

PROGRAMA ANALÍTICO

I Datos de identificación de la Unidad de Aprendizaje:

- Nombre de la institución y de la dependencia: **Universidad Autónoma de Nuevo León**
Facultad de Ingeniería Civil
Ingeniero Civil
- Nombre de la unidad de aprendizaje: **Diseño de sistemas de Abastecimiento de agua**
- Horas de trabajo presenciales: **96 horas**
- Horas de trabajo extra aula por semana: **24 horas**
- Modalidad: **Escolarizada**
- Período Académico: **7° Semestre**
- Unidad de aprendizaje: **Obligatoria**
- Área curricular: **ACFP**
- Créditos UANL: **4 créditos**
- Fecha de elaboración: **2014-09-08**
- Fecha de última actualización: **2016-07-29**
- Responsable(s) del diseño: **Ing. Luis Salas Limón.**
M.C. Juan Carlos Salinas López.

II **Presentación:**

Un adecuado sistema de Abastecimiento de Agua, es de vital importancia en el desarrollo integro de una comunidad, ya que este debe de cumplir con una serie de lineamientos para garantizar un suministro de agua continuo y con la calidad adecuado para el consumo humano, por tal razón, en esta UA, aplicaremos los conceptos básicos de Hidráulica e Hidrología adquiridos en las Unidades de Aprendizaje posteriores.

Las fases en las que se divide esta UA son 3, Iniciando con el conocimiento de las fuentes de abastecimiento existentes y marcando criterios de selección, para poder dar una solución óptima al abastecimiento de agua de una población y así como establecer como determinar la demanda de agua para una población con cierto número de habitantes y poder garantizar el suministro del agua a futuro. esta parte servirá como introducción para el producto integrador En la fase 2se realizara el diseño de la línea de conducción la cual es la que transporta el agua de la fuente de abastecimiento ya sea a una planta potabilizadora o un tanque de almacenamiento para su potabilización, se analizaran los criterios de calidad que debe de cumplir el agua para consumo humano así como el dimensionamiento de un tanque de almacenamiento y los tipos de tanques , para concluir con la fase 3 que será el diseño de la red de abastecimiento a la población seleccionada desde la fase 1, y de esta manera concluir con un diseño de un sistema de abastecimiento de agua desde la fuente de abastecimiento hasta la red de distribución de fraccionamiento.

III **Propósito(s):**

Aprendizaje y aplicación de las herramientas para el diseño de obras hidráulicas (conductos a presión y superficie libre) que conforman un sistema de abastecimientos de aguatales como: la captación, la conducción, el almacenamiento y la distribución del agua. Para el bienestar socioeconómico de la población considerando un desarrollo armónico del medio ambiente.

La importancia de la UA radica en que permite al estudiante adquirir las competencias específicas para diseñar obras hidráulicas utilizando criterios de sustentabilidad, para garantizar su funcionalidad, seguridad y durabilidad. Cada concepto enseñado en el aula es complementado mediante visitas de campo, proyectos

hidráulicos integradores y con actividades propias. Además, se relaciona con otras UA de semestres previos tales como Hidráulica Básica, Hidráulica de Canales, Hidrología Superficial y Subterránea, Probabilidad y Estadística. Así como UA que se imparten en semestres superiores como Diseño de Sistemas de Alcantarillado, Temas selectos en Ingeniería Fluvial, Temas Selectos en Ingeniería Hidráulica y Dirección y Supervisión de la Construcción de Obras Hidráulica. La relación se realiza a través de las competencias específicas adquiridas en las UA de semestres anteriores y que se aplican en esta UA y en UA posteriores utilizando el lenguaje lógico, formar, matemático que le permitan expresar ideas teorías con enfoque ecuménico, comprometido con las necesidades sociales y profesionales que le permiten promover un cambio social, para contribuir a construir una sociedad sostenible.

IV Competencias del perfil de egreso:

a. Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje.

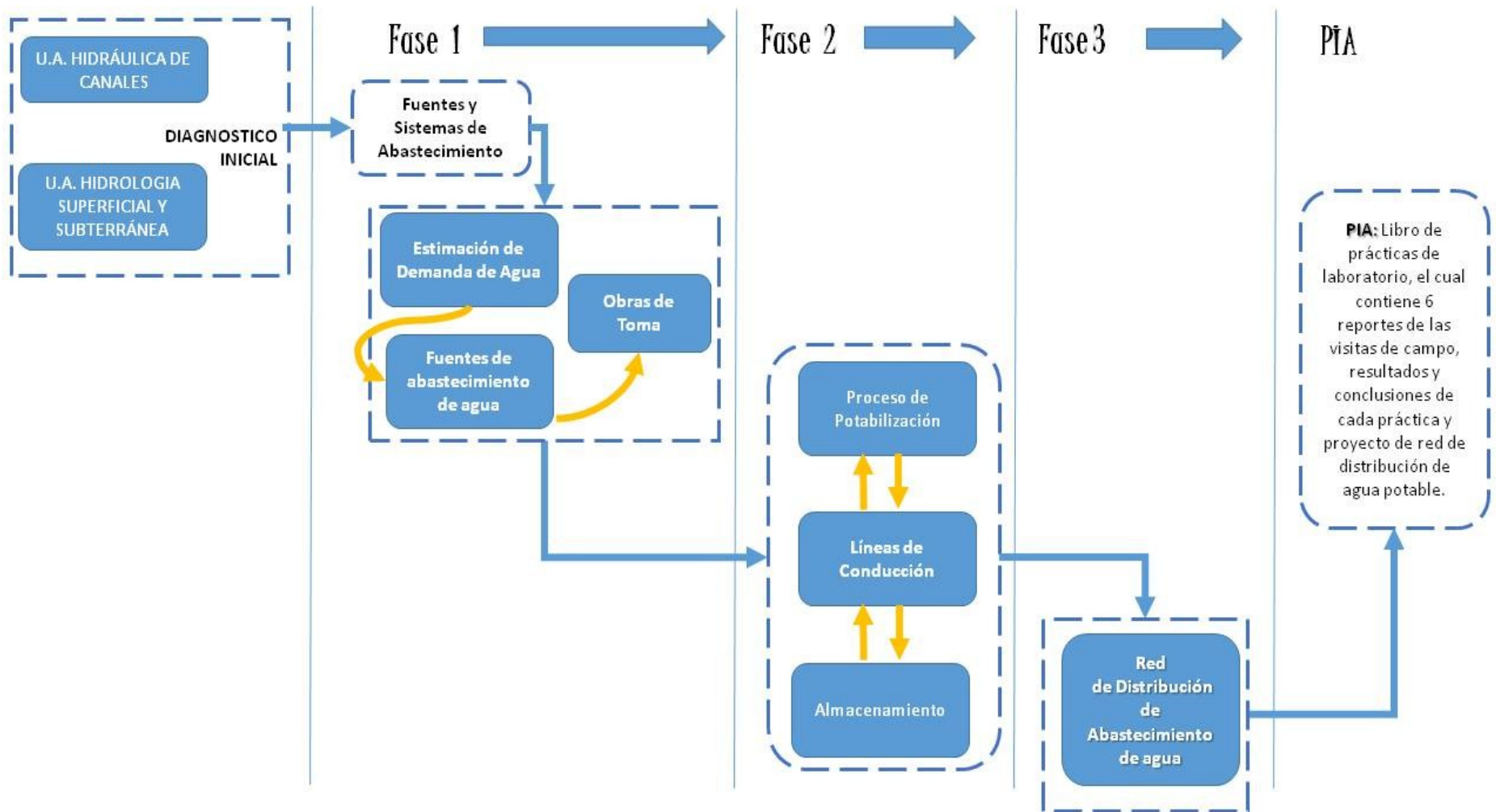
- Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico. (2)
- Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible. (11)
- Asumir el liderazgo que le ha otorgado el dominio de las ciencias, comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente. (13)

b. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje.

- Diseñar obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones, aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles con

criterios de sustentabilidad, para garantizar la funcionalidad, seguridad y durabilidad de la infraestructura de Ingeniería Civil para beneficio de la sociedad. (2)

V Representación gráfica:



VI Fases de la unidad de aprendizaje:

[Escriba aquí]

[Escriba aquí] Código: FOR-CAL-63; Revisión: 01; Página 5 de 11

Fase # 1: Fuentes y Sistemas de Abastecimiento; Estimación de Demanda de Agua y Obras de Toma

Elementos de competencia: Planear una adecuada selección de fuente de abastecimiento, aplicando los conocimientos generales y requerimientos de cada tipo de fuente de abastecimiento, para poder realizar un diseño óptimo de las obras de toma correspondientes a la fuente seleccionada y al caudal de Diseño Estimado con base en información de Población y dotación de agua

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>1.- Anteproyecto: Estimación de Caudal de Diseño, Selección de Fuente de Abastecimiento, y obra de toma.</p>	<p>El anteproyecto debe reportar los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descripción Demográfica de la Zona en Estudio, Características Hidrológicas ✓ Memoria de cálculo de la proyección de la población a futuro ✓ Memoria de cálculo para el Caudal de Diseño de la obra de toma. ✓ Selección y Justificación de fuente de abastecimiento y de los parámetros elegidos para la memoria de calculo ✓ Descripción de la Obra de toma a diseñar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadro comparativo sobre las diversas fuentes de abastecimiento de agua • Listado de Verificación de Calidad de Agua para uso Potable • Recopilación de información demográfica y geográfica • Investigación de Estudios Previos para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua. • Ejemplo de Memoria de cálculo para la estimación de Población a futuro y la demanda de agua. • Discusión de los resultados en grupo para la retroalimentación y conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • El Agua en el Mundo • Sistemas de Abastecimiento. • Legislación y Normatividad del Agua • El desarrollo de Monterrey a través de su fundación y su necesidad de contar con un suministro constante y de calidad de agua. • Limitantes en cuanto a la obtención de agua en la región. • Proyectos a futuro. • Modelos de Proyección de Población a futuro • Estimación de la demanda de agua. • Tipos de Obras de Toma 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato para análisis comparativo. • Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 • Ley y Reglamento de Aguas Nacionales • http://www.conagua.gob.mx/ • http://www.inegi.org.mx/ • Manual de Sistemas para abastecimiento de agua y alcantarillado CNA. • Libros de “abastecimiento de agua potable” recomendados en la bibliografía de la U.A. • Formato memorias de cálculo.

Fase # 2: Línea de Conducción, Almacenamiento y Procesos de Potabilización de agua

Elementos de competencia: Plantear y Diseñar línea de conducción, sistema de bombeo y tanque de regulación, así mismo seleccionar el sistema de bombeo adecuado para que el diseño cumpla con los requerimientos necesarios para el correcto uso, que cumpla con los tiempos de mayor demanda, conocer y comprender el tren de procesos de potabilización del agua en una planta potabilizadora para mejorar la calidad del agua y esta sirva para uso doméstico.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>2.-Avances PIA: Línea de conducción y Tanque de Regulación; esté incluye memorias de cálculo y planos constructivos.</p>	<p>El escrito debe cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Justificación de selección de material en tubería. ✓ Memoria de cálculo para el diseño de la línea de conducción, sistema de bombeo seleccionado y tanque de regulación. ✓ Ficha técnica de la tubería seleccionada, piezas especiales y de bombas utilizadas. <p>Los planos deberán ilustrar en forma clara y con la adecuada escala para planos de 90x60; los aspectos a considerar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Croquis de ubicación de la fuente de abastecimiento a tanque de almacenamiento. ✓ Trazo en planta y perfil de la línea de conducción indicando 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de manual técnico del material utilizado en la línea de conducción. • Exposición de criterios en el Diseño de línea de conducción. • Realización de ejemplos de cálculos en Líneas de conducción. • Estudios previos para el diseño de la línea de conducción • Exposición de criterios en el Diseño de tanque de almacenamiento. • Ejemplos de cálculo de tanques de almacenamiento. • Matriz de Ventajas y Desventajas de los Tipos de Tanques de Almacenamiento. • Elaboración de un diagrama de flujo en procesos de potabilización de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de Conducción • Perdidas por fricción y locales • Presiones de trabajo, Presiones estáticas y Golpe de Ariete. • Tipos de bombas. • Clasificación de los tipos de sistemas de bombeo. • Tanques de Almacenamiento • Determinación de capacidad de tanques • Presiones de trabajo, Presiones estáticas y Golpe de Ariete. 	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.conagua.gob.mx/ • Manual de Sistemas para abastecimiento de agua y alcantarillado CNA. • Formato de Planos constructivos. • Formato de Memorias de Cálculo. • Libros de “abastecimiento de agua potable” recomendados en la bibliografía de la U.A. • Manual técnico de tanques prefabricados. • Software especializado.

	<p>la localización de piezas especiales y estaciones de bombeo.</p> <p>✓ Especificaciones sobre la tubería seleccionada (diámetros y longitud), piezas especiales y estaciones de bombeo (cuadro de piezas especiales contabilizando el número de piezas especiales utilizadas, diámetro y tipo de bombas.</p>			
3.-Cuadro comparativo de los procesos de Potabilización del agua	<p>✓ Indicar parámetros necesarios para el diseño de una planta potabilizadora.</p> <p>✓ Indicar función de cada etapa en el diseño de una planta potabilizadora</p> <p>✓ Reportar los diversos trenes de procesos de Potabilización de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un diagrama de flujo en procesos de potabilización de agua. • Discusión grupal de los diversos procesos de potabilización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potabilización 	<ul style="list-style-type: none"> • Manual II Diseño de plantas de tecnología apropiada. • Libros de “abastecimiento de agua potable” recomendados en la bibliografía de la U.A.

Fase # 3: PIA Redes de Distribución.

Elementos de competencia: Planear y Diseñar una Red de Abastecimiento de Agua potable,

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>4.-Avance de PIA: Proyecto red de distribución de agua potable en fraccionamiento, esté incluye memorias de cálculo y planos constructivos.</p>	<p>El reporte escrito deberá incluir de manera clara:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubicación de Fraccionamiento. ✓ Memoria de cálculo de presiones y caudales en la red de distribución. <p>Los planos deberán ilustrar en forma clara y con la adecuada escala para planos de 90x60; los aspectos a considerar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Croquis de ubicación de la fuente de abastecimiento a tanque de almacenamiento. ✓ Trazo en planta de la red de distribución indicando cruces y piezas especiales y diámetros de tubería. ✓ Tabla de cuantificación de Materiales ✓ Cuadro de detalle de cruces y piezas especiales. 	<p>Exposición de criterios en el Diseño de una red de distribución de agua potable</p> <p>Ejemplos de memoria de cálculo para el diseño de los diversos tipos de red de abastecimiento de agua.</p> <p>Matriz de Ventajas y Desventajas de los tipos de redes de distribución de agua potable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de Redes de Distribución • Componentes de las redes de distribución de agua • Calculo Hidráulico de las redes de distribución • Calculo de las presiones actuantes en la red. • Cuantificación de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.conagua.gob.mx/ • Manual de Sistemas para abastecimiento de agua y alcantarillado CNA. • Formato de planos • Formato de Memorias de Cálculo. • Libros de “abastecimiento de agua potable” recomendados en la bibliografía de la U.A.

VII Evaluación integral de procesos y productos:

Evidencia 1: 10 % Anteproyecto: Estimación de Caudal de Diseño, Selección de Fuente de Abastecimiento, y obra de toma, con su evaluación.

Evidencia 2: 10% Avances PIA: línea de conducción y Tanque de Regulación; éste incluye memorias de cálculo y planos constructivos.

Evidencia 3: 5% Cuadro comparativo de los procesos de Potabilización del agua, con su evaluación.

Evidencia 4: 10% Avances de PIA: Proyecto red de distribución de agua potable en fraccionamiento, éste incluye memorias de cálculo y planos constructivos.

Evidencia 5: 25% Evaluaciones escritas (Examen Escrito) de cada una de las fases (12.5% cada examen).

VIII Producto integrador del aprendizaje de la Unidad de Aprendizaje:

P.I.A: 40% Libro de prácticas de laboratorio, el cual contiene 6 reportes de las visitas de campo, resultados y conclusiones de cada práctica (15%) y proyecto de red de distribución de agua potable (25%).

IX Fuentes de apoyo y consulta:

BIBLIOGRAFIA:

- Comisión Nacional Del Agua, Sistemas para abastecimiento de agua y alcantarillado.
- Ernest W. Steel, Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, [España Gustavo Gili 1958c,1981](#).
- Gordon Fair - John Geyer - Daniel Okun, Abastecimiento de aguas y remoción de aguas residuales, [México, D.F: Limusa c1974, 1968 c2004](#).
- McGhee, Terence J. Water supply and sewerage, New York McGraw-Hill c1991.
- [Mc Ghee, Terence J. Abastecimiento de agua y alcantarillado ingeniería ambiental](#).
- Terence J. McGhee, Sistemas para abastecimiento de agua y alcantarillado, [Santafé de Bogota : McGraw-Hill, c1999](#)

HEMEROGRAFÍA:

- Revista Tecnología y Ciencias del Agua, Editada por: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.
- Revista Ciencia FIC, Editada por: Facultad de Ingeniería Civil de la UANL, México.
- Revisit Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, EE.UU.

FUENTES ELECTRONICAS:

<http://www.cna.gob.mx/>

<http://www.comet.ucar.edu/>

http://www.wmo.int/pages/index_es.html

<http://smn.cna.gob.mx/>

<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Portada%20BANDAS.htm>

<https://sites.google.com/site/floradenuevoleon/state/hidrologia>