



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Cementación de Pozos de Petróleo y Gas		TIPO DE ASIGNATURA:					
CODIGO: 7424	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7417			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE:

PROPOSITOS

- Ofrecer a los estudiantes de ingeniería de petróleo una visión global, integrada y actualizada de las operaciones de cementación de pozos petroleros y gas.
- Discutir en detalle el proceso de cementación primaria usado universalmente, objetivos claves de tales operaciones. Costos asociados comparativos a otras operaciones necesarias en construcción de pozos.
- Analizar las ventajas y desventajas de los materiales cementantes usados en construcción de pozos y su obtención industrial.
- Brindar la oportunidad de conocer las actividades y planes de Cementos Caribe (Holcim de Venezuela, C.A.) como proveedor nacional de materiales cementantes para estas operaciones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE:

TEMA 1. PERFORACIÓN DE POZOS

Introducir a los estudiantes en el tema de perforación de pozos de petróleo y gas, aspectos considerados en el proceso, herramientas utilizadas así como mostrar la importancia del proceso de cementación en las operaciones de perforación.

TEMA 2. MATERIALES CEMENTANTES USADOS Y SU OBTENCIÓN INDUSTRIAL

Familiarizar al estudiante con el proceso de Manufactura del cemento Portland y la materia prima utilizada, las variables a controlar durante el proceso. Permitir al estudiante analizar las ventajas y desventajas de los materiales cementantes usados en construcción de pozos y su obtención industrial.

TEMA 3. EQUIPOS COMÚNMENTE USADOS EN CEMENTACIÓN PRIMARIA DE POZOS

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 28/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 13/12/2005	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Cementación de Pozos de Petróleo y Gas		TIPO DE ASIGNATURA:					
CODIGO: 7424	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7417			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE:

Familiarizar al estudiante con las herramientas y equipos utilizados en el proceso de cementación y conocer y practicar los pasos involucrados en la planificación de las operaciones de cementación.

TEMA 4. MIGRACIÓN DE GAS(FLUIDOS) EN CEMENTACIÓN DE POZOS

Analizar con los estudiantes el efecto de los fluidos de la formación y su presión en la selección de la lechada a utilizar para garantizar el aislamiento zonal. Se presenta el proceso de migración de gas y otros fluidos en el pozo y su efecto en el cemento. Se discuten las técnicas de control y los ensayos de laboratorio recomendados para la selección del diseño.

TEMA 5. QUÍMICA DEL CEMENTO A ALTAS TEMPERATURAS

Analizar con los estudiantes algunos casos particulares de pozos de alta Temperatura y Presión y su efecto en las propiedades del cemento de manera de introducir las consideraciones de diseño de materiales cementantes para casos especiales.

TEMA 6. EVALUACIÓN DE CEMENTACIÓN DE POZOS

Familiarizar a los estudiantes con las principales técnicas de evaluación del proceso de cementación, incluir las técnicas de registro y discutir algunos casos reales de aplicación.

EVALUACIÓN:

1. Tres (3) exámenes parciales.
2. Trabajos asignados y presentación.

VALORACIÓN:

1. Primer parcial (21,666%)
Segundo parcial (21,666%)
Tercer parcial (21,666%)
2. Trabajos asignados y presentaciones (35%)

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 28/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 13/12/2005	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Cementación de Pozos de Petróleo y Gas		TIPO DE ASIGNATURA:					
CODIGO: 7424	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 7417				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE:

Nota: Este programa de evaluación podrá ser modificado de mutuo acuerdo entre el profesor y los estudiantes durante las dos primeras semanas de clase, siempre y cuando ambas partes suscriban un acta de acuerdo.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO

Introducción a las operaciones de Perforación, importancia de la cementación de pozos, materiales cementantes aplicados en el proceso de cementación y consideraciones especiales. Herramientas utilizadas en el proceso de cementación. Planificación y evaluación del proceso de cementación.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

TEMA 1. QUE ES PERFORACION?, CONSTRUCCION DE POZOS

- 1.1 Herramientas de Perforación
- 1.2 Fluidos de Perforación
- 1.3 Tipo de Pozos
- 1.4 Perforación de Pozos en Venezuela.

TEMA 2. MATERIALES CEMENTANTES USADOS EN ESTE TIPO DE OPERACIONES Y SU OBTENCION INDUSTRIAL

- 2.1 Cemento Portland y sus principales fases constituyentes. Manufactura.
- 2.2 Clasificación de los cementos Portland.
- 2.3 Aditivos químicos comúnmente empleados en las formulaciones de lechadas de cemento para pozos. Cementos livianos y cemento espumado.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Cementación de Pozos de Petróleo y Gas		TIPO DE ASIGNATURA:					
CODIGO: 7424	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7417			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE:

2.4 Reología y modelos reológicos.

TEMA 3. EQUIPOS COMÚNMENTE USADOS EN CEMENTACIÓN PRIMARIA DE POZOS

- 3.1 Proceso de cementación.
- 3.2 Equipos utilizados en la operación de Cementación.
- 3.3 Planificación del proceso de cementación.
- 3.4 Ejemplos de casos especiales.

TEMA 4. MIGRACIÓN DE GAS(FLUIDOS) EN CEMENTACIÓN DE POZOS

- 4.1 Fenómeno de Migración de Gas.
- 4.2 Técnicas de Control de Migración de gas. (Cementos Espumados).
- 4.3 Ensayos de Laboratorio.
- 4.4 Formulaciones especiales para control de Migración de gas.

TEMA 5. QUÍMICA DEL CEMENTO A ALTAS TEMPERATURAS

5.1 Fenómeno de Retrogresión de las propiedades

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 28/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 13/12/2005	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Cementación de Pozos de Petróleo y Gas		TIPO DE ASIGNATURA:					
CODIGO: 7424	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7417			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE:

5.2 Cementos especiales para pozos calientes: cementos térmicos.

TEMA 6. EVALUACIÓN DE CEMENTACIÓN DE POZOS

- 6.1 Métodos comúnmente usados para la evaluación del proceso de cementación.
- 6.2 Herramientas Sónicas CBL/ VDL.
- 6.3 Herramientas Ultrasónicas.
- 6.4 Ejemplos de casos de Evaluación.

REQUISITOS:

Tener aprobado la asignatura Pozos I (7502) y 140 unidades.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 28/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 13/12/2005	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



ASIGNATURA: Cementación de Pozos de Petróleo y Gas		TIPO DE ASIGNATURA:					
CODIGO: 7424	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7417			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE:

PROGRAMACIÓN CRONOLOGICA:

	HORAS
TEMA 1 + TEMA 2.1	3
TEMA 2.2 + VIDEO 1	3
TEMA 2.3	3
TEMA 2.4	3
1ER EXAMEN + VIDEO 2 + TEMA 3	3
TEMA 3	3
TEMA 4	3
2DO EXAMEN + TEMA 5	3
VIDEO 3+TEMA 6	3
TEMA 6 + CONSULTAS	3
TEMA 6 + CONSULTAS	3
3ER EXAMEN + CONSULTAS	3
PRESENTACIONES TRABAJOS	3
PRESENTACIONES TRABAJOS	3
DISCUSIÓN DE NOTAS + CIERRE	3
45	

HORAS DE CONTACTO:

La asignatura tiene dos (2 1/2) horas y media de teoría y media hora (1/2) de prácticas a la semana.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTO BÁSICO

E.B.NELSON, WELL CEMENTING, SCHLUMBERGER DOWELL, SUGAR LAND, TX 1990.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 28/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 13/12/2005	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Cementación de Pozos de Petróleo y Gas		TIPO DE ASIGNATURA:					
CODIGO: 7424	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7417			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE:

TEXTOS DE CONSULTA

1. H.F.W.TAYLOR, CEMENT CHEMISTRY, ACADENIC PRESS, 2da Edición, LONDRES 1998.
2. LEA 'S CHEMISTRY OF CEMENT AND CONCRETE, 4TH EDITION, EDITADO POR PETER C. HEWLETT, LONDRES 1998.
3. M.J.ECONOMIDES, L.T.WATTERS Y S.DUNN-NORMAN, PETROLEUM WELL CONSTRUCTION, J.WILEY & SONS, CHICHESTER, 1998.
4. WESTER ATLAS INTERNATIONAL, CEMENT EVALUATION GUIDELINES, HOUSTON, TX, 1990.
- 5.- www.portcement.org (---> About Us---->Cement Industry---> Take a Virtual Tour of a Cement Plant)
6. "CEMENTING THE FUTURE" PUBLICACIÓN PERIODICA DEL "CENTER FOR ADVANCED CEMENT-BASED MATERIALS", VER <http://acbm.northwestern.edu> (2002).
- 7.- www.worldoil.com, (ver, marzo-99, tabla de aditivos químicos usados actualmente en cementación).
- 9.- www.api.org (2003).
- 10.- Ramírez, C., Campo, M. y Bolívar, R.A., "Efectos de gases agrios sobre cementos petroleros", INGEPET-2002, Lima Perú Noviembre 2002.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 28/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 13/12/2005	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Cementación de Pozos de Petróleo y Gas		TIPO DE ASIGNATURA:					
CODIGO: 7424	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7417			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE:

TEXTOS DE CONSULTA

11.- Bolívar, R.A. et al., "Erosionabilidades mecánica y química de los revoques de los lodos convencionalmente usados en la Industria de Perforación. Enfoque integral perforación-cementación"., INGEPET-2002, EXPL-2-RB-65, Lima Perú, Noviembre 2002.

12.- Bolívar, R.A. et al. "Erosionabilidad y Compresibilidad de Revoques de Fluidos de Perforación y sus Efectos en la Cementación de Pozos". IV Seminario de Fluidos de Perforación y Completación, Porlamar Junio 2001

13.- Bolívar, R.A. et al. "Experiencia de PDVSA en Cementación con Lodo". IV Seminario de Fluidos de Perforación y Completación, Porlamar 5 al 8 de Junio 2001.

14.- Bolívar, R.A. et al., "Effective Pay Zone Isolation of Steam Injection Wells", SPE 53689, 1999.

15.- Bolívar, R.A. et. al., "La celda anular de cementación y fluidos de perforación del Centro Experimental de Producción de PDVSA-INTEVEP", Petroleum, Marzo-Abril 1999, 48-51.

16.- Centeno, A. et. al., "Cementación de pozos multilaterales en PDVSA: curva de aprendizaje", "XII Congreso Latinoamericano de Perforación", Noviembre 2002.

17.- Centeno, A. et al., "Nuevas tendencias en aislamiento zonal para condiciones de esfuerzos críticos", "XII Congreso Latinoamericano de Perforación", Noviembre 2002.

18.- Centeno, A. et. al., "Modelo matemático para simulación numérica de la cementación primaria de pozos utilizando lechada de cemento espumado", ASOVAC, Nov 2002.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 28/11/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 13/12/2005	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------