



Facultad: Ingeniería

Programa: Ingeniería Electrónica

1. Identificación del curso

Nombre: Telemetría y Sensórica para Registros Eléctricos

Área: Ingeniería Aplicada

Código: FEINEL66

Número de créditos: 3

**Horas de
acompañamiento
directo:**

64

**Horas de trabajo
independiente:**

80

Total Horas:

144

Carácter del curso (Teórico, práctico o teórico práctico): Teórico

Componente Básico o complementario: Complementario

Requisito: Electrónica Análoga III.

Unidad responsable del microdiseño: Programa de Ingeniería Electrónica

2. Presentación del curso

Telemetría o tele-medición, es una tecnología automatizada que, a través de la comunicación a distancia, permite recopilar, desarrollar y transmitir información de un dispositivo electrónico a otro. Por otro lado, un sensor en la industria es un objeto capaz de variar una propiedad ante magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas con un transductor a variables eléctricas. Este curso introducirá la integración de estos dos conceptos enfocados en la industria petrolera y más especialmente en registros de pozos. Aunque se abordarán varios tipos de registros como los usados en la etapa de exploración y de producción, se centralizará en los registros de hueco abierto y medidas durante la perforación. El curso también cubrirá de manera introductoria la validación o aseguración de la calidad de los datos, pero no a su interpretación o utilización de la información.

3. Justificación

El registro de pozos es la práctica de registrar y analizar diversos tipos de datos sobre las formaciones rocosas alrededor de un pozo durante o después de la perforación. Esta actividad, también llamada registro de pozo, tiene como objetivo responder una serie de preguntas pertinentes a la viabilidad comercial del pozo.

En otras palabras, el registro de pozos tiene como objetivo establecer si hay suficiente (y calidad) petróleo y gas en el pozo para merecer completarlo y comenzar la producción.

Registros eléctricos es el método más económico para recopilar y evaluar datos relacionados con las propiedades geofísicas de un pozo. En lugar de perforar pozos con herramientas de extracción de muestras específicas, es mucho más rentable obtener registros con cable utilizando equipos de registro de alta tecnología. En el proceso de extracción de núcleos, los núcleos deben ser llevados a la superficie para su análisis completo. Esto puede resultar tedioso, ya que la presión en el pozo puede dañar los sedimentos más blandos de este núcleo. En este sentido, los datos de registro ofrecen una mejor comprensión de las

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



características naturales de los sedimentos o rocas sin causarles ningún daño. En segundo lugar, el registro de pozos proporciona una evaluación en tiempo real de las características de la formación. Esta información se puede utilizar eficazmente para corregir los programas de perforación del pozo.

Dado que en la operación petrolera las pérdidas de tiempo son muy cuantiosas, las herramientas para realizar registros deben estar bien diseñadas e implementadas, con operación muy confiable y mantenimiento preventivo y correctivo eficaz, lo que nos lleva a que estas áreas de la electrónica sean muy importantes dentro de esta industria.

4. Competencias

Soporte técnico: Las habilidades de soporte técnico le permiten ayudar a clientes de compañías de operadoras petroleras con sus problemas técnicos. Como ingeniero de campo, es posible que sea responsable de solucionar problemas y reparar equipos. Esto puede incluir trabajar con sistemas informáticos, software y maquinaria. Considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.

Sistemas de RF: Los sistemas de RF son las herramientas utilizadas para recopilar y transmitir datos. Los ingenieros de campo de compañías de servicios deben comprender la tecnología detrás de los sistemas de RF para garantizar que los equipos de la empresa funcionen correctamente. También necesitan saber cómo solucionar problemas de los sistemas de RF cuando no funcionan correctamente.

Establecimiento de redes: los ingenieros de campo suelen trabajar en equipos, por lo que es importante que tengan sólidas habilidades para establecer contactos y para comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias. Estas habilidades les permiten colaborar con otros ingenieros y técnicos para resolver problemas y completar tareas. Unas sólidas habilidades para establecer contactos también pueden ayudarles a establecer conexiones profesionales que pueden generar oportunidades laborales en el futuro.

5. Resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación

Resultados de Aprendizaje	Actividades Académicas	Estrategias de Evaluación
Identifica los procedimientos básicos y el papel de todos los sistemas fundamentales utilizados en la perforación petrolera.	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales• Ejercicios de trabajo grupal• Videos explicativos.	<ul style="list-style-type: none">• Presentaciones• Tareas• Quizzes y parciales
Analiza el funcionamiento y aplicación de herramientas para registros en etapa de exploración como sísmica, magnetometría y gravimetría.	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales• Ejercicios de trabajo grupal• Videos explicativos.	<ul style="list-style-type: none">• Presentaciones• Tareas• Quizzes y parciales

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

3 de 7

Examina el funcionamiento y aplicación de herramientas para registros en etapa de perforación en tiempo real con cable (hueco abierto), memorizadas y medidas mientras se perfora a través del lodo.	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales• Ejercicios de trabajo grupal• Videos explicativos.	<ul style="list-style-type: none">• Presentaciones• Tareas• Quizzes y parciales
Contrasta el funcionamiento y aplicación de herramientas para registros en etapa de producción como trazadores radioactivos, herramientas de producción, presión, temperatura, rayos gamma, localizador de collares.	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales• Ejercicios de trabajo grupal• Videos explicativos.	<ul style="list-style-type: none">• Presentaciones• Tareas• Quizzes y parciales
Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en la aplicación de procedimientos de medida, emitiendo juicios informados sobre el impacto global, económico, ambiental y social de las soluciones de ingeniería y los comunica eficazmente ante sus compañeros de clase.	<ul style="list-style-type: none">- Estudio de caso sobre sistemas de generación y transmisión eléctrica.- Análisis de casos y problemas reales en grupos de trabajo.	Presentaciones orales

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



6. Evaluación general del curso

Resultados de Aprendizaje	Desempeño Deseado				
Identifica los procedimientos básicos y el papel de todos los sistemas fundamentales utilizados en la perforación petrolera.	Distinguir los conceptos de Pre-perforación como estudios sísmicos, exploratorios y diseño de pozo. Conocer los sistemas de perforación, circulación, control de pozos, de cementación guiado y registro.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Analiza el funcionamiento y aplicación de herramientas para registros en etapa de exploración como sísmica, magnetometría y gravimetría.	Entiende los principios fundamentales de las herramientas de registro en la etapa de exploración incluyendo sísmica, magnetometría y gravimetría. Explica las aplicaciones de cada herramienta para identificación de estructuras geológicas, detección de depósitos minerales y evaluación de reservas petroleras.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Examina el funcionamiento y aplicación de herramientas para registros en etapa de perforación en tiempo real con cable (hueco abierto), memorizadas y medidas mientras se perfora a través del lodo.	Describe los principios fundamentales de las herramientas de registro en etapa de perforación incluyendo registros con cable (hueco abierto), memorizados, y medidas mientras se perfora (MWD/LWD). Explica la aplicación de cada herramienta en la perforación de pozos petroleros, incluyendo evaluación de formaciones, detección de fluidos, monitoreo de la perforación y optimización del proceso de perforación.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Contrasta el funcionamiento y aplicación de herramientas para registros en etapa de producción como trazadores radioactivos, herramientas de producción, presión, temperatura, rayos	Describir los principios fundamentales de las herramientas de registro en etapa de producción incluyendo: trazadores radioactivos, herramientas de producción (PLT, PVT), registros de presión y temperatura, registros de rayo gamma, localizador de collares. Explica la aplicación de cada herramienta en la etapa de producción incluyendo monitoreo de flujo y producción, evaluación de reservas, optimización de la producción, detección de problemas de producción.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

5 de 7

gamma, localizador de collares.					
Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en la aplicación de procedimientos de medida, emitiendo juicios informados sobre el impacto global, económico, ambiental y social de las soluciones de ingeniería y los comunica eficazmente ante sus compañeros de clase.	El estudiante identifica claramente las implicaciones éticas y profesionales al aplicar procedimientos de medida, considerando el impacto global, económico, ambiental y social de las decisiones técnicas. En la presentación oral, argumenta con precisión cómo los procedimientos aplicados pueden afectar cada uno de estos contextos y propone soluciones basadas en un juicio ético bien fundamentado.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7784-1

SA-CERES 587036

OS-CER 987355

7. Unidades temáticas, estrategias didácticas y tiempo asignado

No.	Unidades y contenidos	Estrategias didácticas	Horas				
			Acompañamiento directo			Trabajo Independiente	Total
			Teóricas	Teórico-Prácticas	Prácticas	Independiente	
1	Principios de geología, petrofísica, sistema petrolero, proceso de exploración, perforación y producción.	Clases magistrales y presentaciones por parte de los estudiantes, talleres y ejercicios guiados	8	0	0	16	24
2	Funcionamiento de métodos de magnetometría, gravimetría y sísmica.	Clases magistrales y presentaciones por parte de los estudiantes, talleres y ejercicios guiados	8	0	0	16	24
3	Funcionamiento de métodos de registros acústicos, eléctricos, magnéticos y nucleares.	Clases magistrales y presentaciones por parte de los estudiantes, talleres y ejercicios guiados	24	0	0	48	72
4	Funcionamiento de métodos de mediciones de flujo como trazadores radioactivos, spinner y de temperatura, presión, también para correlación de profundidad como el detector de collares, y gamma ray. CBL.	Clases magistrales y presentaciones por parte de los estudiantes, talleres y ejercicios guiados	8	0	0	16	24
Totales			48	0	0	96	144
Total			48			96	144

*Entiéndase por práctica las actividades académicas realizadas en espacios formativos, donde se contrastan los fundamentos teóricos y prácticos. **Especificar la naturaleza de la práctica (Clínica, Pedagógica, Laboratorio, etc.)
Elementos para registros en etapa de exploración.



ISO 9001

ISO 14001

ISO 45001

TUNING

8. Referencias bibliográficas

[https://www.pennwellbooks.com/introduction-to-well-logs-subsurface-maps-2nd-edition-book-evenick-9781593704605/\(2019\)](https://www.pennwellbooks.com/introduction-to-well-logs-subsurface-maps-2nd-edition-book-evenick-9781593704605/(2019))

- Darling, T. (2015). *Well logging and formation evaluation*. Gulf Publishing.

Bibliografía Complementaria:

- Serra, L. (2014). *Well Logging: Data Acquisition and Applications*. Editions Technip.
- www.openia.com

9. Trazabilidad de la evaluación del microdiseño

Fecha de evaluación actualización y aprobación por el comité de currículo (número de acta)	Modificación	Justificación	Responsables
septiembre 2023	Versión original	Necesidad de electivas nuevas.	Germán Martínez
julio 2024	Ajustado a raps	Estandarización del microdiseño académico	Germán Martínez

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.