



ITSON
Educar para
Trascender

NOMBRE DEL CURSO: OPTATIVA ESPECIALIDAD II (LABORATORIO DESALINIZACIÓN)
CLAVE/ID CURSO: 1197G / 006982
DEPARTAMENTO: DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE: Academia de Energía
INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO: Germán Eduardo Dévora Isiordia Jesús Álvarez Sánchez, Denisse Serrano Palacios y Edna Rosalba Meza Escalante.

REQUISITOS:**HORAS TEORÍA:** 0**HORAS LABORATORIO:** 2**HORAS PRÁCTICA:** 0**CRÉDITOS:** 3.75**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** Ingeniero Químico**PLAN:** 2016**FECHA DE ELABORACIÓN:** Abril del 2019

Competencia a la que contribuye el curso: Diseñar procesos de transformación de la materia y energía, apoyándose en conocimientos de matemáticas, física y química integrados en operaciones unitarias y sistemas de reacción que mantengan la rentabilidad y sustentabilidad del proceso, atendiendo la visión y misión de la empresa.	Tipo de Competencia Específica
Competencia(s) generica(s) de impregnación: Trabajo en equipo. Desarrolla actividades de trabajo colaborativo entre diversas personas para cumplir con objetivos específicos comunes a estas, a las áreas y a las organizaciones a las que pertenecen o en las que trabajan. Aprendizaje autónomo: Participa continuamente y por iniciativa propia en actividades de aprendizaje que le ayudan a satisfacer sus necesidades de desarrollo personal y profesional aprendizaje, aplicando diversos recursos y estrategias de acceso al conocimiento. Compromiso Social: Insertarse en el proceso de desarrollo de su comunidad por medio de acciones orientadas a la transformación social en base a la práctica de actitudes solidarias, y de una visión crítica y plural del contexto social en el cual esta inmerso.	Nivel de Dominio Avanzado

Descripción general del curso: Este laboratorio se ofrece en el octavo semestre, pertenece al bloque de Tecnologías Alternas y la Academia de Energía, se compone de tres Unidades de Competencia en el cual el estudiante adquirirá los conocimientos sobre diferentes técnicas para operar correctamente diferentes sistemas de desalinización: Electrólisis Reversible, Evaporación Térmica y Ósmosis inversa, adicionalmente desarrollará competencias genéricas tales como Trabajo en Equipo, Aprendizaje Autónomo y Compromiso social.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Integrar los fundamentos de los diferentes procesos de desalinización por membranas y térmicos, en función a la importancia de sus aplicaciones en el medio laboral e industrial.	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los equipos e instrumentos para la desalinización por sistemas de membranas, en el contexto actual o futuro. Analizar los equipos e instrumentos para la desalinización por sistemas térmicos, en el contexto actual o futuro. Determinar las propiedades físicoquímicas de un agua salobre y de agua de mar, mediante potenciometros y sensores de conductividad, para cuantificar su calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Concepto de Desalinización. Diferentes sistemas de unidades y sus equivalencias Concepto de concentración y conductividad eléctrica Estimación de caudales Concepto de densidad, viscosidad, pH, oxígeno disuelto, temperatura.

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D	<ul style="list-style-type: none"> Realiza la práctica 1: "Diagramas de flujo, reglas, políticas del curso y seguridad". 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar las practicas 1, 2, 3 y 4 siguiendo el procedimiento descrito en el manual y los criterios de seguridad necesarios para trabajaren un laboratorio. Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
e	<ul style="list-style-type: none"> Realiza la práctica 2: "Demostración de sistemas de desalinización: RO, ED, FRESNEL y ROTOVAPOR". 	
s	<ul style="list-style-type: none"> Realiza la práctica 3: "Elaboración de Diagramas de procesos de RO, ED, FRESNEL y ROTOVAPOR". 	
e	<ul style="list-style-type: none"> Realiza la práctica 4: "Caracterizar agua salobre y de mar". 	
m		
p	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 1, 2, 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los reportes deberán seguir la estructura: introducción,
e		
n		
o		
s		

r o d u c t o s	<p>3 y 4 del manual de laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Reporte escrito sobre los principales equipos e instrumentos utilizados en la desalinización de aguas marinas y salobres y los principios de funcionamiento. •Reporte escrito con los diagramas de procesos sobre RO, ED, FRESNEL y ROTOVAPOR" con criterios de selección y operación. •Reporte escrito sobre los diferentes parámetros fisicoquímicos medidos en el aguas salobres-marinas y su interpretación según fuente de alimentación. 	<p>desarrollo y conclusión.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Los diagramas de flujo de las prácticas 1, 2, 3 y 4 tienen presentación ordenada y se entrega al inicio de la sesión. •Se presentan los resultados en tablas y/o gráficos, discutiendo los resultados con fundamento bibliográfico y resaltando las ideas centrales de cada práctica •Sin faltas de ortografía •Entregados en tiempo y forma
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Definición de Desalinización •Clasificación de los sistemas de desalinización por membranas y térmicos. •Determinación de parámetros fisicoquímicos densidad, viscosidad, pH, oxígeno disuelto, temperatura •Determinación de concentración y conductividad eléctrica 	

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
<p>Evaluar los diferentes equipos de desalinización, en función a la eficiencia y conversión durante la obtención de agua producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Determinar parámetros de operación de eficiencia y conversión, mediante la operación de sistema de membrana para agua salobre. •Determinar parámetros de operación de eficiencia y conversión, mediante la operación de sistema térmico de desalinización para agua salobre y marina. •Determinar los fundamentos para operar sistemas de retrolavado en procesos de desalinización por membranas en el contexto actual o futuro. 	<ul style="list-style-type: none"> •Concepto de Electrodiálisis (ED). •Concepto de Electrodiálisis Reversible (EDR). •Concepto de Ósmosis Inversa (RO). •Estimación de conversión, eficiencia y consumo energético.

Criterios de Evaluación

Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> •Realiza la práctica 5: "Operación de sistema de desalinización por Electrodiálisis (ED)". •Realiza la práctica 6: "Operación de sistema de desalinización por Electrodiálisis Reversible (EDR)". •Realiza la práctica 7: "Operación de sistema de desalinización térmico por ROTAVAPOR" •Realiza la práctica 8: "Operación de sistemas de pretratamiento de sistemas de Ósmosis inversa (RO)". •Realiza la práctica 9: "Operación de sistemas de Retrolavado de sistemas de Ósmosis Inversa (RO)". 	<ul style="list-style-type: none"> •Desarrollar las practicas 5, 6, 7, 8 y 9 siguiendo el procedimiento descrito en el manual y los criterios de seguridad necesarios para trabajaren un laboratorio. •Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
p r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 5, 6, 7, 8 y 9 del manual de laboratorio. •Reporte escrito sobre los cálculos de eficiencia, conversión y consumo energético. •Reporte escrito sobre los diferentes equipos de pretratamiento en sistemas de RO. •Reporte escrito con metodología y funcionamiento de los equipos de retrolavado en RO. 	<ul style="list-style-type: none"> •Todos los reportes deberán seguir la estructura: introducción, desarrollo y conclusión. •Los diagramas de flujo de las prácticas 5, 6, 7, 8 y 9 tienen presentación ordenada y se entrega al inicio de la sesión. •Se presentan los resultados en tablas y/o gráficos, discutiendo los resultados con fundamento bibliográfico y resaltando las ideas centrales de cada práctica. •Sin faltas de ortografía. •Entregados en tiempo y forma.
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Definición de Electrodiálisis, Electrodiálisis Reversible y Ósmosis Inversa. •Determinación de eficiencia, conversión y consumo energético. •Determinación de funcionamiento de equipos de pretratamiento en sistemas RO. •Determinación de funcionamiento de equipos de retrolavado en sistemas RO. 	

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Evaluar el funcionamiento de procesos de desalinización por RO, en función a al cumplimiento de normatividad en el agua producto.	<ul style="list-style-type: none"> •Analizar los equipos e instrumentos para la desalinización por sistemas de membranas enfocado al postratamiento por cloración y ozonación en el contexto actual o futuro. •Analizar los equipos e instrumentos para la desalinización por sistemas de membranas enfocado al postratamiento por lámparas UV, en el contexto actual o futuro. •Determinar las propiedades físicoquímicas de un agua producto proveniente de un proceso de desalinización, mediante el cumplimiento de normatividad vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> •Concepto de Postratamiento. •Ajuste Químico. •Antiescalante. •Sistemas de desinfección por cloración. •Sistemas de desinfección por ozonación. •Sistemas de desinfección por lámpara UV.
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> •Realiza la práctica 10: "Operación de un sistema de Ósmosis Inversa (RO)" •Realiza la práctica 11: "Operación de un sistema de Ósmosis Inversa (RO) con Postratamiento" •Realiza la práctica 12: "Limpieza química a un sistema de Ósmosis Inversa (RO) durante paro" •Realiza la práctica 13: "Limpieza química a un sistema de Ósmosis Inversa (RO) durante operación". •Realiza la práctica 14: "Operación integral a un sistema de Ósmosis Inversa durante operación". 	<ul style="list-style-type: none"> •Desarrollar las practicas 10, 11, 12, 13 y 14 siguiendo el procedimiento descrito en el manual y los criterios de seguridad necesarios para trabajaren un laboratorio. •Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
p r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 10, 11, 12, 13 y 14 del manual de laboratorio. •Reporte escrito sobre los principales equipos e instrumentos utilizados en la desalinización por RO. •Reporte escrito sobre los principales equipos e instrumentos utilizados durante el postratamiento en la desalinización por RO. •Reporte escrito sobre la metodología y criterios a seguir durante limpieza química a un sistema de Ósmosis Inversa (RO) durante paro". •Reporte escrito sobre la metodología y criterios a seguir durante limpieza química a un sistema de Ósmosis Inversa (RO) durante operación". •Reporte escrito sobre la operación integral de un sistema de Ósmosis Inversa (RO)". 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los reportes deberán seguir la estructura: introducción, desarrollo y conclusión. •Los diagramas de flujo de las prácticas 10, 11, 12, 13 y 14 tienen presentación ordenada y se entrega al inicio de la sesión. •Se presentan los resultados en tablas y/o gráficos, discutiendo los resultados con fundamento bibliográfico y resaltando las ideas centrales de cada práctica. •Sin faltas de ortografía. •Entregados en tiempo y forma.
C o n c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Definición de ajuste y limpieza química. •Concepto de Postratamiento y desinfección. •Clasificación de los sistemas de postratamiento y desinfección UV, cloración y ozonación en sistemas de RO. •Operación integral de un sistema de desalinización por RO. 	

Evaluación del curso	
Criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	30%
Unidad de competencia 2	30%
Unidad de competencia 3	40%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

Bibliografía Básica				
Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
PORTER, M.C	HANDBOOK OF INDUSTRIAL MEMBRANE TECHNOLOGY	1	NOYES PUBLICATIONS	

IBÁÑEZ MENGUAL, J.A.	FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS DE TRASMPORTE Y SEPARACIÓN EN MEMBRANAS	1	UNIVERSIDAD DE MURCIA	
BAKER, R.W. CUSSLER, E.L. EYKAMP, W. KOROS, W. J. RILEY, R.L. STRATHMANN H.	MEMBRANE SEPARATION SYSTEMS: RECENT DEVELOPMENT AND FUTURE DIRECTIONS	1	NOYES DATA CORPORATION	
MEDINA SAN JUAN, JOSE A.	DESALACION DE AGUAS SALOBRES Y DE MAR. OSMOSIS INVERSA	1	MUNDI PRENSA	

Bibliografía de Consulta

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
ROUSSEAU R. W.	HANDBOOK OF SEPARATION PROCESS TECHNOLOGY	1	WILEY INTERSCIENCIE	
ODIAN, G.	PRINCIPLES OF POLYMERIZATION	4	WILEY INTERSCIENCIE	

Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Título del artículo	Año de publicación	Editorial
Yu, S., Li, S., Liu, Y., Cui, S., & Shen, X.	High-performance microporous polymer membranes prepared by interfacial polymerization for gas separation	2019	ELSEVIER
URL: https://www-sciencedirect-com.itson.idm.oclc.org/science/article/pii/S0376738818319173			
da Silva Biron, D., Dos Santos, V., & Zeni, M.	Ceramic Membranes Applied in Separation Processes	2017	Springer
URL: https://link-springer-com.itson.idm.oclc.org/book/10.1007/978-3-319-58604-5			
Kim, D., Livazovic, S., Falca, G., & Nunes, S. P.	Oil-Water Separation using Membranes Manufactured from Cellulose/Ionic Liquid Solutions	2018	ACS: American Chemical Society
URL: https://pubs-acg-rg.itson.idm.oclc.org/doi/10.1021/acssuschemeng.8b04038			