

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Hidrología			
Modalidad de la unidad de aprendizaje:	Escolarizada			
Número y tipo de periodo académico:	3er semestre			
Tiempo guiado por semana:	Aula presencial:	Campus digital (aula virtual y plataforma educativa):		
	4 horas	0 horas		
Distribución total del tiempo por periodo académico	Tiempo guiado:	Aula presencial:	Aula virtual:	Plataforma educativa:
		80 horas	0 horas	0 horas
	Tiempo autónomo:	Plataforma educativa:	En cualquier espacio:	
		0 horas	10 horas	
Tiempo aula empresa:	0 horas			
Créditos UANL:	3			
Tipo de unidad de aprendizaje	Obligatoria			
Ciclo:	Segundo			
Área curricular	Área curricular de formación básica (ACFB)			
Fecha de elaboración:	30/11/2018			
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Israel Cantú Silva			
Fecha de última actualización:	10/12/2025			
Responsable(s) de actualización:	María Inés Yáñez Díaz			

2. Presentación:

Hidrología es la unidad de aprendizaje que ofrece al estudiante una perspectiva amplia de la comprensión e importancia de los componentes del ciclo hidrológico, sus procesos físicos de generación, su medición y cuantificación teniendo como referencia a la cuenca hidrológica. El curso consiste en 7 capítulos en los que se presenta una revisión y análisis de los conceptos básicos, procedimientos y métodos de trabajo de la unidad de aprendizaje. Una revisión del desarrollo histórico de la hidrología en el mundo y en el país, el entendimiento del ciclo hidrológico. La interacción entre el tiempo atmosférico y los fenómenos hidrológicos. Se presenta a la cuenca como unidad básica de estudio incluyendo su definición y caracterización. Se estudian las variables del ciclo hidrológico como evaporación, precipitación, interceptación, infiltración y escurrimiento superficial. Se estudia el acarreo de sedimentos y el caudal de un río. El curso es cuantitativo y se utilizan herramientas matemáticas y estadísticas en el análisis y predicción de la información hidrológica. La unidad se ha diseñado para que los alumnos del tercer semestre de la Facultad de Ciencias Forestales-UANL identifiquen la importancia del recurso agua, su problemática a nivel mundial y principalmente en zonas áridas como el norte de México.

3. Propósito:

Esta unidad de aprendizaje (UA) tiene como finalidad desarrollar en el estudiante competencias que le permitan identificar y comprender los componentes del ciclo hidrológico, sus procesos físicos de generación, su medición y cuantificación teniendo como referencia a la cuenca hidrológica. En esta UA se utilizan bases de datos y herramientas matemáticas y estadísticas en el análisis y predicción de la información hidrológica. Al finalizar el curso el estudiante podrá identificar las ideas, conceptos y datos principales que definen los procesos del ciclo hidrológico y la interacción del mismo con la litosfera, atmósfera, hidrosfera y biosfera. De tal manera que se podrá integrar el conocimiento en la gestión, aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos que permitan el desarrollo socioeconómico y aseguramiento de los servicios ambientales en beneficio de la vida silvestre y la sociedad.

La pertinencia del UA de Hidrología radica en que se analizará el ciclo del agua, así como, la cuenca hidrológica como unidad de medición y administración de los recursos hídricos en el país, señalando la importancia de la cuenca como la unidad básica para el diseño del ordenamiento ecológico territorial.

Así mismo, la UA ésta vinculada con el conocimiento adquirido previamente en Ciencias del suelo, la cual es prerrequisito para explicar los procesos de la fase líquida del suelo y propiedades físicas como porosidad, infiltración, permeabilidad y textura del suelo. Esta UA se relaciona y se complementa con la UA de Bioclimatología que se lleva en el mismo semestre, ya que en ambas se analizan los procesos meteorológicos que ocurren en la troposfera.

En la UA el estudiante desarrollara la competencia específica en la comprensión de aspectos fisiográficos, espaciales y morfométricos de las cuencas, funcionamiento de una estación hidro-meteorológica, tipos de precipitación y uso de un pluviómetro automatizado, el proceso físico de la intercepción de lluvia, escurrimientos superficiales, medición del caudal y tipos de acuíferos. Ya que al evaluar los ecosistemas contribuye al manejo de cuencas mediante análisis de estudios hidrológicos para utilizar los recursos naturales de manera sustentable.

La UA contribuye a desarrollar la competencia general 3 (nivel 1, 1.3) en el estudiante, mediante el uso de software de bases de datos de CONAGUA, aplicándolas en mediciones, cálculos y ecuaciones matemáticas para su aplicación en estudios hidrológicos en diferentes ecosistemas, conociendo los contextos ambientales específicos que se presentan en una cuenca. Así mismo, se desarrolla la competencia 11 (nivel 1, 1.2), ya que se analiza el manejo inadecuado del recurso hídrico, tanto a nivel local, regional y mundial. Identificando el impacto del cambio climático en las actividades productivas, elaborando reportes de prácticas e investigaciones dentro de un marco de honestidad, veracidad y respeto a la vida. Igualmente, la competencia 15 (nivel 2, 2.1) es desarrollada mediante discusiones donde acepta críticas, realimentación y adecua su desempeño en temas de clase y realización de propuestas de manejo del recurso hídrico en zonas áridas, donde el agua es el factor limitante, señalando la importancia del factor social y económico en el manejo del mismo.

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

2. 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

Competencias personales y de interacción social:

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

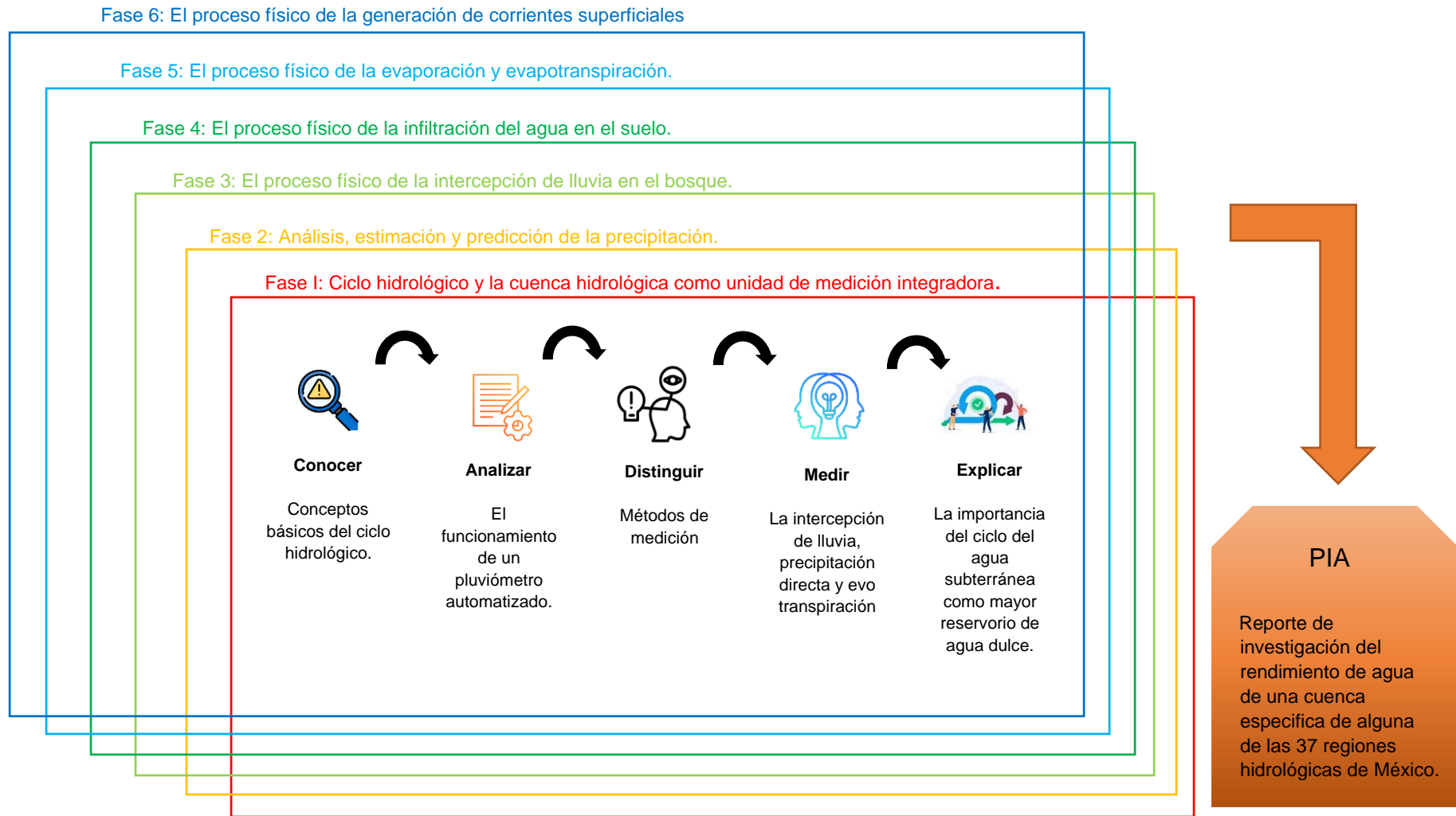
Competencias integradoras:

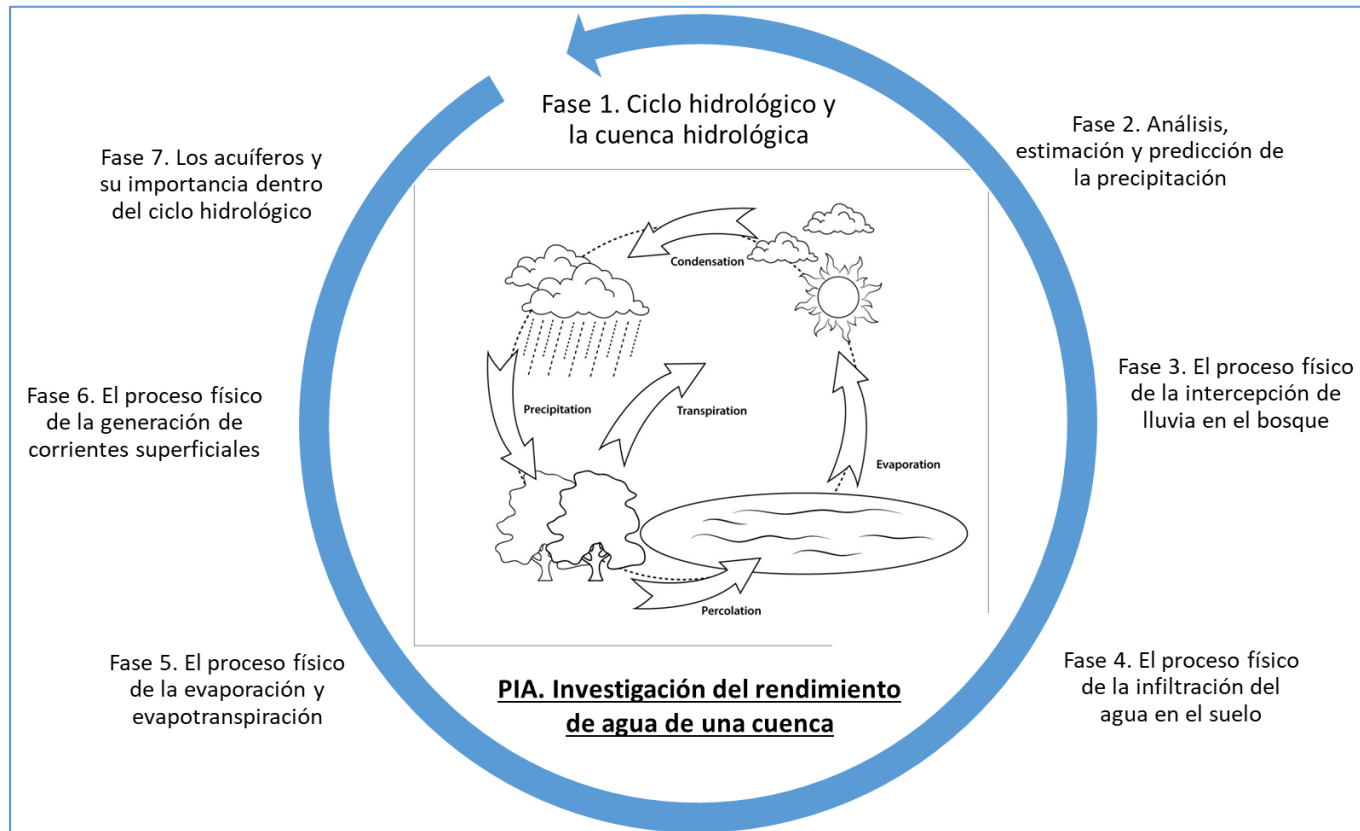
14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

5. Evaluar ecosistemas críticos o vulnerables aplicando índices de biodiversidad, de desertificación, de umbrales y poblacionales, entre otros, para mantener los procesos y servicios ecológicos de los ecosistemas.

5. Representación gráfica





6. Estructuración de fases de la unidad de aprendizaje:

Fase I: Ciclo hidrológico y la cuenca hidrológica como unidad de medición integradora.

Elemento de competencia: Conocer los conceptos básicos del ciclo del agua, los aspectos fisiográficos, espaciales y morfométricos de las cuencas hidrológicas y el funcionamiento y operación de una estación hidro-meteorológica.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
Reporte 1. Reporte de la práctica del funcionamiento de una estación meteorológica	<ul style="list-style-type: none"> El reporte deberá de identificar y describir el funcionamiento de los diferentes instrumentos que miden las variables climatológicas. El reporte deberá cumplir con los criterios de desempeño establecidos. Se evaluará la originalidad, la redacción y la ortografía. Los trabajos copiados o transcritos serán descalificados. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el programa analítico. El profesor proporcionará lectura y análisis de textos para la evaluación de conceptos básicos de hidrología por parte de los estudiantes. Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas correspondiente al primer parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> Conceptos relacionados al ciclo hidrólogo y sus componentes: Evaporación, precipitación, interceptación, transpiración, escurrimiento e infiltración. Aspectos fisiográficos, espaciales y morfométricos de las cuencas: área de la cuenca, parteagua, tributarios, corrientes o caudal principal. Variables climatológicas y su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca digital de la UANL Turbuck y Aparicio, F.J. (2007). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México: Ed. Limusa Notas de clase Plataforma Nexus y/o MS Teams.

Programa analítico

Fase 2: Análisis, estimación y predicción de la precipitación.

Elemento de competencia: Conocer los conceptos de precipitación (orográfica, ciclónica, conectiva), la humedad atmosférica, gradientes de temperatura y presión en la atmosfera, masas de aire y condensación, así como el funcionamiento de un pluviómetro automatizado.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
2. Reporte del cálculo de precipitación media sobre una cuenca con diferentes métodos	<ul style="list-style-type: none"> El reporte deberá contener el procedimiento realizados para el cálculo de la precipitación promedio de una cuenca con los métodos: promedio aritmético, polígono de Thiessen e Isoyetas. Elabora de manera individual y/o grupal (Según se asigne). y muestra responsabilidad al entregar la evidencia en tiempo y forma con base a los criterios de desempeño establecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor proporcionará lectura y análisis de textos para la evaluación del tema y recurso web para conocer la precipitación promedio de una cuenca Identificar la red de pluviómetros de la cuenca de acuerdo a CONAGUA. Organización sintética de la información, consultando los textos y recursos digitales para la realización del reporte Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas correspondiente al primer parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tipos de precipitación <input type="checkbox"/> Núcleos de condensación <input type="checkbox"/> Masas de aire frío y caliente <input type="checkbox"/> Precipitación promedio de una cuenca <input type="checkbox"/> Pluviómetros 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Biblioteca digital de la UANL <input type="checkbox"/> Turbuck y Aparicio, F.J. (2007). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México: Ed. <input type="checkbox"/> Limusa Datos (normales climatológicas, CONAGUA) <input type="checkbox"/> Notas de clase <input type="checkbox"/> Plataforma <input type="checkbox"/> Nexus y/o <input type="checkbox"/> Visita real o virtual a un pluviómetro instalado en campo

Fase 3: El proceso físico de la interceptación de lluvia en el bosque.

Elemento de competencia: Medición de la interceptación: Métodos convencionales y métodos indirectos.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
3. Reporte de la práctica de medición de interceptación de lluvia en el MET	<ul style="list-style-type: none"> El reporte deberá tener al menos 10 eventos registrados durante las semanas de clases para las estimaciones correspondientes. Demuestra los conocimientos adquiridos al incluir su punto de vista respecto la información revisada y presenta los procedimientos realizados para la estimación de la interceptación. El reporte deberá cumplir con los criterios de desempeño establecidos. Se evaluará la originalidad, la redacción y la ortografía. Los trabajos copiados o transcritos serán descalificados. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor proporcionará lectura y análisis de textos para la evaluación de los temas de la fase correspondiente. Identificar los principales componentes de la interceptación a través de mediciones en el Matorral Espinoso Tamaulipeco Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas correspondiente al primer parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pérdidas por interceptación de lluvia <input type="checkbox"/> Precipitación directa y escurrimiento fustal <input type="checkbox"/> Capacidad de almacenamiento del dosel 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Biblioteca digital de la UANL <input type="checkbox"/> Artículo: Cantú, S.I.; González, R.H. 2002. Propiedades hidrológicas del dosel de bosques de pino encino en el nordeste de México. Revista Ciencia UANL 5(1): 72-77. <input type="checkbox"/> Notas de clase Plataforma Nexus y/o MS Teams.

Fase 4: El proceso físico de la infiltración del agua en el suelo.

Elemento de competencia: Medición de la infiltración a través de un infiltrómetro de doble anillo.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
4. Reporte de la práctica de estimación de la infiltración de agua en el suelo	<ul style="list-style-type: none"> El reporte deberá de describir el funcionamiento del infiltrómetro. El reporte deberá cumplir con los criterios de desempeño establecidos. Se evaluará la originalidad, la redacción y la ortografía. Los trabajos copiados o transcritos serán descalificados. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor proporcionará lectura y análisis de textos correspondientes a los diferentes componentes del proceso de infiltración de agua en el suelo. Identificar las variables involucradas en el proceso: infiltración, así como los diferentes métodos de medición a través de la practica en campo para la elaboración de la evidencia correspondiente. Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas correspondiente al primer parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Infiltración inicial <input type="checkbox"/> Tasa de infiltración <input type="checkbox"/> Infiltración acumulada <input type="checkbox"/> Métodos para medir la infiltración. <input type="checkbox"/> Funcionamiento del infiltrómetro de doble anillo 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Biblioteca digital de la UANL <input type="checkbox"/> Notas de clase Ritter et al., 2002 <input type="checkbox"/> 560 p. <input type="checkbox"/> Recurso web: Google Earth <input type="checkbox"/> Plataforma Nexus y/o MS Teams.

Fase 5: El proceso físico de la evaporación y evapotranspiración.

Elemento de competencia: Conocer el concepto de evaporación y el proceso físico de la evapotranspiración potencial (ETp) y la evapotranspiración real (ETr).

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
5. Reporte de la estimación del cálculo de la evaporación en una zona.	<ul style="list-style-type: none"> El reporte deberá de describir los procedimientos realizados para el cálculo de la evaporación de una zona. El reporte demuestra una organización sintética de la información, consultando los textos y recursos digitales. El reporte deberá cumplir con los criterios de desempeño establecidos. Se evaluará la originalidad, la redacción y la ortografía. Los trabajos copiados o transcritos serán descalificados. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor proporcionará lectura y análisis de textos correspondientes para conocer el procedimiento de cálculo de la evaporación potencial de una zona usando los modelos de Penman y Thornthwaite. Identificar la red de evaporímetros de la zona de acuerdo a CONAGUA. Actividad ponderada 5.1: Los estudiantes realizaran un reporte para determinar la evapotranspiración potencial de un cultivo. Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas correspondiente al segundo parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaporación. Energía solar. Gradiente de vapor atmosférico. Viento. Resistencias al transporte de vapor de agua. Evapotranspiración potencial (ETp) formula de Blannet / Criddle. Evapotranspiración real (ETr). 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca digital de la UANL Notas de clase Texto: Chow, V.T.; D.R. Maidment and L.W. Mays (1993). Hidrología Aplicada. EUA: McGraw-Hill. Recurso web: CONAGUA Visita real o virtual a un evaporímetro instalado en campo. Plataforma Nexus y/o MS Teams.

Programa analítico

Fase 6: El proceso físico de la generación de corrientes superficiales

Elemento de competencia: Conocer el concepto de escurrimiento superficial y aprender a medir el caudal de una corriente principal en una cuenca (río).

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
6. Reporte de la práctica para determinar el caudal del río Pablillo	<ul style="list-style-type: none"> • El reporte deberá de contener el procedimiento de cálculo para la medición del caudal mediante el uso del molinete. • El reporte deberá cumplir con los criterios de desempeño establecidos. • Se evaluará la originalidad, la redacción y la ortografía. Los trabajos copiados o transcritos serán descalificados. 	<ul style="list-style-type: none"> □ El profesor proporcionará lectura y análisis de textos correspondientes para la generación de corrientes superficiales y mediciones del caudal de un río. □ Identificar la red de pluviómetros de la zona de acuerdo a CONAGUA. □ Actividad ponderada 6.1: Los estudiantes realizaran un reporte para estimar el escurrimiento superficial en una zona, de acuerdo a los criterios establecidos. □ Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas correspondiente al segundo parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> □ Escurrimiento superficial □ Coeficiente de escurrimiento. □ Pendiente. □ Periodo de retorno. □ Velocidad de una corriente principal usando el molinete □ Caudal con el uso de un flotador 	<ul style="list-style-type: none"> □ Biblioteca digital de la UANL □ Notas de clase □ Norma oficial: SEMARNAT, 2015. NOM 011 CONAGUA 2015. □ Recurso web: CONAGUA □ Visita al río Pablillo para medición del caudal. □ Plataforma Nexus y/o MS Teams.

Fase 7: Los acuíferos y su importancia dentro del ciclo hidrológico.

Elemento de competencia: Comprender la importancia del agua subterránea como mayor reservorio de agua dulce en los continentes.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
6. Representación gráfica de los tipos de acuíferos	<ul style="list-style-type: none"> La representación gráfica incluirá en los acuíferos: acuífero confinado, acuífero libre, nivel piezométrico, acuitardo, acuífugo, superficie freática. La representación gráfica deberá cumplir con los criterios de desempeño establecidos. Se evaluará la originalidad, la redacción y la ortografía. Los trabajos copiados o transcritos serán descalificados. 	<ul style="list-style-type: none"> El profesor proporcionará lectura y análisis de textos correspondientes para conocer e identificar los diferentes acuíferos. Identificar los principales reservorios de agua subterránea en el planeta CONAGUA. Organización sintética de la información consultando los textos y recursos digitales para la elaboración de la representación gráfica. Los estudiantes de manera individual resolverán un examen de opción múltiple y preguntas abiertas correspondiente al segundo parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> Acuífero confinado (de presión). Acuífero libre (freático) Nivel piezométrico. Acuitardo Acuífugo Superficie freática Porosidad Permeabilidad Transmisividad. Aspectos geológicos, precipitación y de vegetación que permiten el movimiento del agua subterránea. 	<ul style="list-style-type: none"> Biblioteca digital de la UANL Notas de clase Aparicio, F.J. (2007). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México: Ed Limusa Recurso web: CONAGUA Plataforma Nexus y/o MS Teams.

7. Evaluación de los aprendizajes:

Fase	Evidencia de Aprendizaje	Ponderación %
Fase 1	Evidencia 1. Reporte de la práctica del funcionamiento de una estación meteorológica	5
Fase 2	Evidencia 2. Reporte del cálculo de precipitación media sobre una cuenca con diferentes métodos	5.0
Fase 3	Evidencia 3. Reporte de la práctica de medición de la intercepción de lluvia en el MET.	5.0
Fase 4	Evidencia 4. Reporte de la práctica de estimación de la infiltración de agua en el suelo	5.0
Fase 5	Evidencia 5. Reporte de la estimación del cálculo de la evaporación en una zona	5
	Actividad ponderada 5.1. Reporte de la determinación de la evapotranspiración potencial de un cultivo	2.5
Fase 6	Evidencia 6. Reporte de la práctica para determinar el caudal del río Pabllillo.	5
	Actividad ponderada 6.1. Reporte de la estimación del escurrimiento superficial de una zona.	2.5
Fase 7	Evidencia 7. Representación gráfica de los tipos de acuíferos	5
EXAMEN	Examen parcial 1	15
	Examen parcial 2	15
	Examen final	20
PIA	Producto Integrador de Aprendizaje. Investigación del rendimiento de agua de una cuenca	10
	Total	100

8. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte de investigación del rendimiento de agua de una cuenca específica de alguna de las 37 regiones hidrológicas de México, donde se deberá integral y describir la siguiente información:

- Evaporación y precipitación promedio anual
- Coeficiente de escurrimiento
- Intercepción de lluvia
- Delimitación y área de la cuenca
- Hidrógrama mensual y aporte anual de la cuenca.

9. Fuentes de consulta:

- Aparicio, F.J. (2007). *Fundamentos de Hidrología de Superficie*. México: Ed. Limusa.
- Chow, V.T.; D.R. Maidment and L.W. Mays (1993). *Hidrología Aplicada*. EUA: McGraw-Hill.
- INEGI, (2018). SIMULADOR DE FLUJOS DE AGUA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS, http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siat/
- Cantú, S.I.; González, R.H. (2002). Propiedades Hidrológicas del dosel de bosques de pino-encino en el nordeste de México. *Revista CiENCIA UANL* 5(1): 72-77.
- Custodio, E. and M. R. Llamas (1983). *Hidrología Subterránea*. México: Omega.
- Tamez P. C., I. Cantú S., M. I. Yáñez D., H. González R. y J. I. Uvalle S. (2018). Pérdidas por interceptación en cuatro especies del matorral en noreste de México. *Rev. Mex. Cien. For.* 9 (49):126-147
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W. (1998). *Physical and chemical hydrogeology*. 2a Ed, USA: Wiley.
- Fetter, C. W. (2001). *Applied Hydrogeology*. 4ª ed., USA: Prentice-Hall.
- Freeze, R. A. and J. A. Cherry (1979). *Groundwater*. USA: Prentice-Hall.
- Hiscock, H. (2005). *Hydrogeology. Principles and practice*. USA: Blackwell.
- Hornberger, G. (1998). *Elements of Physical Hydrology*. USA: Johns Hopkins University Press □ Price, M. (2003). *Agua Subterránea*. México: Limusa.
- Schwartz, F. W. and H. Zhang (2003). *Fundamentals of Groundwater*. USA: Wiley.
- SEMARNAT, (2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua - Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5387027&fecha=27/03/2015
- Singh, V.P (1992). *Elementary Hydrology*. USA: Prentice Hall.
- Viessman, W. and G. L. Lewis (2003). *Introduction to Hydrology*. 5ª ed., USA: Pearson Edu.
- Wanielista, M. 1997. *Hydrology and Water Quality Control* 2ª Edition, USA: Ed. Wiley.
- Ward, A.D. and S.W. Trimble (2004). *Environmental Hydrology*. 2ª ed., USA: CRC Lewis.

- Watson, I. and Burnett 1995. *Hydrology. An environmental approach*. USA: CRC Lewis.
- Yáñez, M.I., Cantú I., Rodríguez H. & Uvalle J.I. 2014. Redistribución de la precipitación en tres especies arbustivas nativas y una plantación de eucalipto del noreste de México. *Tecnología y Ciencias del Agua* 2: 71-84.