ANEXO 1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Software TECHLOG:

La Dirección de Hidrocarburos del Servicio Geológico Colombiano (SGC) requiere fortalecer sus capacidades técnicas en análisis petrofísico mediante la adquisición de licencias del *software* especializado Techlog, desarrollado por SLB, el cual es ampliamente utilizado para la integración, procesamiento e interpretación avanzada de datos de pozo.

Esta necesidad se enmarca en el desarrollo del proyecto de caracterización del sistema petrolífero de la cuenca Sinú–San Jacinto, requiere la implementación de flujos de trabajo petrofísicos integrales que permitan la evaluación de propiedades fundamentales del subsuelo, tales como volumen de arcillas, porosidad, permeabilidad, fragilidad y unidades de flujo hidráulico.

De acuerdo con la metodología establecida en la evaluación petrofísica del proyecto, el análisis involucra procesos complejos que incluyen la integración de registros eléctricos, datos de núcleo (RCAL y SCAL), análisis mineralógicos (XRD) y modelamiento petrofísico convencional y avanzado .

Estos procesos requieren el uso de software especializado que permita:

- Estandarización de datos
- Control de calidad (QC)
- Integración multifuente
- Modelamiento petrofísico reproducible.

A raíz de esta necesidad, se hace indispensable adquirir la licencia perpetua Techlog, incluyendo soporte y mantenimiento por un año, lo que ayudará a fortalecer las interpretaciones de los grupos de trabajo de la dirección. Así mismo, la adquisición de un *software* especializado como Techlog en análisis petrofísico, es fundamental para fortalecer las capacidades técnicas del SGC y de la Dirección.

La dirección técnica de Hidrocarburos realiza diversos estudios geológicos de subsuelo para identificar características de las rocas generadoras, reservorio, así como de estudios en temáticas como almacenamiento geológico de CO_2 que involucran interpretación petrofísica para determinar la calidad de la roca. Estos estudios requieren ser desarrollados en *software* especializado como Techlog. El *software* en cuestión permitirá desarrollar flujos de trabajo óptimos y completos de interpretación petrofísica.

Se deben cumplir, como mínimo, las especificaciones descritas a continuación.

a) Licenciamiento:

- Acceso a módulos completos de petrofísica adquiridos
- Modalidad perpetua

b) Compatibilidad:

- Operación en sistemas operativos Windows vigentes.
- Integración con formatos de datos comunes (CSV, TXT, Excel, entre otros).

c) Instalación y configuración:

- Instalación de la licencia.
- Configuración inicial y verificación de funcionamiento.

d) Soporte técnico:

- Soporte especializado.

- Actualizaciones cuando aplique.
- Acompañamiento en implementación

e) Preparación e integración de datos.

El software deberá permitir:

- Importación de formatos estándar (*.LAS, *.DLIS, *.LIS, ASCII, entre otros)
- Integración de:
    - Registros eléctricos
    - Datos de núcleo (RCAL y SCAL)
    - Información geológica y estratigráfica
- Control de calidad de registros:
    - Corrección de desfases en profundidad
    - Eliminación de datos anómalos
    - Edición de curvas (RHOB, NPHI, DT)
- Estandarización de mnemónicos y unidades
- Construcción de datasets estructurados por pozo (ej. Raw Data, Basic Logs)

f) Evaluación petrofísica convencional. El software deberá permitir:

- Cálculo de:
    - Volumen de arcillas (Vsh)
    - Porosidad total y efectiva
    - Permeabilidad
- Aplicación de modelos:
    - Lineal y Larionov para Vsh
    - Densidad y sónico para porosidad
    - Wyllie-Rose para permeabilidad
- Integración con datos de núcleo para calibración
- Corrección de propiedades a condiciones de reservorio:
    - Esfuerzo efectivo
    - Compresibilidad
    - Correcciones tipo Jones y Andersen

g) Integración con datos de laboratorio. El software deberá permitir:

    - Integración de datos RCAL:

    - Porosidad
    - Permeabilidad
    - Densidad de grano
- Integración de datos SCAL:
    - Compresibilidad
    - Difracción de rayos X (XRD)
- Uso de XRD para:
    - Validación mineralógica
    - Ajuste de Vsh
    - Definición de electrofacies

h) Evaluación petrofísica avanzada.

El software deberá permitir:

i) Análisis de electrofacies

- Generación de crossplots (RHOB–PEF, NPHI–RHOB)
- Clasificación litológica
- Implementación de redes neuronales (MLP)
- Identificación de asociaciones litológicas

ii) Análisis de porosidad

- Diferenciación entre:
    - Porosidad primaria
    - Porosidad secundaria (fracturas, disolución)

iii) Análisis geomecánico

- Cálculo de:
    - Módulo de Young
    - Módulo de corte
    - Coeficiente de Poisson
- Evaluación de fragilidad de roca

iv) Unidades hidráulicas

- Cálculo de:
    - FZI (Flow Zone Indicator)

- R35 (Winland)
- IMSL

- Segmentación de zonas de flujo

i) Visualización e interpretación. El software deberá permitir:

- Generación de paneles petrofísicos
- Visualización interactiva de curvas
- Generación de registros sintéticos
- Exportación de resultados

j) Interoperabilidad. El software deberá garantizar:

- Integración directa con Petrel
- Transferencia de resultados sin reprocesamiento

2. Software PETREL:

Renovación del servicio de soporte y mantenimiento de una licencia de software del módulo PETREL "GEOPHYSICS CORE" por 12 meses

LICENCIA	TIPO LICENCIA	CANTIDAD
PETREL GEOPHYSICS CORE	Renovación del soporte y mantenimiento de una licencia por 12 meses	1

Realizar la renovación del soporte y mantenimiento a una licencia de software del módulo PETREL "Geophysics Core", propiedad del Servicio Geológico Colombiano e instalada actualmente en la infraestructura tecnológica de la entidad, en los siguientes términos:

- El soporte corresponde a la resolución de problemas de funcionalidad del software, así como a la atención de dudas e inquietudes sobre su funcionamiento, por parte del Servicio Geológico Colombiano.
- **Canales de atención:** El contratista debe disponer de canales de comunicación (chats, registro en línea, entre otros) que permitan a la entidad registrar formalmente una incidencia y/o un requerimiento las veinticuatro (24) horas al día, siete (7) días a la semana y como respuesta a este, generar un número de radicado o ticket. El contratista en ningún caso limitará el número de asistencias prestadas al SGC durante el tiempo de vigencia del soporte técnico.
- **Compromiso de solución y respuesta:** El contratista deberá resolver al menos el 90% de todos los incidentes de soporte en un lapso no mayor a 2 días hábiles, desde el momento en que estos han sido recibidos.

- **Actualización de Versiones:** El Servicio Geológico Colombiano tendrá derecho a acceder a las versiones más recientes del producto durante el tiempo de vigencia del servicio de soporte y mantenimiento.
- **Idioma:** El contratista deberá prestar soporte especializado en idioma español.

La pertinencia técnica del licenciamiento, instalación y soporte del software se fundamenta en la necesidad de garantizar la operatividad integral de la herramienta dentro de los flujos de trabajo del proyecto. El licenciamiento permite acceder a funcionalidades especializadas para la interpretación petrofísica; la instalación asegura su correcta integración con la infraestructura tecnológica existente; y el soporte técnico garantiza la continuidad operativa y actualización del sistema.

Transferencia de conocimiento

El contratista deberá brindar transferencia de conocimiento relacionada con el uso y funcionamiento de la licencia TechLog y sus módulos TechLog Base y Quanti, en las siguientes condiciones:

- El contratista deberá cumplir un mínimo de 11 horas de transferencia de conocimiento.
- El contratista estará en la potestad de proponer los temas que considere necesario para lograr el objetivo planteado.
- Las sesiones podrán ser realizadas en forma presencial y/o virtual según acuerdo entre el contratista y el Servicio Geológico Colombiano.
- La transferencia de conocimiento será impartida al personal que el Servicio Geológico Colombiano disponga.
- Las sesiones de transferencia de conocimiento deberán ser grabadas por el contratista. El material audiovisual generado deberá ser dispuesto al Servicio Geológico Colombiano para su posterior uso y consulta.