1.5.1 Recepción de información: Esta etapa hace referencia a la información entregada por los contratistas, en donde se asigna un radicado de acuerdo a quien realiza la entrega, dependiendo de la información (administrativa o técnica), se distribuye a las áreas correspondientes. Cuando la información es técnica, se realiza una relación de medios y se crea una tarea que da inicio al control de flujo en la herramienta *BPMA*.

6.1.5.2 Acopio Información: Etapa en donde se realiza la revisión y punteo de la información, cuando ésta es enviada al CIT de calle quinta. Es aquí en donde se realiza la codificación (asignación de código de barras) y sellado de las cajas. Se valida la información entre el acta de entrega y lo registrado en *BPMA*. Posteriormente, una vez realizadas las tareas de Acopio, se envía el radicado al siguiente paso del flujo que es Catalogación Coordinación.

6.1.5.3 Catalogación: En esta etapa, se ingresan en *eSearch* los datos básicos de descripción de cada uno de los medios físicos que vienen contenidos en el radicado. Dicha información debe registrarse de acuerdo a las definiciones establecidas en cada uno de los campos. Allí se establece el vínculo entre la información técnica y los medios físicos catalogados.

6.1.5.4 Validación de Elementos: En esta actividad, se valida que el elemento (pozo, campo, estación, programa sísmico), es creado. Posteriormente se valida si la información es nueva o si es copia y si es para Línea 1 o Línea 2.

6.1.5.5 Distribución a Especialistas: Como actividad paralela a la etapa de Acopio Información, en la herramienta *BPMA*, se avanza el estado a Catalogación Coordinación. Es allí en donde se realiza la asignación de la información a los

diferentes especialistas para que se proceda con el procesamiento de la información previamente codificada y catalogada

6.1.5.6 Procesamiento de la Información: En esta etapa, se ubica la información en el *STAGE* y es donde se realizan todas las actividades relacionadas con la generación de los *REI*; si la información es documental se aloja temporalmente, para que posteriormente se suba la información al repositorio definitivo, si es técnica, los funcionarios de la Línea 2 bajan los archivos (*REI*'s) para hacer la verificación técnica de la información y así continuar con el flujo.

6.1.5.7 Requerimientos de la información: Es el proceso que se ejecuta para los requerimientos de la información cuando es solicitada por los usuarios, el cual puede hacerse mediante correo, llamada telefónica. La gestión de los requerimientos se hace mediante un ticket, en donde se hace seguimiento al a la solicitud del funcionario (préstamo, descarga, consulta escaneo, vectorización entre otros), se gestionan las devoluciones y desvinculaciones que son las novedades del personal para referenciar a quién se le ha prestado la información y el periodo de tiempo de dicho préstamo.

6.2. DESCRIPCIÓN DE PATRONES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS TÉCNICO CIENTÍFICOS

Con el fin de identificar y reconocer los datos básicos de la información que se trabaja es recomendable conocer los estándares y parámetros básicos de los datos técnico-científicos antes de iniciar los procesos de carga y actualización en los *Aplicativos*.

Los *Metadatos* y estándares están desarrollados para cada tipo de información y se especifican a continuación:

6.2.1 Metadatos de sísmica: Los datos sísmicos seleccionados están definidos y en una lista según su importancia de los cuales se determina cuáles de ellos se necesita para poder almacenar la información de la manera más completa.

En la siguiente tabla se muestran los diferentes tipos de información y sus formatos de la información y datos sísmicos:

Tabla 1: Tipos de información, formatos de los datos sísmicos

TIPO DE INFORMACIÓN	FORMATOS	
	FORMATO DE DATOS	FORMATO DE ARCHIVO
INFORMACIÓN SÍSMICA DE CAMPO 2D		SEG-Y
		SEG-D
INFORMACIÓN SÍSMICA DE CAMPO 3D		SEG-Y
		SEG-D
INFORMACIÓN SÍSMICA DE PROCESAMIENTO 2D		SEG-Y
INFORMACIÓN SÍSMICA DE PROCESAMIENTO 3D		SEG-Y
IMÁGEN SÍSMICAS		CGM
		JPG
		JPEG
		PDF
		TIFF
		TIF

Fuente: SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP - Estándar de Metadata. Bogotá: Ecopetrol, 2010. pp. 10-55. Modificado: Autor

Las siguientes tablas muestran el grupo de *Metadatos* y la descripción de la información y datos sísmicos que se procesan, la lista de *Metadatos* a continuación se divide en sísmica de campo 2D y 3D y sísmica de procesamiento 2D y 3D.

6.2.1.1 Metadatos sísmicos de campo 2D

Tabla 2. Metadatos y descripción de información sísmica de campo 2D

METADATO BASE	DESCRIPCIÓN
PAÍS	Se refiere a la nomenclatura y nombre del país a la que corresponde la información
COMPAÑÍA OPERADORA	Es la compañía que opera como responsable de la exploración y producción de petróleo
COMPAÑÍA DE ADQUISICIÓN	Es la compañía a la cual se le asignó el trabajo para la adquisición de datos sísmicos
CONTRATO	Se refiere al identificador del contrato que está realizando el trabajo de sísmica
NOMBRE DEL PROGRAMA	Es el nombre que identifica al programa sísmico de campo ejecutado un área específica
NOMBRE DE LA LÍNEA	Una representación geométrica de datos de rastro sísmicos formando una línea
CUENCA	Se refiere a cuencas sedimentarias en la que se acumulan hidrocarburos, principalmente gas y petróleo.
FECHA DE ADQUISICIÓN	Es la fecha que determina la adquisición de la sísmica
FORMATO DEL ARCHIVO	Archivo de Campo Inicial
INTERVALO DE GRUPO	Distancia entre Geófonos o grupo de geófonos
FFI	Archivo de Campo Inicial
FFF	Archivo de Campo Final
SPI	Punto de disparo Inicial
SPF	Punto de disparo Final
FUENTE	Es la fuente con la que se genera energía
INTERVALO DE DISPARO	La distancia nominal entre posiciones consecutivas donde la energía sísmica fue liberada o disparada.

Fuente: SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP - Estándar de Metadata. Bogotá: Ecopetrol, 2010. pp. 10-55. Modificado: Autor

6.2.1.2 Metadatos sísmicos de campo 3D

Tabla 3. Metadatos y descripción de información sísmica de campo 3D

METADATO BASE	DESCRIPCIÓN
PAÍS	Se refiere a la nomenclatura y nombre del país a la que corresponde la información
COMPAÑÍA OPERADORA	Es la compañía que opera como responsable de la exploración y producción de petróleo
COMPAÑÍA DE ADQUISICIÓN	Es la compañía a la cual se le asignó el trabajo para la adquisición de datos sísmicos
CONTRATO	Se refiere al identificador del contrato que está realizando el trabajo de sísmica
NOMBRE DEL PROGRAMA	Es el nombre que identifica al programa sísmico de campo ejecutado un área específica
CUENCA	Se refiere a cuencas sedimentarias en la que se acumulan hidrocarburos, principalmente gas y petróleo.
FECHA DE ADQUISICIÓN	Es la fecha que determina la adquisición de la sísmica
FORMATO DEL ARCHIVO	Archivo de Campo Inicial
R LINE	Se refiere a la línea de receptores
S LINE	Se refiere a la línea de disparos
FFI	Archivo de Campo Inicial
FFF	Archivo de Campo Final
SPI	Punto de disparo Inicial
SPF	Punto de disparo Final
FUENTE	Es la fuente con la que se genera energía
INTERVALO DE DISPARO	Es la distancia nominal entre posiciones consecutivas donde la energía sísmica fue liberada (procesada) o disparada
TAMAÑO DEL BIN	Es la medida en el punto medio entre la fuente y el receptor medida en metros
REI	Se refiere al registro equivalente de información

Fuente: SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP - Estándar de Metadata. Bogotá: Ecopetrol, 2010. pp. 10-55. Modificado: Autor

6.2.1.3 Metadatos sísmicos de procesamiento 2D

Tabla 4. Metadatos y descripción de información sísmica de procesamiento 2D

METADATO BASE	DESCRIPCIÓN
PAÍS	Se refiere a la nomenclatura y nombre del país a la que corresponde
COMPAÑÍA OPERADORA	Es la compañía que opera como responsable de la exploración y producción de petróleo
COMPAÑÍA DE PROCESAMIENTO	Es la compañía a la cual se le asignó el trabajo para el procesamiento de los datos sísmicos
CONTRATO	Se refiere al identificador del contrato que está realizando el trabajo
NOMBRE DEL PROGRAMA	Es el nombre que identifica al programa sísmico de campo ejecutado un área específica
NOMBRE DE LA LINEA	Una representación geométrica de datos de rastro sísmicos en línea
CUENCA	Se refiere a cuencas sedimentarias en la que se acumulan hidrocarburos, principalmente gas y petróleo.
DATUM	En datos sísmicos, el término se refiere a una superficie arbitraria plana a la cual las correcciones son hechas y sobre el cual las fuentes y receptores son asumidos para reducir al mínimo los efectos de topografía y las zonas cercanas a la superficie de velocidad baja.
SISTEMA DE COORDENADAS	Es la definición completa de la ubicación geográfica del elemento. Incluye Datum geográfico, proyección cartográfica y origen coord.
CDPI	Punto común de profundidad inicial
CDPF	Punto común de profundidad final
CDP	Es el número de trazas
SPI	Punto de disparo Inicial
SPF	Punto de disparo Final
COBERTURA (FOLD)	Son las veces que incide una onda sísmica
FECHA DE PROCESAMIENTO	Es la fecha que determina el procesamiento de la sísmica
FORMATO DEL ARCHIVO	Se refiere al tipo de formato en el que se encuentra los datos
FORMATO EN BITS	Es el formato en bits de la información sísmica
SAMPLE RATE	Es la rata de muestreo
TIPO DE DOMINIO	Si la sísmica esta medida en tiempo o en profundidad
TIPO PROCESO	Se refiere al procesamiento de la información generada por la ejecución del trabajo de sísmica
VELOCIDAD DE REEMPLAZAMIENTO	Es un valor de la velocidad de reemplazamiento
VERSION PROCESAMIENTO	Se refiere a la compañía de procesamiento y la fecha
LONGITUD DE LA TRAZA	Es tomada en milisegundos
INTERVALO DE DISPARO	La distancia nominal entre posiciones consecutivas donde la energía sísmica fue liberada(procesada), o disparada
REI	Se refiere al registro equivalente de información

Fuente SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP - Estándar de Metadata. Bogotá: Ecopetrol, 2010. pp. 10-55. Modificado: Autor

6.2.1.4 Metadatos sísmicos de procesamiento 3D

Tabla 5. Metadatos y descripción de información sísmica de procesamiento 3D

METADATO BASE	DESCRIPCIÓN
PAÍS	Se refiere a la nomenclatura y nombre del país a la que corresponde la información
COMPañÍA OPERADORA	Es la compañía que opera como responsable de la exploración y producción de petróleo
COMPañÍA DE PROCESAMIENTO	Es la compañía a la cual se le asignó el trabajo para el procesamiento de los datos sísmicos
CONTRATO	Se refiere al identificador del contrato que está realizando el trabajo de sísmica
NOMBRE DEL PROGRAMA	Es el nombre que identifica al programa sísmico de campo ejecutado un área específica
CUENCA	Se refiere a cuencas sedimentarias en la que se acumulan hidrocarburos, principalmente gas y petróleo.
DATUM	En datos sísmicos, el término se refiere a una superficie arbitraria plana a la cual las correcciones son hechas y sobre el cual las fuentes y receptores son asumidos para reducir al mínimo los efectos de topografía y las zonas cercanas a la superficie de velocidad baja.
SISTEMA DE COORDENADAS	Es la definición completa de la ubicación geográfica del elemento. Incluye Datum geográfico, proyección cartográfica y origen de coordenadas.
CDPI	Punto común de profundidad inicial
CDPF	Punto común de profundidad final
CROSSLINE INICIAL	Una línea sísmica inicial dentro de un perpendicular de registro de 3D a la dirección en la cual los datos fueron adquiridos.
CROSSLINE FINAL	Una línea sísmica final dentro de un perpendicular de registro de 3D a la dirección en la cual los datos fueron adquiridos.
INLINE INICIAL	Una línea sísmica inicial dentro de una paralela de registro de 3D a la dirección en la cual los datos fueron adquiridos
INLINE FINAL	Una línea sísmica final dentro de una paralela de registro de 3D a la dirección en la cual los datos fueron adquiridos
SPI	Punto de disparo Inicial
SPF	Punto de disparo Final
COBERTURA (FOLD)	Son las veces que incide una onda sísmica
FECHA DE PROCESAMIENTO	Es la fecha que determina el procesamiento de la sísmica
FORMATO DEL ARCHIVO	Se refiere al tipo de formato en el que se encuentra los datos de la sísmica
FORMATO EN BITS	Es el formato en bits de la información sísmica
TAMAÑO DEL BIN	Es la medida en el punto medio entre la fuente y el receptor medida en metros

TIPO PROCESO	Se refiere al procesamiento de la información generada por la ejecución del trabajo de sísmica
VELOCIDAD DE REEMPLAZAMIENTO	Es un valor de la velocidad de reemplazamiento
VERSION PROCESAMIENTO	Se refiere a la compañía de procesamiento y la fecha
INTERVALO DE DISPARO	La distancia nominal entre posiciones consecutivas donde la energía sísmica fue liberada(procesada), o disparada
REI	Se refiere al registro equivalente de información

Fuente: SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP - Estándar de Metadata. Bogotá: Ecopetrol, 2010. pp. 10-55. Modificado: Autor

6.2.2 Metadatos registros de pozos: Los datos de registros de pozos seleccionados están definidos y en una lista según su importancia de los cuales se determina cuáles de ellos se necesita para poder almacenar la información de la manera más completa, desde la perforación hasta la producción es decir la historia del pozo.

En la siguiente tabla se muestran los diferentes tipos de información y sus formatos de la información y datos de los registros de pozos:

Tabla 6. Tipos de información, formatos de los datos de registros de pozos

TIPO DE INFORMACIÓN	FORMATOS	
	FORMATO DE DATOS	FORMATO DE ARCHIVO
IMÁGENES DE REGISTROS DE POZOS		PDS
		PDF
		TIFF
		JPG

Fuente: SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP - Estándar de Metadata. Bogotá: Ecopetrol, 2010. pp. 10-55. Modificado: Autor

Tabla 7. *Metadatos* y descripción de información de registros de pozos

METADATO BASE	DESCRIPCIÓN
BASE	Es el intervalo de la curva del registro (MAYOR VALOR)
COMPAÑÍA DE SERVICIOS	Nombre de la compañía que presta el servicio a la compañía operadora
COMPAÑÍA OPERADORA	Es la compañía que opera como responsable de la exploración y producción de petróleo
CORRIDA	Proceso desde la entrada hasta la salida de la herramienta del pozo
DIAMETRO DEL HUECO	El diámetro de sección de pozo.
CASING	Es el diámetro externo y siempre va asociado a la profundidad
TIPO DE LODO	El tipo de fluido en el pozo cuando la actividad de perforación ocurrió.
ESCALA	Es la escala en la imagen de registro es tomada
FECHA DE ADQUISICION	fecha en que fue tomado el registro
NOMBRE DEL SERVICIO	Se refiere al nombre del servicio descrito en el registro recibido
NOMBRE DE CURVAS	Se refiere al nombre de las curvas descrito en el registro recibido
TOPE	Es el intervalo de la curva del registro (MENOR VALOR)
UWI	Es el identificador único del pozo
NOMBRE DE POZO	Nombre asignado al pozo
FORMATO DEL ARCHIVO	Se refiere al tipo de formato en el que se encuentra el archivo de la imagen del registro
REI	Se refiere al registro equivalente de información

Fuente: SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP - Estándar de Metadata. Bogotá: Ecopetrol, 2010. pp. 10-55. Modificado: Autor

6.3 Aplicación de la metodología de la gestión de datos de Geoconsult C.S

Se describe en un ejemplo el proceso de la aplicación de la metodología en el procesamiento de información técnico científica y la gestión de los datos, para identificar cada sub proceso y las funciones realizadas en el trabajo del día a día.

Ejemplo del proceso de la aplicación de la metodología en el procesamiento de información de registros de pozos.

6.3.1 Procesamiento de información.

6.3.1.1 Verificación técnica y catalogación de información de registros de pozos: Se realiza una fase de pre-verificación técnica seguido de una verificación completa y su posterior catalogación de los *Metadatos*, con el fin de garantizar que la información recibida se ajuste a los estándares.

6.3.1.2 Consulta de asignación de tareas: La bandeja de entrada se consulta diariamente la asignación de información a procesar por medio de un *Aplicativo* llamado *BPMA*, en la bandeja de entrada se encuentra la notificación del código asignado llamado *transmittal* o *radicado*, que contiene uno o más medios físicos y digitales a procesar.

6.3.1.3 Verificación la cantidad de información en medios físicos y digitales: Se realiza la búsqueda del *transmittal* asignado en el *Aplicativo eSearch* para observar el resumen la cantidad de medios asignados y el código de ubicación de la caja que los contiene y comparar con el resultado de la búsqueda si la cantidad de medios que trae la caja es la misma que reporta se reporta en *eSearch* y que corresponde a la información que se describe. Si hay inconsistencias se debe reportar con el líder del grupo

Ejemplo de la información asignada, como se muestra en la figura 5:

- *Transmittal:* INVENTARIO-ELCENTRO-2013
- *Dependencia:* SOM - SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES DE MARES,
- *Cantidad de medios:* Según el *transmittal* asignado puede reportar que contiene de uno o más medios físicos y medios digitales a procesar, por lo tanto, la información es dividida en varias cajas que contienen varios

medios a procesar, con un código de ubicación para identificar y solicitar la caja a bodega de información.

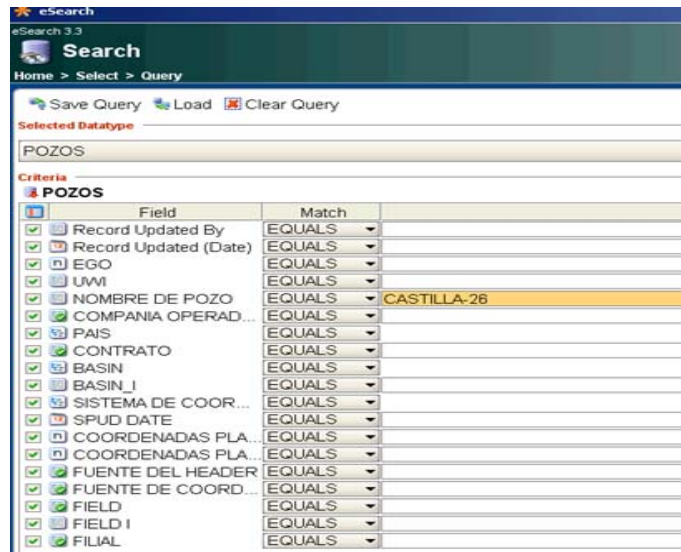
- Caja: CITELC002599.

Figura 5. información asignada



6.3.1.4 Verificación de existencia del elemento: Recibida la información en caja se selecciona registro de pozo pre doblado y un CD ROM que contiene lo imágenes y archivos de datos. Se procede a verificar la existencia del identificador único del pozo que es el *Elemento* mediante una búsqueda en las bases de datos, se utiliza el *Aplicativo eSearch*. Ejemplo: Al observar el registro de eléctrico pre doblado se observa que pertenece al campo Castilla con nombre de pozo CASTILLA-26, se verifica el *Elemento* CASTILLA-26, con su correspondiente *UWI* asociado al pozo, la búsqueda arroja un resultado CASTILLA-26 y el *UWI* es CAST0032ML, esto realiza con el fin de garantizar la consistencia en nomenclatura y numeración para evitar la duplicidad de información, como se muestra en la figura 6:

Figura 6. Búsqueda de existencia del elemento en eSearch



Si el *Elemento* no se encuentra creado o no se encuentran resultados se debe solicitar la creación del elemento en este caso el pozo, diligenciando el formato de creación de pozos (*ANEXO B*) con el fin de seguir el estándar de la nomenclatura se diligencia la información obligatoria que exige el formato y la información adicional que se tenga. Seguidamente enviar por medio de un correo al líder del grupo para su creación debido a esto la tarea queda pausada hasta que se realice la creación del *Elemento*, ya que no se puede completar el procesamiento de información y se le asignara otra tarea.

Con los resultados se realiza una revisión de la información del pozo que esta pre-catalogada en eSearch, y se verifica que la información catalogada tenga la descripción bajo el estándar establecido para la catalogación de medios, tipo de medio, *transmittal*, código de ubicación etc., (ver *ANEXO A. Instructivo de estandarización para la catalogación*), como se muestra en la figura 7:

Figura 7. Verificación de existencia del elemento en *eSearch*



The screenshot shows the eSearch application interface. At the top, there is a navigation bar with 'Home > Select > Query > Results'. Below this, there is a search bar and a list of actions: 'View Detail', 'Add to Order', 'Manage Attachments', 'Check-out', 'Amend', and 'Report'. The main content is a table with the following columns: Record Up..., Record Up..., EGO, UWI, NOMBRE DE POZO, COMPANIA..., PAIS, CONTRATO, BASIN, BASIN_I, SISTEMA..., SPUD DATE, COORDE..., and COORDE... The table contains several rows of data, including well names like 'CASTILLA-32 ML' and 'CASTILLA-32 ML-LN', company names like 'ECOPETR...', and coordinates.

Record Up...	Record Up...	EGO	UWI	NOMBRE DE POZO	COMPANIA...	PAIS	CONTRATO	BASIN	BASIN_I	SISTEMA...	SPUD DATE	COORDE...	COORDE...
			CAST0032	CASTILLA-32 ML	ECOPETR...	ACACIA	CUBARRAL	LLANO	LLANOS O...		29/06/2007	1048903	919022.7
			CAST0032	CASTILLA-32 ML-LN	ECOPETR...	CASTIL	CUBARRAL	LLANO	LLANOS O...		29/06/2007	1048902.96	919023.64
			CAST0032	CASTILLA-32 ML ST1	ECOPETR...	ACACIA	CUBARRAL	LLANO	LLANOS O...		27/07/2007	1048903	919022.7
			CAST0032	CASTILLA-32 ML ST1-LN	ECOPETR...	CASTIL	CUBARRAL	LLANO	LLANOS O...			1048903	919022.7
			CAST0032	CASTILLA-32 ML ST2	ECOPETR...	CASTIL	CUBARRAL	LLANO	LLANOS O...		04/08/2007	1048903	919022.7
			CAST0322	CASTILLA-322	ECOPETR...	CASTIL	CUBARRAL	LLANO	LLANOS O...			1046678.05	919169.75
			CAST0325	CASTILLA-325	ECOPETR...	CASTIL	CUBARRAL	LLANO	LLANOS O...			1046688.53	919159.02

Continuando con la verificación de la existencia del *elemento* se procede a buscar y verificar el elemento en *DECISIONPOINT*, como se muestra en la figura 8:

Figura 8. Búsqueda de existencia del elemento en *DesicionPoint*



The screenshot shows the DecisionPoint search interface. At the top, there are two tabs: 'BUSQUEDA RAPIDA' and 'BUSQUEDA TECNICA'. Below these, there is a 'Data Search' section with 'Basic' and 'Advanced' sub-tabs. The search criteria are: 'Search for' (Pozos), 'which have' (WELL_NAME), and 'that contains' ('CASTILLA-32 ML'). A magnifying glass icon is visible at the bottom of the search area.

Una vez se muestra el resultado de la búsqueda se selecciona su *WellCard* para visualizar la información ya cargada de registros originales, registros armados y editados en formatos *DLIS-LAS-LIS-XLS*, imágenes de registros de pozo en formatos *JPEG PDF, PDS, TIFF*, como se muestra en la figura 9:

Figura 9. Visualización de WellCard del elemento en DesicionPoint

Data View

Data View of Your Search Results (Case Insensitive)

Page 1 of 1 Table Size 100

Project	BASE X	BASE Y	BASIN	BOREHOLE_NAME	COUNTRY	CURRENT STATUS	DRILLER TD MD	FIELD	ID
seabed:DATEC	-73.639	3.867	LLANOS ORIENTALES CASTILLA-				3,126.943 CASTILLA	246433545	
seabed:DATEC	-	-	LLANOS ORIENTALES CASTILLA-			CTOR	2,939.49 CASTILLA	627565757	
seabed:DATEC	-73.642	3.869	LLANOS ORIENTALES CASTILLA-				2,986.126 CASTILLA	251936234	
seabed:DATEC	-	-	LLANOS ORIENTALES CASTILLA-				3,135.011 CASTILLA	360650183	
seabed:DATEC	-73.645	3.869	LLANOS ORIENTALES CASTILLA-				3,091.34 CASTILLA	283325627	
Total Records: 5 Entity: QCKS_Borehole 1 Record Selected									

Well Card

INFORMACIÓN DE POZOS - CASTILLA-32 ML

Información Básica

UWI:	CAST0032ML	Campo:	CASTILLA
Início de Perforación:	29/06/2007	Cia Operadora:	ECOPETROL
Elevación:	391.67 m	Elevación Ref.:	GL - Ground Level
M.D.:	3126.94 m	Estado Actual:	-

Coordenadas: LON= -73.637224 LAT= 3.863798 CRS= WGS84
Coordenadas Originales: X= 1048902.96 Y= 919023.64 CRS= BOG OBS Colombia Bogota Zone
Fuente de Coordenadas: INFORME FINAL

Producción Mensual

Producción mensual del pozo

Información no disponible.

Información Adicional

Curvas	Registros Originales
Imágenes de Pozo	Direccionales
Marcadores	Sísmica de Pozo
Información Física	Historias de Pozo
Documentos de Pozo	Documentos Técnicos
Formas del Ministerio	Información Adicional

SILAB
OpenWells

Interactivos

Pozos desde GF Pozos desde OW

REI
[Consulta por REI](#)

Se verifica que los títulos corresponden al contenido técnico de los archivos encontrados en formatos *DLIS*, *LAS*, *LIS*, *XLS*, *JPEG*, *PDF*, *PDS*, *TIFF*., como se muestra en la figura 10:

Figura 10. Verificación de los archivos encontrados según el elemento buscado en *DesicionPoint*

Archivos de Pozo Adjuntos

KPI	TIPO_DOC	UWI	POZO	REI	FISICA	TECNICA	NAME	TITLE	DOCUMENT_FORMAT	FILE_SIZE	DOCUMENT_TY
—	Direccionales	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	WD001599	100	100	CASTILLA-32_ML_COMBO_REPORT_LAT_S_OH_F_5-SEP-2007	—	PDF	167387	Well Log Associate
—	Direccionales	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	WD001599	100	100	CASTILLA-32_ML_COMBO_REPORT_LAT_S_OH_F_5-SEP-2007	—	PDF	167387	Well Log Associate
—	Direccionales	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	WD001599	100	100	CASTILLA-32_ML_SURVEY_LAT_S_OH_F_5-SEP-2007	—	XLS	31232	Well Log Associate
—	Direccionales	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	WD001599	100	100	CASTILLA-32_ML_SURVEY_LAT_S_OH_F_5-SEP-2007	—	XLS	31232	Well Log Associate

Total Records: 4 - Entity Sdb_Well_Adjuntos - Table Id: Table6

Direccionales

KPI	UWI	NOMBRE DE POZO	DESVIACION	REI	PORCENTAJE DE VERIFICACION		CIC	AZIMUTH REFERENCE	SISTEMA DE COORDENADAS
					FISICA	TECNICA			
—	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	Dir1_CAST0032ML	WD001599	100	100	77-77	GRID	Dir1_CAST0032ML
—	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	Dir1_CAST0032ML	WD001599	100	100	77-77	GRID	Dir1_CAST0032ML

Total Records: 2 - Entity Sdb_Well_Deviation_Surveys - Table Id: Table6

Información Física

ASSET ID	BARCODE	UWI	NOMBRE DE POZO	NOMBRE
83305	E0057636	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA NORTE-32 ML REGISTRO EVALUACION DE FORMACIONES PV_RPM-TORQUE-STANDPIPE PRESURE-WOB-FLOW IN-ROP-GAS TOTAL-CROMATOGRAFIA
85977	E0058760	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_DGR DUAL GAMMA RAY SLIM PHASE 4_SROP-SGRG-SEXP-SEMP-BESP-BEDP_6584-7064 FT_RUN 1000-1100_ESC 1:200_04-SEP-2007_TVD
85962	E0058765	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_DGR DUAL GAMMA RAY SLIM PHASE 4_SROP-SGRG-SEXP-SEMP-BESP-BEDP_6584-7064 FT_RUN 1000-1100_ESC 1:500_04-SEP-2007_TVD
85961	E0058764	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_DGR DUAL GAMMA RAY SLIM PHASE 4_SROP-SGRG-SEXP-SEMP-BESP-BEDP_6584-7064 FT_RUN 1000-1100_ESC 1:500_04-SEP-2007_TVD
85978	E0058761	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_DGR DUAL GAMMA RAY SLIM PHASE 4_SROP-SGRG-SEXP-SEMP-BESP-BEDP_7265-9644 FT_RUN 1000-1100_ESC 1:200_04-SEP-2007_MD
85979	E0058762	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_DGR DUAL GAMMA RAY SLIM PHASE 4_SROP-SGRG-SEXP-SEMP-BESP-BEDP_7265-9644 FT_RUN 1000-1100_ESC 1:500_04-SEP-2007_MD
85980	E0058763	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_DGR DUAL GAMMA RAY SLIM PHASE 4_SROP-SGRG-SEXP-SEMP-BESP-BEDP_7265-9644 FT_RUN 1000-1100_ESC 1:500_04-SEP-2007_MD
122380	E0120734	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_DGR DUAL GAMMA RAY-EWR PHASE 4_SGRG-SROP-SEXP-SEMP-BESP-6380-6941 FT_RUN 7-9-10_ESC 1:500_30-JUN-2007_TVD
122379	E0120723	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_DGR DUAL GAMMA RAY-EWR PHASE 4_SGRG-SROP-SEXP-SEMP-BESP_6780-8587 FT_RUN 7-9-10_ESC 1:200_30-JUN-2007_MD
143233	E0121027	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML_MAIN LOG_ROP-SGRG-SEXP_8220-9800 FT_RUN 1_ESC 1:200_2007_MD
83303	E0057634	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML REGISTRO ANALISIS RELACION DE GASES_ROP-GR-CROMATOGRAFIA_5650-1250 FT_ESC 1:500_04-SEP-2007_MD
83377	E0116741	CAST0032ML	CASTILLA-32 ML	CASTILLA-32 ML REGISTRO DE EVALUACION DE FORMACIONES SEM-TORQUE-STANDPIPE PRESURE-WOB-TORQUE HYDRAULIC-TORQUE-ROP AVERAGE

6.3.1.5 Comparación de la información procesada con información asignada:

Se valida la información digital visualizada de los registros de eléctricos en formatos *DLIS*, *LAS*, *LIS*, *XLS* contra su imagen digital en formatos, *JPEG*, *PDF*, *PDS*, *TIFF* y la copia en papel o formato físico, analizando y comparando su contenido técnico, observado los datos de corrida, curvas, escala, profundidad y *REI* para verificar, la consistencia, coherencia e integridad de la información cargada del registro de pozo que se encuentra cargada en el sistema, es importante verificar que no sea copia de la información asignada.

Si al comparar la información se observan y se verifica que hay errores en los datos cargados ya procesados se debe realizar la modificación de los datos. Si se observa y se verifica que la información está completamente cargada con coherencia y calidad y es la misma asignada, se procede a realizar el control de calidad de contexto y de contenido de los datos del *REI*, entonces se registra el número del *REI* en el control de usuario personal y se dirige al *Aplicativo CIC* que es donde se crea el *REI* y allí se pueden verificar la calidad y completitud del mismo.

6.3.1.6 Búsqueda, análisis, edición y creación del REI

6.3.1.6.1 Búsqueda del REI: Para buscar un *REI* en el *Aplicativo CIC* se dirige a la pestaña superior izquierda selecciona opción *REI*, opción consultar *REI* y suministra cuatro opciones de búsqueda de la información que se está procesando, donde se diligencia la información de descripción más exacta que se tenga, se realiza la búsqueda por *REI*, como se muestra en la figura 11:

Figura 11. Búsqueda del *REI* en *CIC*



Al realizar la búsqueda en *CIC* podemos encontrar el *REI* en los siguientes estados:

- Si el *REI* se creó con medios digitales y medios físicos (COPIA)
- Si el *REI* es copia pero fue creado solo con el medio físico. (COMPLEMENTO)
- Si el *REI* se creó con medios digitales incompletos (COMPLEMENTO)
- Si no existe el *REI*. (CREACIÓN)

REI completo: El *REI* debe cumplir con la descripción más completa según las preguntas diligenciadas y los archivos que lo completan son la imagen en formato (*JPEG PDF, PDS, TIFF*), y los archivos de datos en formato (*DLIS, LAS, LIS, XLS*)

6.3.1.6.2 Modificación del REI = Complemento: Se selecciona el archivo encontrado en la búsqueda y se procede a observar y comparar el registro de pozo que se tiene con los datos capturados en el *Aplicativo CIC* que describen al registro eléctrico, con el fin de realizar la verificación técnica de los datos ingresados al *Aplicativo*, modificar los datos de ser necesario y validar que la información este completa, como se muestra en la figura 12:

Figura 12. Modificación del *REI* en *CIC*

CONSULTAR REI

RFI	<input type="text"/>	
DESCRIPCIÓN	<input type="text" value="CASTILLA-32 ML"/>	
ESTADO	<input type="text" value="▼"/>	
OBSERVACIONES	<input type="text"/>	
FECHA CREACIÓN	FECHA INICIAL <input type="text"/>	FECHA FINAL <input type="text"/>
USUARIO CREACIÓN	<input type="text"/>	
<input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>		

ID	RFI	DESCRIPCIÓN	ESTADO	OBSERVACIONES	CREADO POR	FECHA CREACION	MODIFICADO POR
Select 212914	WD001599	CASTILLA-32 ML SURVEY COMBO REPORT_LAT S OH F_HALLIBURTON_5-SEP-2007_DATOS	INCOMPLETO		c7181170	08/08/2013 06:48:54 a.m	c103370a
Select 212915	WD001600	CASTILLA-32 ML ST1 SURVEY COMBO REPORT_LAT S ST1_HALLIBURTON_5-SEP-2007_DATOS	INCOMPLETO		c7181170	08/08/2013 06:50:41 a.m	c103370a
Select 212916	WD001601	CASTILLA-32 ML ST2 SURVEY COMBO REPORT_LAT S ST2_HALLIBURTON_5-SEP-2007_DATOS	INCOMPLETO		c7181170	08/08/2013 06:56:56 a.m	c103370a
Select 233725	WD001766	CASTILLA-32 ML ST1-LN SURVEY COMBO REPORT_LAT N FROM ST_HALLIBURTON_6-SEP-2007_DATOS	INCOMPLETO		C7181170	28/09/2013 08:42:56 a.m	c7181170
Select 188332	WH019504	CASTILLA-32 ML REPORTE FINAL SPERRY DRILLING SERVICES_HALLIBURTON_OCT-2007	INCOMPLETO		C112185K	01/06/2013 11:52:23 a.m	C7181170
Select 198043	WH020449	CASTILLA-32 ML CALIDAD DE SERVICIO-FALLA MWD SECCIÓN DE 12 1-4 IN_03-JUL-2007	INCOMPLETO	VF FALTA DIGITAL DEL DOCUMENTO	c8090139	20/06/2013 09:25:37 a.m	c8090139
Select 198049	WH020450	CASTILLA-32 ML GEO PILOT SERVICE INTERRUPT REPORT-INSITE RUN:1300-GEO-	INCOMPLETO	VF FALTA DIGITAL DEL DOCUMENTO	c8090139	20/06/2013 09:27:47 a.m	c8090139

La verificación y diligenciamiento de las preguntas en el *CIC* es fundamental para el procesamiento de la información y el control de calidad de los datos del registro eléctrico, estas preguntas de verificación permiten describir el grado de completitud, consistencia y validez de la información ingresada en el *Aplicativo*, como se muestra en la figura 13:

Figura 13. Verificación de las respuestas del REI en CIC

	PESO PRODUCTO	PRODUCTO	VALIDACION	PREGUNTA	VALOR PREGUNTA	RESPUESTA
VERIFICACION FISICA	7	ARCHIVO DE DATOS	EXISTENCIA	¿Se recibieron archivos de datos del registro de pozos?	4	NO
	7	ARCHIVO DE DATOS	FORMATO	¿Los archivos de datos se entregaron en formato DLS, LAS o LIS?	2	NO
	7	ARCHIVO DE DATOS	FISICO	¿Se recibió el medio digital que respalda los archivos de datos?	1	NO
	3	IMAGEN	FISICO	¿Se recibió respaldos físico para la imagen del Registro?	1	SI
	3	IMAGEN	EXISTENCIA	¿Se recibió el archivo de la imagen del registro?	4	SI
	3	IMAGEN	FORMATO	¿El archivo de la imagen del registro está en alguno de estos Formatos: PDS TIFF PDF JPG?	2	SI
VERIFICACION TECNICA	7	ARCHIVO DE DATOS	CIC-COMPLETITUD	¿Los datos de los archivos del registro están completos?	4	NO
	7	ARCHIVO DE DATOS	CIC-CONSISTENCIA	¿Los datos de los archivos del registro son consistentes con la imagen del mismo?	2	NO
	7	ARCHIVO DE DATOS	CIC-VALIDEZ	¿Los datos de los archivos del registro son válidos?	1	NO
	3	IMAGEN	CIC-COMPLETITUD	¿El archivo de la imagen del registro está completo?	4	SI
	3	IMAGEN	CIC-CONSISTENCIA	¿La imagen del registro es consistente con el archivo de datos?	2	NO
	3	IMAGEN	CIC-VALIDEZ	¿La imagen del registro es válida?	1	NO

6.3.1.6.3 REI nuevo= Creación: Las anteriores preguntas de verificación física y verificación técnica son las mismas que se requieren diligenciar para describir la información de cualquier registro de eléctrico nuevo o que su información no se encuentre guardada en el *Aplicativo CIC*, para guardar esta información nueva se crea el *REI* tipo WL. Se dirige a la pestaña superior izquierda opción *REI*, opción crear *REI*, seguido de la opción registros de pozos, una vez realizado esto la aplicación le crea el código *REI* nuevo y solicita los datos obligatorios a diligenciar que van a describir el registro de eléctrico en cuatro opciones, adicionalmente las preguntas de verificación física y técnica del registro para completar el *REI*, como se muestra en la figura 14:

Figura 14. Creación de REI en CIC

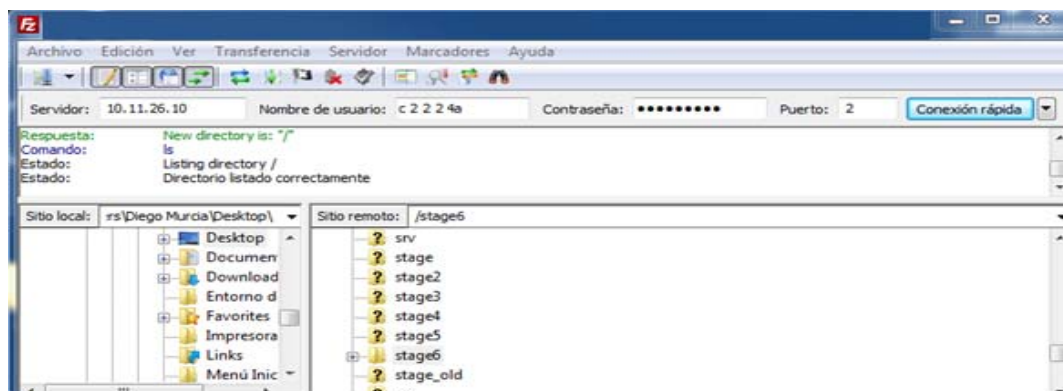
REI	WLL0007			
TIPO	REGISTROS POZOS			
EMISOR	2-2014-003-10921_CIT APIAY.ENTR.CDREG-2013-14_CERT			
DEPENDENCIA	GDV - GERENCIA DE ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE YACI			
DESCRIPCION	CASTILLA 32 ML REGISTRO DE EVALUACION DE PRESIONES_RUN HD_29_JUN_2			
OBSERVACIONES	VF: NO TIENE ARCHIVO DE DATOS VF: CERTIFICACION BOT_EDPB1_437025			
HISTORICO	HISTORICO			
<input type="button" value="Asignar Elemento"/> <input type="button" value="Guardar"/>				
ESTADO: INCOMPLETO				
<input type="button" value="Generar Faltantes"/> NO				
VERIFICACION FISICA	07	ROJO	30%	BAJA
VERIFICACION TECNICA	04	ROJO	17.14%	BAJA
CIC	07-04			

	PESO PRODUCTO	PRODUCTO	VALIDACION	PREGUNTA	VALOR PREGUNTA	RESPUESTA	PUNTO	COMENTARIOS
VERIFICACION FISICA	7	ARCHIVO DE DATOS	EXISTENCIA	¿Se recibieron archivos de datos del registro de pozos?	4	NO	0	
	7	ARCHIVO DE DATOS	FORMATO	¿Los archivos de datos se entregaron en formato DLS, LAS o LIS?	2	NO	0	
	7	ARCHIVO DE DATOS	FISICO	¿Se recibió el medio digital que respalda los archivos de datos?	1	NO	0	
	3	IMAGEN	EXISTENCIA	¿Se recibió el archivo de la imagen del registro?	4	SI	4	

6.3.1.7 Armado del REI: Se crea una carpeta con el número del *REI* donde y se incluyen los archivos de imagen en formato (*JPEG PDF, PDS, TIFF*) y *archivos de Datos en formato (DLIS, LAS, LIS, XLS)* componen un *REI* completo, si no se están disponibles la totalidad de los archivos de imagen y de datos la carpeta se denomina incompleta. Si la información del *REI* armado es de complemento el nombre de la carpeta renombrada debe incluir la palabra *_COMPLEMENTO*, Ejemplo: *WL106367_COMPLEMENTO*. También se renombran los archivos incluidos en la carpeta del *REI* armado, según los parámetros establecidos previamente (Ver *ANEXO A. instructivo de estandarización para la catalogación*).

6.3.1.8 Transferencia de archivos al STAGE: Se trasfiere la carpeta de archivos creada al *STAGE*, por medio de la aplicación *Filezilla*, esta aplicación permite guardar los archivos de la carpeta creada en el computador y pasarlos por medio de la red a la base de datos para finalmente observarlos en el *eSearch y Decisión Point*, ya cargados los archivos en el *Filezilla* el programa ofrece la opción de poner o quitar permisos de lectura, escritura, y ejecución para los receptores de los archivos transferidos, como se muestra en la figura 15:

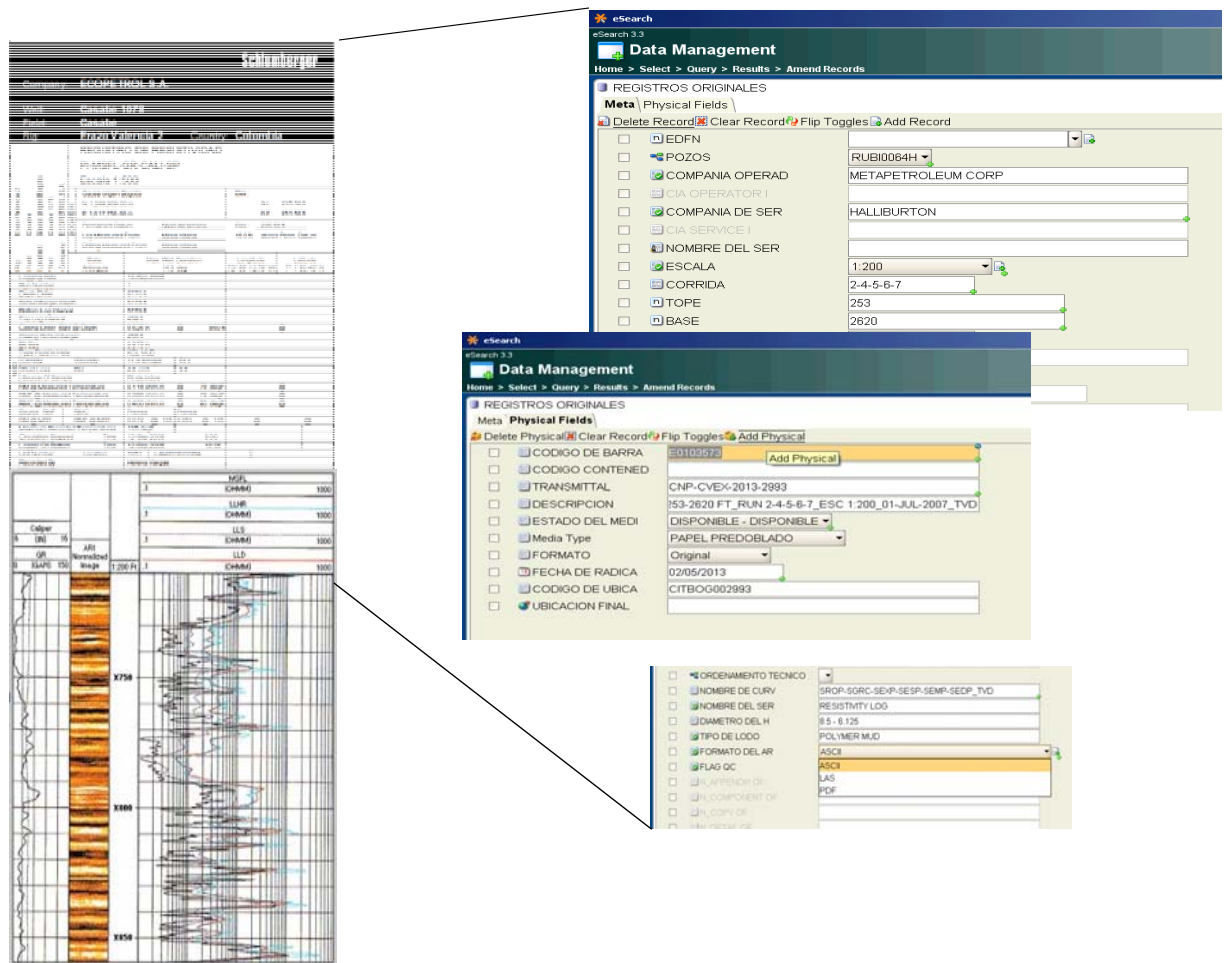
Figura 15. Transferencia de archivos al STAGE en *FILEZILLA*



•Una vez cargada la información nos dirigimos a *eSearch* para realizar la modificación de la *metadata* ya cargada o realizar la captura de *Metadatos* que describe los datos más importantes del registro eléctrico.

6.3.1.9 Captura de Metadatos: La captura de *Metadatos* se realiza en el *Aplicativo eSearch*, se deben revisar, completar y diligenciar los *Metadatos* requeridos por el *Aplicativo* haciendo una observación del registros eléctrico y una transcripción de la información técnica con calidad, completitud y que tenga correspondencia directa entre los diferentes medios físicos y archivos digitales en formatos *DLIS*, *LAS*, *LIS*, *XLS* y *ASCII*, imágenes digitales *JPEG* *PDF*, *PDS*, *TIFF*, si la información está disponible, como se muestra en la figura 16:

Figura 16. Visualización para captura de *Metadatos* al *eSearch*.



La captura de *Metadatos* que se deben completar se encuentra en (ver *ANEXO C Estándares de Metadata*), con su respectiva descripción y características, un

ejemplo de los *Metadatos* completados en *eSearch* se observa a continuación en la figura 17:

Figura 17. *Metadatos* en captura en *eSearch*

The screenshot shows the eSearch 3.3 Data Management interface. The window title is "eSearch 3.3" and the main header is "Data Management". The breadcrumb navigation is "Home > Select > Query > Results > Amend Records". The page is titled "REGISTROS ORIGINALES" and "Meta". The form contains the following fields:

Field Name	Value
EDFN	437025
POZOS	CAST0032ML
COMPANIA OPERAD	ECOPETROL
CIA OPERATOR I	ECOPETROL
COMPANIA DE SER	DATALOG
CIA SERVICE I	DATALOG
NOMBRE DEL SER	
ESCALA	1:2000
CORRIDA	1
TOPE	1500
BASE	7240
FECHA DEL REGIS	29/06/2007
DATE I	09/04/2007
REI	WL106357
MIGFLAG	MIG-MIN-SIM
CASING	

6.3.1.10 Agregar medios físicos asociados a la metadata


Se le agregan los medios físicos y medios digitales a la metadata, gracias a la posterior catalogación de cada medio físico y digital y su único código de barras, el código del folder que los contiene, la ubicación de la caja que los contiene y demás datos que se diligencian con la información que ya se ha trabajado, una imagen de este paso es la siguiente:

Figura 18. Agregar físicos a metadata en *eSearch*

The screenshot shows the eSearch 3.3 Data Management interface for adding physical media. The window title is "eSearch 3.3" and the main header is "Data Management". The breadcrumb navigation is "Home > Select > Query > Results > Amend Records". The page is titled "REGISTROS ORIGINALES" and "Meta". The form contains the following fields:

Field Name	Value
CODIGO DE BARRA	E0057833
CODIGO CONTENED	E0057829
TRANSMITTAL	ENTREGA-CASAVEX-2012
DESCRIPCION	RQUE-ROP_1600-7200 FT_ESC 1:2000_04-SEP-2007_MD
ESTADO DEL MEDI	DISPONIBLE - DISPONIBLE
Media Type	PAPEL PREDOBLADO
FORMATO	Original
FECHA DE RADICA	01/05/2013
CODIGO DE UBICA	CITBOG002783
UBICACION FINAL	POS0439->CIT-BOGOTA

6.3.1.11 Realizar el Attachment: Se debe enlazar la metadata al archivo digital previamente transferido al STAGE para la integración de los pasos descritos anteriormente se vea reflejada en la visualización de los archivos en *eSearch* y *DesicionPoint* junto con los *Metadatos* capturados. Con el fin de brindar un servicio de conservación del conocimiento y facilitar la búsqueda, consulta, descarga y procesamiento de datos técnico científicos de calidad.

Para este paso se utiliza el *Aplicativo eSearch* en la pestaña  *Manage Attachments* ▼ donde nos lleva a buscar los archivos previamente cargados en *STAGE* y la selección de los archivos a enlazar.

6.3.1.12 Cierre de Tareas: El cierre de tareas se realiza en el *Aplicativo BPMA* para notificar y generar un informe con los resultados las actividades de la verificación técnica de los archivos asignados, la aceptación del contenido de la información y su posterior carga de la los datos o la devolución para gestionar la completitud, El reporte es el resultado de las actividades de procesamiento del día a día, dirigido al jefe de grupo y los coordinadores del proyecto.

En esta etapa se reportan los *REIs* nuevos que se crearon, los *REIs* complemento y los *REIs* copia trabajados durante el procesamiento de los archivos de registros de pozos.

7. REDACCIÓN DE UN ANÁLISIS SEGÚN LAS MEJORES PRÁCTICAS EN GESTIÓN DE DATOS DE E&P

Los desafíos actuales de la gestión de datos técnico científicos de la Exploración y Producción (E&P) de hidrocarburos.



La *E&P* de la industria petrolera junto con las actividades de las compañías asociadas a esta industria mundial, forman parte de uno de los sectores de mayor producción de información técnica, resultado de la aplicación de herramientas tecnológicas, la innovación, la investigación y las nuevas técnicas de exploración en búsqueda de nuevos hidrocarburos .

Las compañías petroleras generan y utilizan cantidades de conjuntos de datos en sus estudios, un ejemplo de este conjunto de datos son los datos geoespaciales y los datos del subsuelo. Los datos geoespaciales se utilizan principalmente para la ubicación en que se desarrollan las operaciones y los datos del subsuelo son parte de la cartera de exploración que se utiliza para estudiar las áreas que posiblemente contienen hidrocarburos.

Según un estudio realizado entre las compañías petroleras el aumento de las actividades de exploración y producción genera cantidades de datos con un

crecimiento exponencial estimado en un 30 a 40 % anual considerado desproporcionado, en términos estadísticos. El ritmo vertiginoso de nuestra era viene cambiando las creencias populares, más datos no implican siempre una mejor información y entre más información no siempre se pueden tomar las mejores decisiones, hoy por hoy los datos se acumulan tan rápidamente que las empresas tienen dificultades para la gestión de su calidad y utilidad.

Uno de los procesos de negocio de la industria petrolera es la sísmica, que viene manifestando gran interés en la búsqueda de nuevas metodologías para la gestión de los datos sísmicos y su proceso de almacenamiento debido al aumento en la cantidad de datos que generan actualmente.

Otro de los procesos de gestión de información técnico científica es el proceso de carga de datos de las perforaciones, es un proceso que se realiza en gran parte de forma manual y que no puede seguir el ritmo de los crecientes volúmenes de datos que se generan y que deben ser manejados, además de que para la carga manual hay datos que no se están identificando y organizado de manera efectiva, capturando y almacenando datos que en gran parte tienen calidad desconocida.

Entonces mientras se recopilan, digitalizan y almacenan cada vez más Datos de exploración, enfrentamos una explosión de los Datos digitalizados. En toda la industria, los exploradores están estableciendo un fuerte enfoque para comprender la información que tienen, haciéndola más fácilmente accesible y preservándola para futuros proyectos de exploración.¹⁹

¹⁹GEOSOFT INC. Nueva perspectiva - Tendencias tecnológicas y soluciones para la exploración. 2010. 44 p

¿Cómo realizar el desarrollo y evaluación de la gestión de datos del subsuelo en aumento de la manera más sencilla y efectiva?

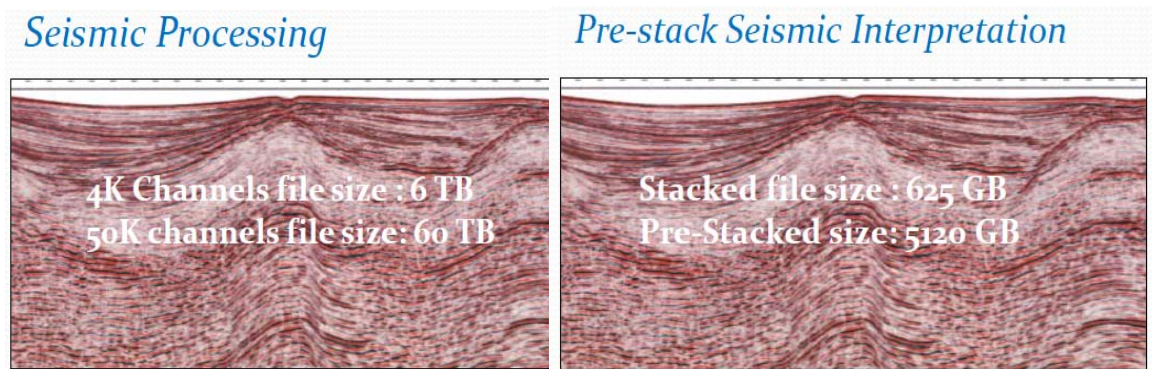
Saudi Aramco estudia y recomienda una metodología de gestión y almacenamiento a los datos sísmicos que conduce a una mejor toma decisiones desde la perspectiva del usuario

El aumento en las actividades de exploración, perforación y producción de la industria petrolera y la generación de datos sin precedentes como producto de estas actividades es el constante motivo para el desarrollo de nuevos métodos y novedosas soluciones que puedan asegurar el valor de la gran cantidad de datos que se generan.

Saudi Aramco es la mayor empresa estatal de petróleo y gas del mundo con sede con sede en Dhahran (Arabia Saudita), esta empresa es líder en innovación desarrollo de tecnología aplicada a los hidrocarburos y sus procesos de exploración y producción. La metodología que recomienda Saudi Aramco después de su estudio está radicada directamente a los procesos de gestión de datos y sus políticas para el almacenamiento de información debido al aumento de la cantidad de datos sísmicos que se están produciendo diariamente.

Esto se puede entender mejor con el siguiente ejemplo, en la adquisición de datos sísmicos donde tradicionalmente se utilizaban 4000 trazas por disparo, hoy en día los avances tecnológicos están aumentando esta cifra a 50.000 trazas por disparo enfocando a la sísmica como uno de los grandes desafíos en los requisitos de espacio de disco o espacio de almacenamiento digital en las empresas administradoras de información, superando a otros procesos de gestión de datos del Upstream.

Figura 19. Requerimientos de almacenamiento de la sísmica

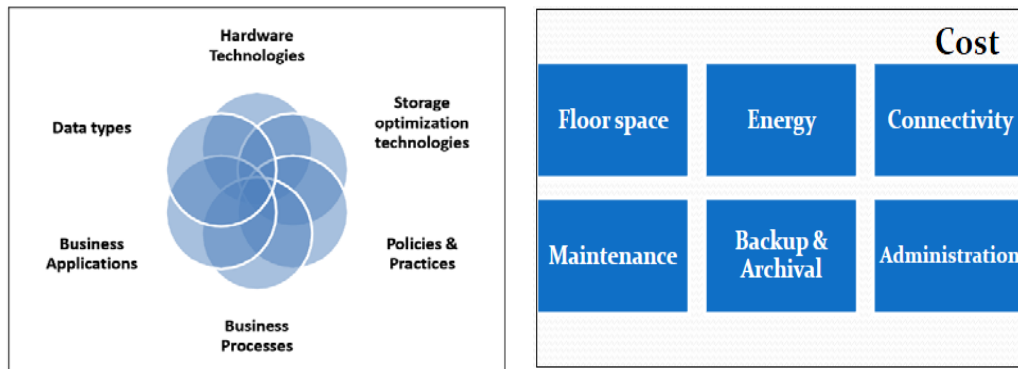


Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

Los requerimientos de gestión y almacenamiento de datos sísmicos, demandan el desarrollo de eficaces tecnologías para alcanzar altas tasas de procesamiento de grandes cantidades de información para lograr su óptima comprensión, pero la mayoría de estas tecnologías aplicadas cuando se aplica en otros procesos de *E&P* y sus datos no tienen mayor impacto debido a sus elementales requerimientos, por lo que la utilización de estas tecnologías de alto desempeño aplicadas solo para la sísmica reduce la iniciativa de inversión.

Adicionalmente este estudio establece que emplear incorrectas metodologías y políticas de gestión de información aplicadas para el almacenamiento de datos sísmicos, pueden producir un ligero aumento tamaño de la información debido a la falta de conocimiento sobre la información que se almacena, con información duplicada, mal gestionada o con poca calidad y completitud de la información, reduciendo el espacio de almacenamiento en los repositorios y generando costos adicionales para las empresas

Figura 20. Factores y costos a considerar en el almacenamiento



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

Hablando de costos, los procesos de gestión y almacenamiento de datos sísmicos, sumados a los costos de adquisición, procesamiento e interpretación clasifican a la sísmica como uno de los activos más costosos de la E & P.

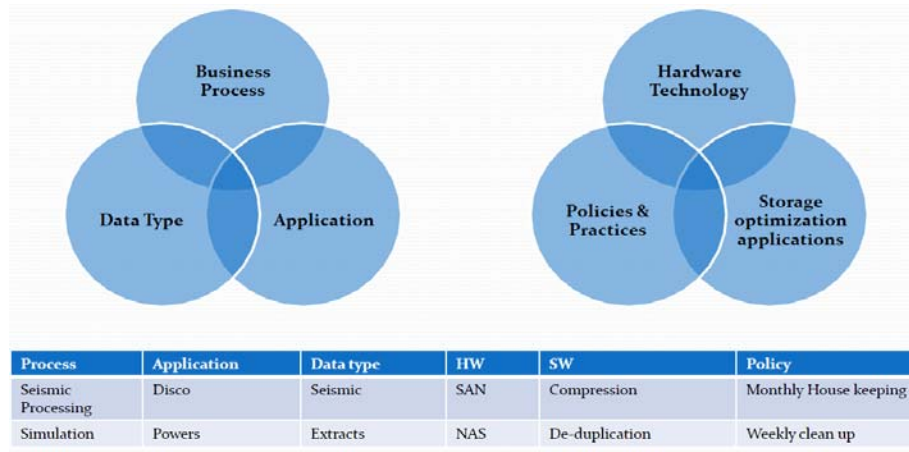
El objetivo clave de la solución:

El objetivo de este estudio fue poner recomendaciones para las necesidades de almacenamiento cada vez mayores de las operaciones de exploración. Teniendo en cuenta que para el 2011 la tasa de crecimiento de almacenamiento de datos sísmicos era de aproximadamente el 45% anual donde se calculó que alcanzaría entre el 60% y el 300% de crecimiento anual durante los próximos tres años, debido a las cambiantes necesidades de negocio.

Las características de la solución:

Para optimizar la gestión y almacenamiento de datos sísmicos la empresa utilizó una metodología sencilla llamada PAD, en la cual se separaron los principales factores que influyen en el almacenamiento de este tipo de información y fueron separados en dos categorías, como se observa a continuación:

Figura 21. Separación de los factores almacenamiento de los datos

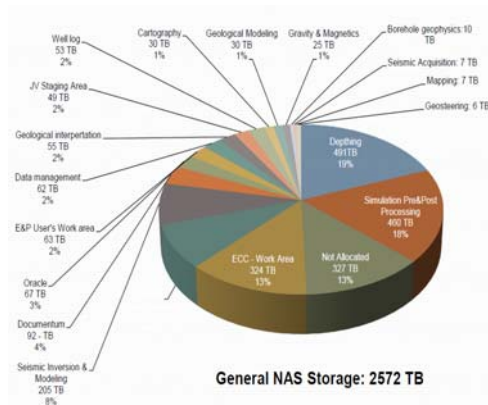


Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

(PAD) = Modelo de agrupación de datos = Business Process + Data Type + Application

Esta metodología permite observar de una manera más sencilla los factores de cada categoría y la correcta organización en busca de la optimización de la gestión y almacenamiento de datos. El estudio se centró en la metodología sugerida para mejorar la gestión y almacenamiento de datos que depende de la madurez de la organización, en cuanto a las políticas de almacenamiento de la información y su perspectiva empresarial.

Figura 22. Almacenamiento de los datos técnico científicos



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

Además la forma de almacenamiento que se asigna a cada proceso de negocio como la sísmica, registro de pozos o geoespacial etc., debe tener en cuenta los tipos de datos que se generan en cada una de las actividades y las aplicaciones o usos de cada tipo de información. Aplicada la metodología para cada tipo de actividad y sus datos se puede pasar a observar los resultados de cada modelo PAD y analizar cuál de las actividades consume mayor parte del almacenamiento, en ese momento la empresa entrara a valorar estos resultados con un equipo de expertos en Tecnologías de la Información (IT) y expertos de negocios que puedan estudiar e identificar el tipo de gestión y almacenamiento de datos para cada actividad con el modelo PAD, recomendando y encontrar soluciones a los hallazgos y desafíos de gestión.

Una empresa que no aplique la correcta metodología en los procesos de gestión y almacenamiento de datos técnicos, las herramientas tecnológicas de hardware y software necesarios, las políticas y prácticas de gestión de datos ajustadas en cada proceso y el personal con el perfil profesional adecuado para cada uno de los procesos, obtendrá resultados no deseados en la explotación de la información y la conservación del conocimiento geológico.

Beneficios de la aplicación de la metodología PAD

- Uso de la tecnología para mejorar los tiempos de trabajo
- Mayor aprovechamiento de la calidad de la información
- Mayor rendimiento en el tiempo de respuesta de las aplicaciones y manejo de la información
- Mayor rendimiento en la búsqueda de la información
- Clasificación y almacenamiento adecuado, informes de utilización y previsiones
- El crecimiento del almacenamiento controlado y reduciendo costos generales de almacenamiento
- Políticas y prácticas adecuadas en el manejo del ciclo de vida de la información por personal con perfil profesional para gestionar los datos técnico-científicos de manera más eficiente, contribuyendo con la conservación del conocimiento geológico.

Lecciones aprendidas

- Correcto almacenamiento de los datos al tener en cuenta los factores de la metodología PAD, Business Process + Data Type + Application
- Las políticas y prácticas, hardware el software y el tipo de almacenamiento se deben clasificar para cada proceso de negocio.

Ejemplo: Si en el disco duro de mi computadora almaceno datos de adquisición sísmica y datos de registros de pozos y su respectivo software de manejo, al utilizar los dos tipos de información al tiempo como puedo gestionar el desempeño de la computadora en cuanto a RAM dedicada para cada software, o velocidad de búsqueda de un documento de pozo en un disco duro lleno en su mayoría por datos sísmicos.

Geologix logra mejorar la toma de decisiones durante la perforación del pozo gracias a la gestión de datos de pozo en tiempo real.

Hoy en día, la mayoría de las operaciones complejas de perforación se basan en equipos multidisciplinarios con el acceso a datos de tiempo y en el momento adecuado para la toma de decisiones acertadas.

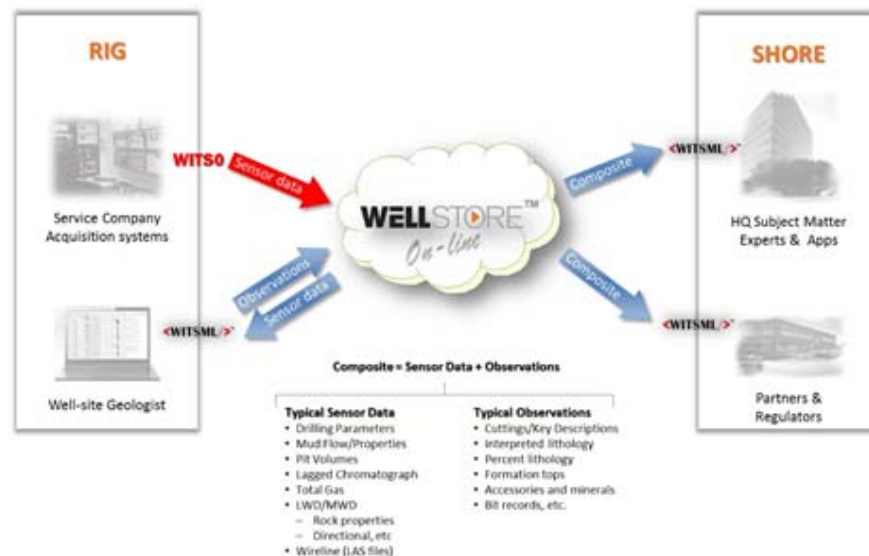
Geologix Limited es una compañía de software enfocada en proveer soluciones innovadoras y confiables para el monitoreo de pozos en la industria internacional de exploración de petróleo y gas. Geologix diseñó e implementó un sistema de toma de datos en tiempo real para un operador en el sur de Asia, cuando se encaminaba a perforar su segundo pozo petrolero en África Occidental, donde dio a conocer que a pesar de tener los PDF de los registros finales, la disponibilidad de información geológica a tiempo podría haber hecho la diferencia. Lo que significa que la mayoría de los problemas reportados en el primer pozo perforado fueron por la falta de acceso oportuno a la información y la sobrecarga de información.

El diseño del sistema se ocupó principalmente de dos tipos de datos del pozo, datos generados por el sensor (o *medidas*) y los datos generados por el hombre (*observaciones*). En el pasado, los sistemas de medida se emplearon para ver las mediciones del sensor, mientras que las observaciones humanas fueron generalmente disponibles a través de informes, correos electrónicos teléfono y fax.

Los objetivos clave de la solución son:

- Configurar una nube (WellStore) en línea para mostrar los datos WITSML (Drilling Standards), diseñada para actuar como el centro de todos los datos de pozos
- Transmitir datos Mudlog y LWD de la plataforma a la WellStore en WITS (Wellsite Information Transfer Specification)
- Proporcionar cuadros de mando en operaciones base y en HQ para mostrar registros específicos en tiempo real
- Expertos en la materia que necesitan tener acceso a los datos son externos a la red LAN / WAN de la empresa, la solución debía incluir el acceso de los expertos a los datos sin mayor complicación en tiempo real. Esta es una de las razones por las que algunos en la industria están evaluando la nube como una extensión de su infraestructura en tiempo real, como se muestra en la figura 23:

Figura 23. Sistema basado en la nube



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2014 – 18th. Houston, E.U. 2014.

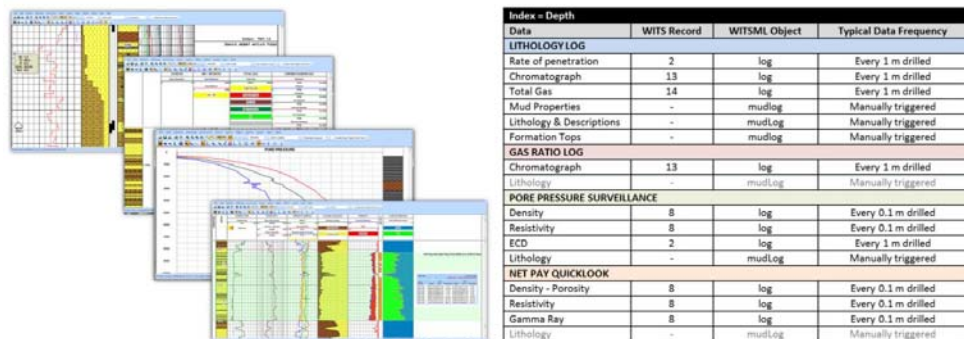
Consideraciones sobre la implementación

Esta configuración tiene dos ventajas principales:

- Despliegue ágil y sin la necesidad de enviar ningún equipo adicional para la plataforma.
- El uso de WITS para transmitir datos de la empresa de servicios se traduce en disminuir la utilización de ancho de banda para facilitar el intercambio de información y proporcionar datos a las instalaciones de monitoreo remoto.

En el diseño de este sistema se consideró que los encargados de tomar decisiones también deben colaborar en la fabricación de soluciones un compromiso entre la eficiencia y la recopilación de información a lo largo del camino, entonces la participación de expertos multidisciplinarios en los flujos de trabajo y en la creación de soluciones es clave para reducir el riesgo a la hora de tomar mejores y más rápidas decisiones. Con el fin de facilitar el apoyo a las decisiones a distancia en un entorno de trabajo colaborativo, se consideraron cuidadosamente qué datos son necesarios para un flujo de trabajo determinado y su frecuencia de actualización, como se muestra en la figura 24:

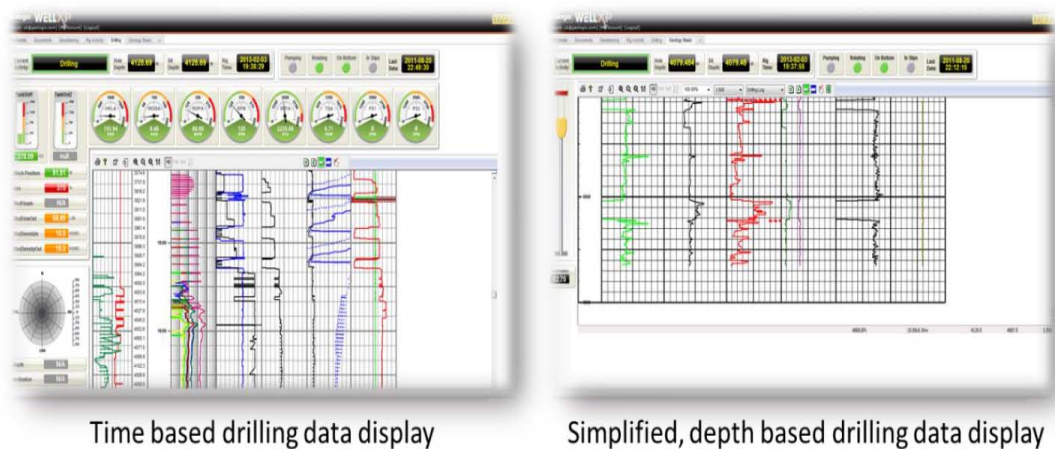
Figura 24. Datos importantes requeridos por un flujo de trabajo



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2014 – 18th. Houston, E.U. 2014.

Por ejemplo si el flujo de trabajo apoyado por geólogos, la solución y el diseño de la visualización de los datos puede estar más enfocada en los datos importantes para los geólogos haciendo una interfaz más sencilla y simplificada que logre optimizar los análisis de los datos por los geólogos y optimice la velocidad de respuesta y los resultados, como se muestra en la figura 25:

Figura 25. Tablero simplificado según la petición del cliente



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2014 – 18th. Houston, E.U. 2014.

Las características de la solución

(a) Garantizar flujos de datos, ajustando los flujos de trabajo

Se tienen en cuenta los registros y tableros que se requieren en las pantallas para apoyar la operación de perforación y los datos se requieren por los sistemas expertos utilizados en la operación. Sobre esa base se identificaron los diferentes datos que serán fundamentales para la operación, su fuente y la frecuencia de agregación.

(b) Crear asignación de datos y plan de almacenamiento

Almacenar los datos WITSML en un servidor que se utiliza diariamente para recibir múltiples flujos de datos WITS

(c) Crear un servidor de la nube

La capacidad de procesamiento del servidor debe estar en proporción con el volumen y la frecuencia de los datos que se necesitan manejar. Por ejemplo, un proyecto que involucra un solo pozo entrega de 24 canales de datos que van a manejar 5 usuarios requerirá la configuración de la línea de base. ¿Qué pasa con un servidor que tiene que manejar 100 pozos simultáneos, cada uno con 64 canales de datos que van a manejar 50 usuarios al mismo tiempo?

Resultados

- La perforación del pozo se completa días antes de lo programado
- La carga de datos de los sensores de manera automática de diferentes proveedores de servicios en tiempo real
- La perfecta asimilación de la información geológica proporcionada por el geólogo del pozo sobre una base de tiempo casi real
- La toma de decisiones más rápida y más eficaz durante la perforación

Beneficios de una nube WITSML servidor.

- La principal ventaja del enfoque basado en la nube es: una vez los datos más importantes y críticos para los flujos de trabajo sean subidos a la nube en tiempo real, se puede optimizar la energía y los recursos simplificando el trabajo al asegurar la disponibilidad y el acceso a la nube de datos por los

equipos de operaciones. Todo esto sin tener que enviar cualquier equipo o personal adicional a la plataforma.

- Rápido de instalar y desplegar
- Fácil de añadir capacidad
- No hay requisitos para enviar cualquier equipo o personal extra para el equipo de perforación.
- El diseño y mantenimiento de un sistema en tiempo real para mejorar la toma de decisiones durante la perforación a menudo es una solución eficaz y de mucho cuidado porque se trata de proporcionar todos los datos que se reunieron en la plataforma y que se están generando.

Lecciones aprendidas

- Los flujos de trabajo determinan el flujo de datos, como se muestra en la figura 26:

Figura 26. Tabla de tipo de datos y su correspondiente flujo de trabajo

Index = Depth			
Data	WITS Record	WITSML Object	Typical Data Frequency
LITHOLOGY LOG			
Rate of penetration	2	log	Every 1 m drilled
Chromatograph	13	log	Every 1 m drilled
Total Gas	14	log	Every 1 m drilled
Mud Properties	-	mudlog	Manually triggered
Lithology & Descriptions	-	mudLog	Manually triggered
Formation Tops	-	mudlog	Manually triggered
GAS RATIO LOG			
Chromatograph	13	log	Every 1 m drilled
Lithology	-	mudLog	Manually triggered
PORE PRESSURE SURVEILLANCE			
Density	8	log	Every 0.1 m drilled
Resistivity	8	log	Every 0.1 m drilled
ECD	2	log	Every 1 m drilled
Lithology	-	mudLog	Manually triggered
NET PAY QUICKLOOK			
Density - Porosity	8	log	Every 0.1 m drilled
Resistivity	8	log	Every 0.1 m drilled
Gamma Ray	8	log	Every 0.1 m drilled
Lithology	-	mudLog	Manually triggered

Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2014 – 18th. Houston, E.U. 2014.

- Mapeo de datos precisos y asignación mnemotécnica son la clave para una exitosa operación, como se muestra en la figura 27:

Figura 27. Estándar y descripciones de los datos

Rec	Name	Description
1	General Time-Based	Drilling data gathered at regular time intervals
2	Drilling - Depth-Based	Drilling data gathered at regular depth intervals
3	Drilling - Connections	Data gathered at drilling connections
4	Hydraulics	Hydraulics data gathered while circulating
5	Trip - Time	Tripping data gathered while running in/pulling out
6	Trip - Connections	Tripping data gathered at tripping connections
7	Survey/Directional	Directional/Survey data
8	MWD Formation Evaluation	MWD Formation Evaluation data
9	MWD Mechanical	MWD Mechanical data
10	Pressure Evaluation	Pressure Evaluation data
11	Mud Tank Volumes	Mud Tank (Pit) Volume data
12	Chromatograph Cycle-Based	Chromatograph Cycle data
13	Chromatograph Depth-Based	Chromatograph data averaged over depth intervals
14	Lagged Mud Properties	Mud Property data based returns depth increments
15	Cuttings / Lithology	Cuttings Lithology and related data
16	Hydrocarbon Show	Hydrocarbon Show related data
17	Cementing	Well Cementing operations data
18	Drill Stem Testing	Well Testing operations data
19	Configuration	Drillstring and Rig Configuration data
20	Mud Report	Mud Report data
21	Bit Report	Bit Report data
22	Comments	Freeform Comments
23	Well Identification	Well Identification data
24	Vessel Motion / Mooring Status	Vessel Motion and Mooring Status data
25	Weather / Sea State	Weather and Sea State data

RECORD 1. DRILLING DEPTH-BASED									
Index	Description	Attributes			Units	Remarks	Date	Metadata	
		Attribute	Units	Remarks				Created	Updated
1	Well Identifier	WELLID	WID						
2	Bioreactor Sect No.	BIOSECT	BIOID						
3	Well Identifier	WELLID	WID						
4	Drillstring Identifier	DRID	DRID						
5	Date	DATE	DATE						
6	Time	TIME	TIME						
7	Activity Code	ACTCODE	ACTC						
8	Depth (m) (m)	DEPTH	DM						
9	Depth (m) (m)	DEPTH	DM						
10	Rate of Penetration (m)	ROP	DM						
11	Integration (m)	INT	DM						
12	Pressure (m)	PR	DM						
13	Rotary Torque (m)	RT	DM						
14	Rotary Speed (m)	RS	DM						
15	Bit Rotational Count	BR	DM						
16	Well Density (m)	WD	DM						
17	WOC at True Depth	WOC	DM						
18	WOC at True Depth	WOC	DM						
19	Well Flow (m)	WF	DM						
20	Well Flow (m)	WF	DM						
21	Well Flow (m)	WF	DM						
22	Well Volume (m)	WV	DM						
23	Disturbance (m)	DIS	DM						
24	Disturbance (m)	DIS	DM						
25	Well Status	WSTATUS	WSTATUS						
26	Well Status	WSTATUS	WSTATUS						
27	Drill String Identifier	DRID	DRID						
28	Well Status	WSTATUS	WSTATUS						

Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2014 – 18th. Houston, E.U. 2014.

- Uso WITSML como estándar de transferencia de datos, ya que proporciona la automatización en el acceso de datos ahorrando así tiempo y aumentar la exactitud y relevancia de los datos
- Menos de la mitad de la anchura de banda asignada fue utilizada por el flujo de datos
- Proporcionar sólo la información necesaria para una operación óptima
- Se debe tener cuidado con la sobrecarga de información
- Los encargados de tomar decisiones también deben colaborar en la fabricación de soluciones un compromiso entre la eficiencia y la recopilación de información a lo largo del camino
- La solución y el diseño de la visualización de los datos puede estar más enfocada en los datos importantes para los geólogos haciendo una interfaz más sencilla y simplificada que logre optimizar los análisis de los datos por los geólogos y optimice la velocidad de respuesta y los resultados.

¿Cómo se están utilizando actualmente los datos para lograr una ventaja competitiva?

Saudi Aramco implementa una solución SIG que mejora la productividad de los geocientíficos e ingenieros al gestionar, encontrar e intercambiar registros de pozos y la información sísmica de una forma más eficiente.

Saudi Aramco para gestionar y asegurar el valor de los datos técnico científicos que genera implemento una solución SIG de acceso de datos unificada denominada UDAS por sus siglas en inglés (Unified Data Access Solution), una solución novedosa que está transformando su información de exploración y producción en un recurso corporativo, solución que permite a los ingenieros de petróleo y geocientíficos encontrar fácilmente, acceder, visualizar y transferir datos almacenados por diferentes proveedores y repositorios corporativos. Los ingenieros del petróleo y geocientíficos pueden encontrar sus datos usando tres tipos de búsquedas:

Figura 28. Unified Data Access Solution



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

- Consultas individuales o múltiples campos de *Metadatos*
- La búsqueda con características de google a través de un mapa SIG

El sistema UDAS integra los repositorios y aplicaciones corporativas existentes, combinando potentes características como: búsqueda de texto libre, donde el sistema realiza la búsqueda en múltiples proveedores de aplicaciones y sus bases de datos de *E&P*, visualización en línea de datos, integración de los datos en un mapa unificado para visualizar, buscar y transferir datos en una interfaz fácil de usar.

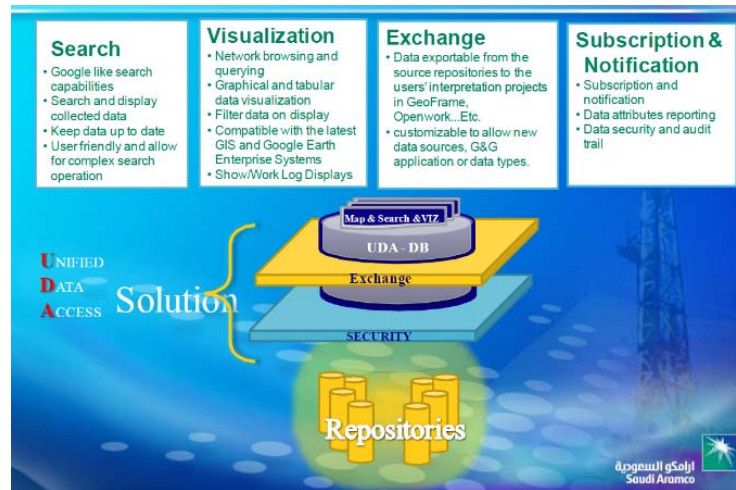
Los objetivos clave de la solución de acceso unificado son:

- Búsqueda de datos de pozo y datos sísmicos relacionados en una única y sencilla interfaz.
- Racionalizar el flujo de datos entre los productores y los consumidores de datos
- Proporcionar acceso centralizado de búsqueda y *SIG* basados en los datos de *E&P*, de aplicaciones con plataformas independientes.

Las características de la solución:

- **Acceso centralizado a los datos:** Para lograr esta característica, un conjunto de diferentes adaptadores fueron desarrollados para integrar los *Metadatos* catalogados y almacenados en diferentes aplicaciones de los proveedores y empresas base de datos. Permite a los usuarios seleccionar datos de múltiples repositorios de datos de calidad reconocida por la aplicación UDAS a través de la interfaz basada en mapas unificados.

Figura 29. Unified Data Access Solution y su plan de aprovechamiento



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

- **Buscar:** Los usuarios finales tendrán la opción de búsqueda de texto libre o consultas avanzadas basadas en el contexto de la ejecución de flujo de trabajo. La función de búsqueda facilitará el proceso de la búsqueda filtrando la entrada de los datos por fecha, este filtro es necesarios para el intercambiado desde un repositorio a otro
- **Suscripción y notificación:** Los ingenieros y geocientíficos podrán suscribirse a notificaciones por email cuando los datos seleccionados situados en un proveedor determinado o base de datos corporativa se cambian o actualizan. Las reglas se pueden configurar basados en los requerimientos finales de los usuarios
- **Pista de auditoría:** una historia completa de cada elemento de datos se captura como nuevos datos se añade al sistema o se transfiere entre repositorios. Estos datos históricos permiten a los usuarios auditar el origen de cualquier elemento de datos, para ver su uso actual y pasado

- **Visualización:** UDAS proporciona a los usuarios la capacidad de visualizar diferentes tipos de datos de distintos repositorios en el mapa *S/G* o incluso en un modo de visualización en 3D. Las características adicionales que los usuarios pueden hacer con la visualización son de sección transversal, publicación de mapa, anotaciones y funciones más sofisticadas. Esta visualización de datos es capaz de garantizar la calidad y adecuación de los datos antes de que sea transferidos a las aplicaciones de interpretación Geología y Geofísica (G&G).

Resultados

- Lograron utilizar alertas para activar automáticamente actividades de gestión de los datos, tales como el movimiento de los nuevos datos de repositorio del proyecto. Adicionalmente aumentaron el valor de esta solución al permitir a los ingenieros y geocientíficos recibir los mensajes de notificación cuando se añada datos dentro del área específica de interés o se haya actualizado algún dato
- El sistema integro con la empresa los repositorios corporativos y las aplicaciones con el fin de ofrecer a los usuarios finales de los datos ver y transferir los datos de pozos y sísmicos a las aplicaciones.
- El flujo de trabajo de integración de datos aumenta su rendimiento junto con la productividad de todos los ingenieros petroleros, geólogos y especialistas en gestión de datos.

Lecciones aprendidas

- Acceso centralizado de datos permite a los usuarios integrar los *Metadatos* catalogados y almacenados en diferentes aplicaciones de los proveedores y empresas base de datos
- Opción de búsqueda de con consultas individuales o múltiples campos de *Metadatos*, la búsqueda con características de google, o través de un mapa *SIG*
- La búsqueda de datos de pozo y datos sísmicos relacionados en una única y sencilla interfaz

¿Cómo lograr comprender y visualizar la importancia de la realización de los procesos de gestión de datos técnico científicos, es decir datos de sísmica, pozos y de los componentes espaciales los cuales llevan muchas horas, minutos, o meses para su gestión dentro de los flujos de trabajo.

Petronas maximiza el valor de los datos geoespaciales y del subsuelo a través de la integración *SIG*

Petronas es la compañía de petróleo y gas de Malasia propiedad del estado, la cual genera y mantiene una gran cantidad de conjuntos de datos geoespaciales y del subsuelo, según la compañía la integración *SIG* la viene realizando desde el año 2005, logrando acortar los flujos de trabajo en la gestión de datos del subsuelo, teniendo en cuenta que las herramientas *SIG* tal vez nunca puedan reemplazar otras aplicaciones de las Geociencias es decir, Petrel, ZMap, Petrosys, pero de los últimos *SIG* en desarrollo esta herramienta está bien posicionada ya que cuenta con la capacidad de integrar y consumir varios tipos de datos permitiendo a los usuarios ejecutar análisis de tipo geoespacial.

El objetivo clave de la solución:

Proveer una centralizada integración de datos geoespaciales con datos del subsuelo a través del *SIG*, una herramienta que permite maximizar el valor de las actividades de exploración y producción en la búsqueda de recursos de hidrocarburos.

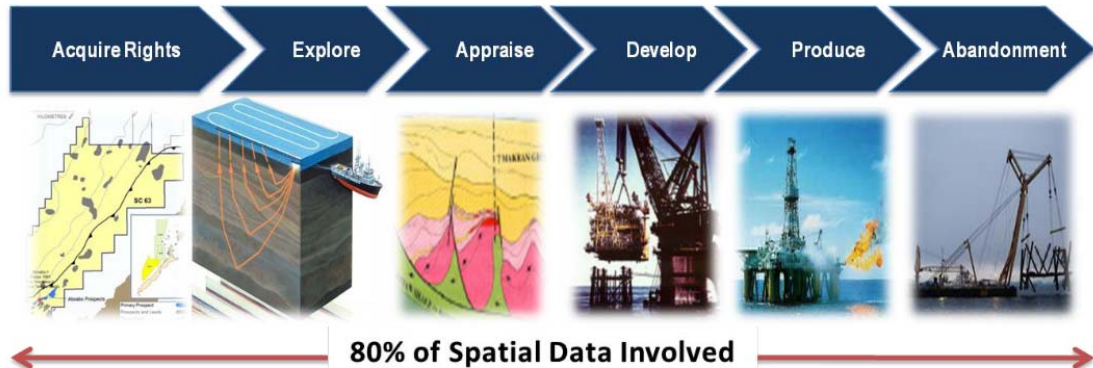
Las características de la solución

La exploración de hidrocarburos comienza con la búsqueda de nuevos recursos mediante los estudios geológicos y geofísicos como la interpretación geológica, datos geofísicos, evaluación de cuencas sedimentarias, perforaciones de exploración etc., generando una gran cantidad de información sobre las propiedades físicas y químicas de las rocas y líquidos, la depositación de los sedimentos, la porosidad y la permeabilidad de las rocas, la hidrogeología, ubicación y cantidad de hidrocarburos nombrando solo algunos. Además, una variedad de datos geológicos (mapas de campo, gráficos, informes, planos, etc., que por lo general se reúnen y se organizan. Estos datos son parte de la cartera de exploración de petróleo y gas, por lo tanto esta información debe estar debidamente organizada, almacenada, gestionada e integrada para la exploración y evaluación posterior.

¿Porque es importante el *SIG*?

La mayor parte de los datos generados están relacionados geográficamente, significa que la mayoría de los estudios de *E&P* adquiridos tienen un dato en común que es las coordenadas. Por lo tanto alrededor de un 80% de los datos de *E & P* están relacionados geo espacialmente, con coordenadas o ubicaciones, lo cual genero el elemento clave para la integración de la información

Figura 30. Datos del subsuelo en exploración



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

Tipos de datos

Los datos comúnmente utilizados en la exploración de hidrocarburos son la sísmica y pozos, donde los datos sísmicos se utilizan para comprender la estructura del subsuelo geológico, los sistemas petrolíferos; el reservorio, el sello, la trampa y la migración. Mientras que los registros de pozo de exploración se utilizan para evaluar y comprender la presencia o ausencia de petróleo y gas. La cantidad de datos generados es enorme, sumado a los datos de sísmica, registros de pozo y mapas heredados que pueden ser un problema de gestión.

La clave detrás del *SIG* es la gestión adecuada de los datos de gran relevancia, en este caso los datos geoespaciales o datos de coordenadas bien gestionados se integran con las bases de datos del subsuelo para ofrecer a los usuarios una búsqueda de datos donde pueden ver, recuperar y manipular datos geoespaciales de la exploración con mayor velocidad y disponibilidad para su estudio y análisis. PETRONAS utiliza *ArcGIS* para administrar, organizar, mostrar e integrar grandes cantidades de datos del subsuelo y apoyar a los geocientíficos en las actividades de exploración.

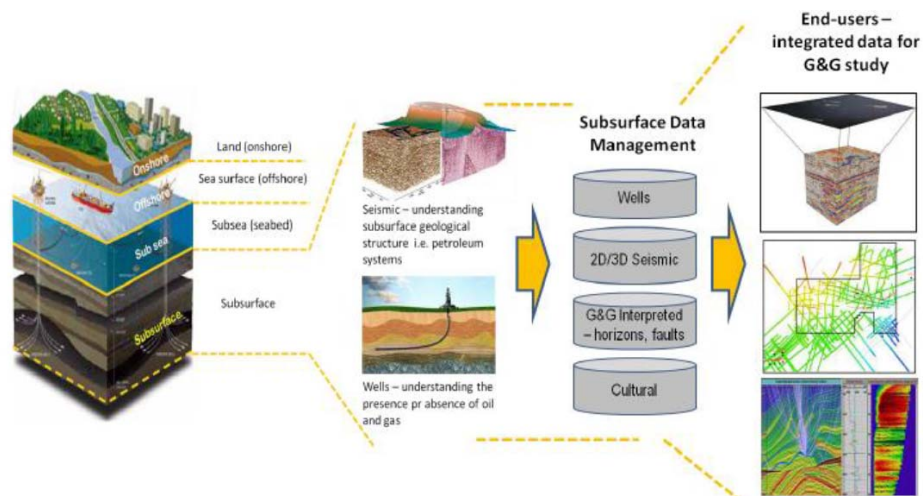
La mayoría de los usuarios de *ArcGIS* utilizan este software para visualizar los datos geoespaciales de diversas actividades de exploración, utilizándolo como herramienta en la planificación de estudios sísmicos, mapas de pozos planificados, hasta la ubicación de instalaciones y planes ambientales.

Gestión de Datos del Subsuelo

Los ingenieros del petróleo, los geólogos y los geofísicos pueden combinar muchas piezas de información, incluyendo perfiles de pozo, topografía de superficie, mapas del subsuelo y otras características, esto significa que pueden probar múltiples escenarios de selección de datos con un diseño fácil y eficiente gracias a la integración de datos técnico científico en el *SIG*.

El flujo de trabajo de *E&P* exige los datos topográficos y del subsuelo, hablando de ser necesarios para el análisis y la toma de decisiones y por eso los datos deben estructurarse según los modelos de los flujo de trabajo.

Figura 31. Ciclo de gestión de datos del subsuelo

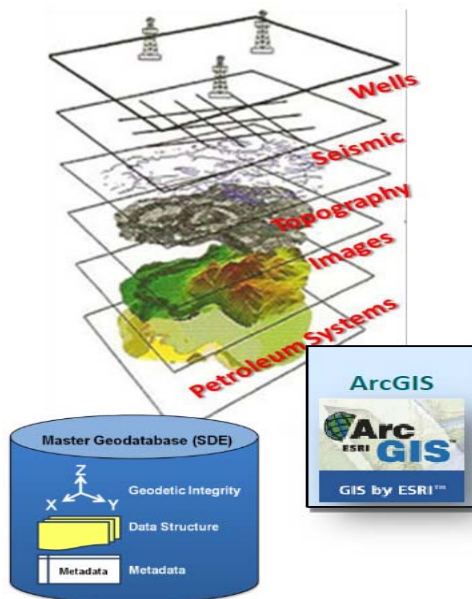


Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Hoy en día los datos geospaciales se están convirtiendo en la "clave" dentro de aplicaciones de G & G, la producción de mapas, análisis, o incluso la interpretación geológica del subsuelo en 3D.

Figura 32. Configuración del sistema SIG



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

PETRONAS utiliza ESRI Geodatabase para almacenar sus conjuntos de datos geoespaciales, y se utiliza para la integración a través de la base de datos del subsuelo y de G & G aplicaciones.

La tecnología SIG que PETRONAS utiliza para almacenar, integrar, visualizar y analizar diversos datos del subsuelo con datos geoespaciales tiene como objetivo apoyar las actividades de exploración y producción.

Hay algunas consideraciones claves al integrar conjuntos de datos del subsuelo con diferentes bases de datos que son:

- El almacenamiento de datos
- La estructura de los datos
- La integridad Geodésica
- Los *Metadatos*
- La ubicación geoespacial

Almacenamiento de Datos

Se utiliza una serie de bases de datos del subsuelo corporativas para almacenar pozos, sísmica 2D y 3D, informes técnicos, los activos físicos, los datos de interpretación, etc La mayoría de estas bases de datos tienen la ubicación geoespacial como un componente y que como tal es el elemento clave para la integración.

Los datos estructurados del subsuelo (Geología y Geofísica)

Para el diseño de este *SIG* se utiliza el modelo Public Petroleum Data Model (PPDM) y ESRI Data Model como referencia para desarrollar bases de datos geoespaciales.

El objetivo para el modelo es proporcionar la capacidad eficiente de almacenar y gestionar los datos del subsuelo requerida y además para ser capaz de tener acceso rápido a los datos en diferentes bases de datos.

Para desarrollar el modelo de datos del subsuelo, es importante entender cómo fluyen los datos y qué datos fueron utilizados por los geólogos, dado que la mayoría de los datos del subsuelo fueron interpretados y generados por los geocientíficos. Por ejemplo, los conjuntos de datos de la geología del petróleo, se compone de cuencas, prospectos potenciales, campos de pozos y sísmica, estos son asignados a los geocientíficos para la investigación, planificación y desarrollo.

Los datos o capas se clasifican y se dividen por regiones geográficas ya que es la clave del esquema de desarrollo de la base de datos *S/G*. Por ejemplo, para la región oriental de Malasia, las capas de datos se dividen en tres regiones geográficas.

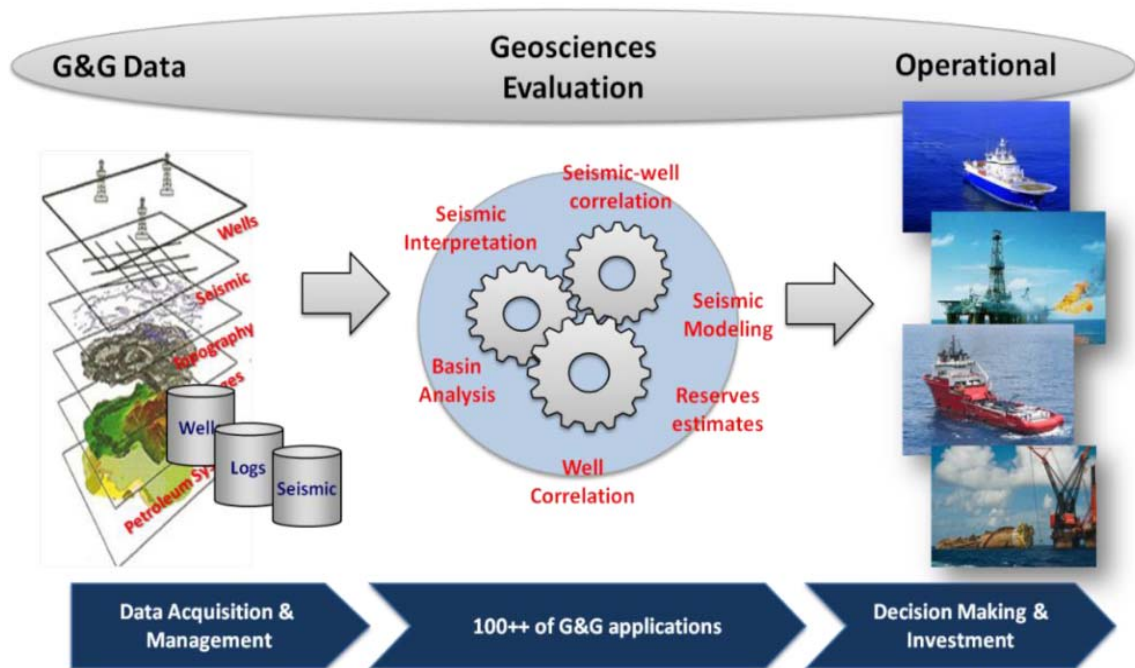
Estructura de los Datos Geológicos

Uno de los retos a los que se enfrentó fue la catalogación y organización de las grandes cantidades de diversas piezas de información del subsuelo para fines de recuperación y análisis rápido.

Datos de Sísmica 2D y 3D

En gestión de datos, se mantienen las líneas sísmicas 2D y esquemas de sísmica 3D en Geodatabase a través del *S/G*, esto lo permite la integración del banco de datos sísmicos de modo que puedan ser utilizados por el geocientífico para encontrar rápidamente los datos sísmicos disponibles en la base de datos y en sus aplicaciones de G & G.

Figura 33. Datos de las Geociencias y las aplicaciones



Fuente: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U. 2011.

Integridad Geodésica

Integridad Geodésica es uno de los elementos claves más importantes a tener en cuenta para la ubicación geoespacial y la integración con el SIG. La mayoría de las aplicaciones de las Geociencias en la industria de petróleo son utilizadas para adquirir, manipular, interpretar, reportar y coordinar conjuntos de datos. El rendimiento de la manipulación de datos geoespaciales de aplicaciones varía sustancialmente cuando se trata de:

- Transacciones de datos, la transferencia y la integración.
- Grandes cantidades de datos heredados (límites, sísmica, pozos) contienen *Metadatos* geoespaciales equivocados, son en su mayoría *Metadatos* sin verificar y carecen de cualquier indicador de calidad.

- En G & G aplicaciones y software, los usuarios se enfrentan a menudo con las instrucciones ambiguas, malos diseños de interfaces de usuario y complicados menús en pantalla. Esto conduce a la confusión y adivinanzas, especialmente en empresas donde hay poca o ninguna experiencia interna en las ciencias cartográficas

Beneficios

- Se tiene una herramienta de sinergia (*SIG*) que permite visualizar, analizar, gestionar e integrar conjuntos de datos del subsuelo para una mejor planificación y toma de decisiones mediante la integración de los datos geoespaciales y del subsuelo y sus aplicaciones
- El análisis y los procesos de decisión para los geocientíficos ahora son mucho más fáciles y más conveniente, ya que a todos los datos y documentos necesarios relacionados de un área de estudio se puede acceder a través de una única vista unificada
- Las crecientes demandas de la tecnología geoespacial permiten impulsar el desarrollo de los *SIG* en PETRONAS especialmente para la manipulación de datos y el análisis del subsuelo. Las operaciones en Petronas son apoyadas por un Sistema de Información Geográfica. Se ha observado que el número de personal utilizando el software *ArcGIS* se incrementa cada año
- Cabe destacar que la gestión e integración de datos es la clave para el éxito de las actividades de exploración y producción con una gran cantidad de información del subsuelo que están en bases de datos separadas (pozos, sísmica, documentación, etc.) Una vez los datos se gestionan adecuadamente y se integran, los datos se pueden explorar, visualizar y analizar en diversas maneras, y los *SIG* es la interfaz adecuada para este

tipo de trabajo. Además, el flujo de trabajo y las normas también pueden contribuir al éxito de la integración.

Lecciones aprendidas

- El *SIG*, una herramienta que permite maximizar el valor de las actividades de exploración y producción en la búsqueda de recursos de hidrocarburos.
- Alrededor de un 80% de los datos de E & P están relacionados geoespacialmente, con coordenadas o ubicaciones, lo cual genera el elemento clave para la integración de la información
- Los datos comúnmente utilizados en la exploración de hidrocarburos son la sísmica y pozos
- Hoy en día los datos geoespaciales se están convirtiendo en la "clave" dentro de aplicaciones de G&G, la producción de mapas, análisis, o incluso la interpretación geológica del subsuelo en 3D
- Para desarrollar el modelo de datos del subsuelo, es importante entender cómo fluyen los datos y qué datos fueron generados, utilizados y interpretados por los geólogos
- Los datos o capas se clasifican y se dividen por regiones geográficas ya que es la clave del esquema de desarrollo de la base de datos *SIG*
- En G & G aplicaciones y software, los usuarios se enfrentan a menudo con las instrucciones ambiguas, malos diseños de interfaces de usuario y complicados menús en pantalla
- La clave detrás del *SIG* es la gestión adecuada de los datos de gran relevancia, en este caso los datos geoespaciales o datos de coordenadas bien gestionados se integran con las bases de datos del subsuelo

- Los ingenieros del petróleo, los geólogos y los geofísicos pueden combinar muchas piezas de información, incluyendo perfiles de pozo, topografía de superficie, mapas del subsuelo y otras características
- Se tiene una herramienta de sinergia (*S/G*) que permite visualizar, analizar, gestionar e integrar conjuntos de datos del subsuelo para una mejor planificación y toma de decisiones mediante la integración de los datos geoespaciales y del subsuelo y sus aplicaciones.

8. OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS EN GESTIÓN DE DATOS TÉCNICO CIENTÍFICOS DE LA EMPRESA

Es importante mencionar que la optimización de los procesos de la empresa dependerá también de otros factores, como la viabilidad de lo planteado, la coherencia con su política y estrategia y la compatibilidad con otros enfoques junto con la naturaleza de sus actividades. Por lo tanto, se hace un llamado a que la empresa valore la viabilidad y la conveniencia de adoptar algunas de las optimizaciones planteadas en este proyecto sobre los procesos de gestión de datos técnico-científicos de la empresa y la manera de llevarlo a cabo.

En el tiempo de desarrollo de la práctica empresarial en Geoconsult C.S y la elaboración del proyecto denominado “Optimización en la gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos” se toma como referencia dos etapas de conocimiento fundamentales planteadas en la metodología de este proyecto para conocer, comprender y formular la optimización, estas etapas son:

- Etapa 1: La metodología y los procesos de gestión de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos realizado por Geoconsult C.S
- Etapa 2: La información y el análisis de las mejores prácticas en gestión de datos según las mejores prácticas en gestión de datos de exploración y producción de petróleo y gas de los últimos años.

Teniendo en cuenta las anteriores etapas a continuación se muestra mediante un diagrama de flujo los procesos que se realizan en Geoconsult C.S para el manejo de información y gestión de datos técnico-científicos, estos procesos pueden

incluir otros sub procesos incluidos en su función propia y pueden ser optimizados en el tiempo por medio de otro proceso de mejora continua.²⁰

El proyecto en el cual se desarrolla la práctica empresarial se plantea optimizar a manera general los siguientes procesos en la gestión de datos de la empresa:

- Manejo de medios físicos
- Manejo de medios digitales
- Georeferenciación

8.1 OPTIMIZACIÓN EN CORTO PLAZO - YA REALIZADA.

La optimización indirectamente se plantea de manera específica dentro de los respectivos sub procesos de identificación, catalogación, carga, actualización y verificación técnica de datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos que se trabajan dentro de la etapa 3: procesamiento de la información. (*Ver Figura 4*).

¿En qué consiste la optimización realizada?

La optimización consiste en agregar tres *metadatos* a la tabla de metadatos mínimos requeridos de la información recibida tanto en medios físicos como digitales, para mejorar su contenido de descripción, el uso y su preservación en los repositorios de información; los metadatos agregados son:

- Metadato de Coordenadas
- Metadato de Sistema de coordenadas
- Metadato de la Cuenca

²⁰CHAVARRO, Ricardo y PLATA, Iván. Procedimiento flujo integrado de información de Exploración y Producción. Bogotá: Ecopetrol, 2011. 206 p.

Según el *ANEXO C Estándares de Metadata*, cada proceso de negocio como la sísmica, los registros de pozo y la información geoespacial tienen una tabla que especifica los *metadatos* que se requiere ingresar en el aplicativo *eSearch*, para describir la información que se está procesando de la manera más completa, posteriormente se carga la información capturada en el aplicativo para su actualización o creación de nueva información, que permita finalmente la observación de dicha información a través del aplicativo *eSearch* y *DecisiónPoint* desde cualquier punto autorizado.

Al verificar la lista del *Anexo C* y el aplicativo *eSearch* se puede identificar la siguiente información:

- *Metadato de las coordenadas*: Los procesos de negocio y tipos de información de documentos e imágenes geoespaciales, sísmica de campo 2D y 3D, sísmica de proceso 2D y 3D y registros de pozo. No tenía el *metadato* de las coordenadas y se debía incluir dentro de los requisitos mínimos de información y datos a ingresar en el sistema *eSearch*
- *Metadato de Sistema de Coordenadas*: Los procesos de negocio y tipos de información de documentos e imágenes geoespaciales, sísmica de campo 2D y 3D, y registros de pozo. No tenía el *metadato* de sistema de coordenadas y se debía incluir dentro de los requisitos mínimos de información y datos a ingresar en el sistema *eSearch*.
- *Metadato de la Cuenca*: Los procesos de negocio y tipos de información de registros de pozo No tenía el *metadato* de cuenca y se debía incluir dentro de los requisitos mínimos de información y datos a ingresar en el sistema *eSearch*

El proceso de optimización demandó la realización de operaciones de procesamiento y captura de *metadatos* anteriormente mencionados en la información del cliente por procesar y ya procesada para su actualización.

¿Porque son importantes estos metadatos?

Cuenca: Se hace referencia a las cuencas sedimentarias que son una zona deprimida de la corteza terrestre de origen tectónico donde se acumulan sedimentos²¹, la principal importancia de las cuencas sedimentarias es que en ellas ocurren las condiciones ideales para la formación de petróleo, gas natural o carbón y la acumulación de otros minerales., desde el punto de vista científico la principal importancia es que la estructura y edad del relleno sedimentario de las cuencas constituyen el mejor registro de eventos de deformación tectónica, de la evolución climática y de otros procesos geológicos.

Los límites geográficos de las cuencas sedimentarias están definidos por los límites de las zonas subsidentes y las zonas en proceso de levantamiento o estables que las bordean. Una cuenca sedimentaria se considera activa mientras duren los procesos tectónicos que la originaron, tanto de subsidencia de la misma como de elevación de las áreas circundantes. El análisis de cuencas es la parte de la estratigrafía que se ocupa del estudio de las cuencas sedimentarias; de hecho el análisis de las cuencas sedimentarias es el fin último, ideal, de los estudios estratigráficos, integrando los datos estratigráficos de los materiales de relleno junto a otros tectónicos, petrológicos, geoquímicos, etc.²²

²¹ Chapter 11: Sedimentary Basins. Sedimentary Geology. [en línea] Massachusetts Institute of Technology [Citado en: 21 Abr. de 2014]. Disponible en: <http://ocw.mit.edu/courses/earth-atmospheric-and-planetary-sciences/12-110-sedimentary-geology-spring-2007/lecture-notes/ch11.pdf>

²² VERA J. Estratigrafía. Principios y métodos. Madrid: Editorial Rueda. 1994. pp. ISBN 84-7207-074-3.

En resumen la captura del metadato de la cuenca es de gran importancia debido a que esta información geológica es muy importante en los diferentes estudios e investigaciones de las Geociencias, la cuenca es un dato que tiene establecido sus límites debidamente georeferenciados y que al integrarse con otros datos tectónicos, geoquímicos, petrológicos y geospaciales ayudan a preservar, manejar, y proporcionar dicha información de forma novedosa permitiendo la integración multidisciplinaria, la interacción, visualización y el análisis de los datos a los geocientíficos, convirtiéndose en una herramienta de consulta y análisis para la toma de decisiones, nuevas consultorías y casos de nuevos negocios en las actividades de E&P de hidrocarburos y en las actividades geológicas en busca de fuentes de energía.

Las coordenadas y sistema de coordenadas: Basado en el análisis de las mejores prácticas de gestión de datos se evidencia que en Petronas se maximiza el valor de los datos geospaciales y del subsuelo a través de una integración *SIG*, debido a que alrededor de un 80% de los datos de E & P están relacionados geoespacialmente con coordenadas o ubicaciones, lo cual genera el elemento clave para la ubicación e integración de la información en un *SIG*, en este caso con el dato de las coordenadas.

8.2 OPTIMIZACIÓN EN MEDIANO PLAZO - EN FASE DE ANÁLISIS.

Debido a las tareas realizadas en la etapa de procesamiento de la información que el geofísico o Geólogo junior y las tareas de visualizar, analizar, y validar técnicamente la consistencia y la calidad de la información que se procesa, se plantea como herramienta de calidad la integración de dos *Metadatos*, estos *Metadatos* son la cuenca y las coordenadas.

Estos dos Metadatos geospaciales facilitarían con su integración la posibilidad de validar la metadata de manera automática:

Teniendo en cuenta que las Cuencas de Colombia tienen establecidos sus límites y estos límites se encuentran georeferenciados podemos integrar los *Metadatos* de cuenca y coordenadas, logrando con esta integración que se identifique si realmente las coordenadas ingresadas pertenecen y coinciden con los datos de la cuenca seleccionada o viceversa.

Por lo tanto esta integración ofrece una herramienta de calidad al determinar:

- Los *Metadatos* que se cargaron son consistentes con la información
- si los datos que vienen en la información presentan inconsistencias.
- si el estudio realizado esta mal tomado.

Se puede integrar estos dos *Metadatos* mediante unas modificaciones en el sistema donde el personal de *IT* evaluará su realización. La idea es que el mismo sistema al ingresar los dos datos de cuenca y coordenadas evalúe y alerte de alguna inconsistencia.

8.3 OPTIMIZACIÓN EN LARGO PLAZO - EN FASE DE ANÁLISIS

Se plantea crear herramienta de visualización geo-espacial de la cantidad de información y sus características almacenada en los repositorios de información, por medio de una plataforma web en línea o nube, con interfaz sencilla basada en un mapa unificado, subdividido por las cuencas sedimentarias, integrando datos geospaciales y del subsuelo.

9. CONCLUSIONES

- En el desarrollo de la práctica empresarial se identificaron y reconocieron los estándares y parámetros básicos de los datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos que son para los datos gráficos el estándar PDS, para los datos digitales el ASCII, para los datos de registros de pozo los estándares LAS, LIS, DLIS, XML, y para la sísmica el estándar SEG-Y, junto con el instructivo de catalogación para renombrar la información.
- La aplicación de los estándares en los datos permite, una mejor identificación y caracterización de los datos, mayor acceso, mayor eficiencia en la carga de datos y mejor comprensión de los datos por parte de los geocientíficos en la planeación y el desarrollo de proyectos y nuevas oportunidades de Exploración y Producción de hidrocarburos.
- Los patrones y las características de los datos técnico científicos son en este caso las plantillas de los metadatos a digitar requeridos por el sistema o aplicativo *eSearch*, que describen de la manera más completa la información para su almacenamiento. (Ver página 46)
- Se observa que las mejores prácticas en la gestión de datos técnico-científicos implementadas en los últimos años por las compañías están enfocadas en realizar el desarrollo y evaluación de la gestión de datos del subsuelo de la manera más sencilla y efectiva, probando nuevas metodologías, utilizando la tecnología para capturar y disponer de los datos en tiempo real en plataformas web como la nube y maximizando el valor de los datos de E&P de hidrocarburos a través de la integración SIG.

- Se optimizaron los procesos actuales de gestión de datos de la empresa en manejo de medios físicos, manejo de medios digitales y georeferenciación para los datos geológicos, sísmicos y de registros de pozos, con la inclusión de los tres metadatos a capturar con condición obligatoria en el aplicativo *eSearch*, para la información nueva y realizando una actualización de la información ya procesada
- Teniendo como referencia el análisis de las mejores prácticas se logra generar dos propuestas adicionales de optimización en pro de la conservación del conocimiento geológico y la innovación en la gestión de los datos.

10. RECOMENDACIONES

- El uso de los metadatos agregados en el proceso de optimización a corto plazo ya realizado, requiere de personal profesional para capturar este tipo de metadatos como los geocientíficos, es de vital importancia que los datos que se capturen sean de alta calidad, debido a que depende de esta fase de optimización la realización de las siguientes fases de optimización propuestas.
- Se recomienda a impulsar una solución de toma y carga de datos en tiempo real con la ayuda de las plataformas web como la nube y las herramientas tecnológicas para integrar los datos geoespaciales y del subsuelo de una forma sencilla y práctica.
- Se recomienda revisar en detalle y con ayuda de personal experto el proceso de optimización planteado a largo plazo, ya que la utilización del metadato de la cuenca, es un dato que tiene mucho potencial teniendo en cuenta que en Colombia las cuencas tienen establecidos sus límites debidamente georeferenciados, por lo cual el metadato cuenca puede integrarse con otros datos tectónicos, geoquímicos, petrológicos y geoespaciales permitiendo la integración multidisciplinaria, la interacción geoespacial, visualización y el análisis de la cantidad de datos, llegando a optimizar los actuales procesos de gestión de datos de E&P del país.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, Nelson. Identificación y definición del mapa de datos técnicos de exploración y producción que debe estar contenidos e integrados en línea en el BIP, Bogotá: Geoconsult C.S, 2006. pp. 15-50

ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Gestión documental: Bases para la elaboración de un programa. Bogotá: Archivo General de la Nación. 1996. 13 p. ISBN 958-9298-48-6.

CHAVARRO, Ricardo y PLATA, Iván. Procedimiento flujo integrado de información de Exploración y Producción. Bogotá: Ecopetrol, 2011. 206 p.

CHAVARRO, Ricardo y PLATA, Iván. Guía para la entrega de información técnica de Exploración y Producción. Bogotá: Ecopetrol, 2011. 125 p.

COLOMBIA. AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS. Manual de suministro de información técnica y geológica a la Agencia Nacional de Hidrocarburos. Anexo 2: Acuerdo 24 de Julio 7 de 2006 “*Por la cual se adopta el Manual Manual de suministro de información técnica y geológica a la Agencia Nacional de Hidrocarburos Manual de suministro de información técnica y geológica a la Agencia Nacional de Hidrocarburos*” Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos, Mayo 2006. pp. 9-42

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 594 de 2000 (14 Jul 2000). Por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones. Bogotá: Congreso de Colombia, 2000. p.12

GEOCONSULT C.S. Manual de Usuario – Línea de Producción Upstream, Bogotá: Geoconsult C.S, 2013. 58 p

HERNÁNDEZ, Cristian. FONSECA, Omar. Instructivo de estandarización para la catalogación, Bogotá: Geoconsult C.S, 2013. 15 p.

HERNÁNDEZ, Cristian. Manual de procedimiento para la carga de registros de pozo, Bogotá: Geoconsult C.S, 2013. 26 p.

INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. (15: 17-19- May. 2011: Houston, United States). Memorias PNEC 2011 – 15th. Houston, E.U: Houston Marriott Westchase Hotel, 2011.

INTERNATIONAL CONFERENCE ON PETROLEUM DATA INTEGRATION: Information and Data Management. (18: 20-22 May. 2014: Houston, United States). Memorias PNEC 2014 – 18th. Houston, E.U: Houston Marriott Westchase Hotel, 2014.

SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP - Estándar de Metadata. Bogotá: Ecopetrol, 2010. pp. 10-55

SÁNCHEZ, Paulina. Proyecto de gestión de información técnica de exploración y producción – GITEP – Anexo 15 Estándares de Calidad, Bogotá: Ecopetrol y Schlumberger, 2010. pp. 9-75

TRUJILLO, Ángela. Manual información de pozos, Bogotá: Geoconsult C.S, 2010. 47 p.

Páginas Web

GEOCONSULT C.S. Manejo de Información: Transformación digital escaneo en formato ancho. [en línea] Geoconsult CS [Bogotá: Colombia]. Geoconsultcs LTDA, 2012. [Citado: 10 Oct. 2014] Disponible en: <http://web.geoconsult.net/manejo-informacion>

ICONTEC Internacional: Tienda Virtual: NTC – ISO 9001 [en línea] Icontec [Bogotá: Colombia] Icontec 2014 [citado el 15 Oct. 2014] Disponible en <http://www.icontec.org/index.php/es/>

<http://webp81:8080/Workplace/HomePage.jsp?mode=reset>. BPMA

[http://CIC/\(S\(h4i35d55ihr1ea55h4gskr55\)\)/Default.aspx](http://CIC/(S(h4i35d55ihr1ea55h4gskr55))/Default.aspx). CIC

http://bogesdtdp02:8090/dp/controller/PLEASE_LOGIN_PAGE DECISION POINT:

<https://ecovirtual.ecopetrol.com.co/Citrix/XenApp/auth/loggedout.aspx> CITRIX y ESEARCH:

ANEXOS

El Anexo A es archivo en formato "PDF" y los Anexos B y C son archivos en formato "XLSX", que se encuentran adjuntos a este documento.

Anexo A. Instructivo de estandarización para la catalogación.

Anexo B. Formato de solicitud de creación de pozos y programas sísmicos para carga de metada.

Anexo C. Estándares de Metadata Geoespacial, Sísmica y Registros de Pozo.