

## I Ciclo Lectivo, 2023



### Datos Generales

---

**Sigla:** GH0022

**Ciclo:** I 2023

**Nombre del curso:** Tecnología de aprovechamiento y uso del agua

**Carrera:** Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

**Tipo de curso:** teórico – modalidad bajo virtual

**Número de créditos:** 3

**Número de horas lectivas:** 3

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 6

**Requisitos:** GH-0018

**Correquisitos:** no tiene

**Ubicación en el plan de estudio:** VII ciclo

**Horario del curso:** Lunes de 8 a 10 50 am.

**Suficiencia:** no tiene

**Tutoría:** no tiene

**Horario de Consulta:** lunes, de 7 a 8 am, 11 am a 12 pm.

### Datos del Profesor

---

**Nombre:** Daniel Murillo Montoya

**Correo Electrónico:** [daniel.murillomontoya@ucr.ac.cr](mailto:daniel.murillomontoya@ucr.ac.cr)

#### 1. Descripción del curso:

El cambio climático y la variabilidad climática han alterado los patrones de precipitación a nivel global y en la región centroamericana, lo que afecta en general al sector agropecuario, así como al abastecimiento poblacional, industrial y turístico, pero en mayor medida a la agricultura familiar que es altamente dependiente de la lluvia. Es estimado que 1 millón de hogares vive de la agricultura de subsistencia en el Corredor Seco Centroamericano y están menos preparados para enfrentar periodos de sequía extrema. Lo anterior pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población rural centroamericana y hace necesario la búsqueda de opciones tecnológicas y prácticas que permitan hacer frente a los retos que impone el cambio climático y la variabilidad climática.

## 2. Objetivo General:

Conceptualizar modelos de manejo integral del recurso hídrico superficial y subterráneo a fin de evaluar sistemas tecnológicos para su aprovechamiento y distribución eficiente, en función de la preservación del suelo como elemento vital para la agricultura.

---

### Objetivos específicos:

- Analizar la condición del recurso hídrico en Centroamérica en función del cambio y la variabilidad climáticos.
- Identificar vulnerabilidades de las fuentes del recurso hídrico en Costa Rica y evaluar métodos para su gestión eficiente y protección.
- Examinar sistemas probados y eficientes para el aprovechamiento del agua pluvial.
- Analizar el uso actual del recurso hídrico para el caso concreto de la agricultura, en mediana y pequeña escala de autosuficiencia.
- Incentivar el ahorro y la administración adecuada del recurso hídrico, mediante la elaboración de planes de gestión y aplicación de tecnologías disponibles.

---

### 3. Contenidos:

1. Aprovechamiento milenario del Agua: Qanats. Dotaciones de agua en Costa Rica.
2. Cambio climático y variabilidad climática en el contexto centroamericano, con énfasis en Costa Rica.
3. Sostenibilidad hídrica.
4. Impacto antropogénico sobre el medio ambiente y vulnerabilidad de fuentes de agua.
5. Manejo integral del recurso hídrico, conceptos y antecedentes.
6. Responsabilidad social y aspectos jurídicos en el aprovechamiento hídrico.
7. Normas de calidad del agua y sistemas de tratamiento en función del uso.
8. Sistemas descentralizados y aplicación de tecnologías para lograr el manejo integral y sostenible del agua y preservación del suelo.
9. Implementación de sistemas sostenibles de tratamiento, de acuerdo al tipo de Unidad de Consumo. Parámetros y bases de diseño conceptual:
10. Aprovechamiento racional del agua pluvial: Manejo y utilización del agua de lluvia, Captación, conducción y tratamiento para su utilización directa y reuso, Casos modelo, Recarga del Acuífero. Manejo de sistemas de recarga y recuperación.
11. Planes de Análisis de Vulnerabilidad del recurso hídrico en función de su uso.
12. Proyecto de aplicación del Uso eficiente del agua a nivel local (Costa Rica).

#### 4. Método de trabajo:

Este curso es bajo virtual para su versión I Semestre 2023 una vez sea habilitado por METICS. Se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar los documentos, presentaciones y vídeos del curso. Las clases asincrónicas se realizarán por medio de tareas, exámenes y foros, y las actividades sincrónicas por medio de clases presenciales y la plataforma zoom. Para las clases sincrónicas se compartirá con antelación la fecha y el enlace a utilizar, que permita al estudiante preparar su espacio físico y dispositivos necesarios”. Se espera del estudiante una participación activa y constante en la clase. Se invitará personal especializado en equipos de caracterización y monitoreo del agua, para impartir videocharlas técnicas específicas.

#### 5. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
1º Parcial	25%
2º Parcial	25%
Trabajos asignados semanalmente (tareas), investigaciones-artículos, foros , charlas, exámenes cortos e informes de gira.	25%
Trabajo de investigación en grupos Informe escrito (formato artículo científico) y archivo podcast 20% / Informe oral 5%	25%
	<b>Total: 100%</b>

En relación al proyecto de investigación se debe realizar la exposición del trabajo en la cual se evaluará: el dominio del tema, el contenido de la presentación, uso de audiovisuales, el interés despertado en el público, la calidad de respuestas dada en la sesión de preguntas y la presentación del estudiante. La presentación oral es obligatoria, de tal forma que, si un estudiante falta a ella, pierde automáticamente todo el porcentaje correspondiente a la revisión (5%).

**6. Cronograma:**

SEM.	FECHA	TEMA	Observaciones
1	13 marzo	Entrega y discusión del programa. Aprovechamiento milenario del Agua: Qanats. Dotaciones de agua en Costa Rica.	
2	20 marzo	Cambio climático y variabilidad climática. Sostenibilidad hídrica.	
3	27 de marzo	Impacto antropogénico sobre el medio ambiente y vulnerabilidad de fuentes de agua.	
4	3 abril	Manejo integral del recurso hídrico, conceptos y antecedentes. Responsabilidad social y aspectos jurídicos en el aprovechamiento hídrico	SEMANA SANTA (clase virtual)
5	10 abril	<b>Gira (12 abril) – a definir</b>	DIA JUAN SANTAMARÍA
6	17 abril	<b>Gira (17 abril)</b>	A definir
7	24 abril	Normas de calidad del agua y sistemas de tratamiento en función del uso. Implementación de los sistemas sostenibles de tratamiento, de acuerdo al tipo de Unidad de Consumo. Parámetros y bases de diseño conceptual.	
8	1 mayo	<b>Gira (3 mayo) – a definir</b>	DÍA DEL TRABAJO
9	8 mayo	<b>Primer examen Parcial</b>	
10	15 mayo	Sistemas descentralizados y plantas desalinadoras.	
11	22 mayo	Aplicación de tecnologías para lograr el manejo integral y sostenible del agua y preservación del suelo. Énfasis en CR.	
12	29 mayo	Aprovechamiento racional del agua pluvial.	

13	5 junio	Tecnologías de aprovechamiento de agua para generación eléctrica a pequeña y mediana escala.	
14	12 junio	Planes de Análisis de Vulnerabilidad del recurso hídrico en función de su uso.	
15	19 junio	Presentación: Proyecto final Uso Eficiente del Agua.	
16	26 junio	Presentación: Proyecto final Uso Eficiente del Agua.	
17	3 julio	<b>Examen Final.</b>	
18	10 julio	Examen de ampliación / Fin del curso.	

## 7. Bibliografía obligatoria:

ASTORGA, Y., 2007: Situación del Recurso Hídrico, informe preliminar. Decimocuarto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible/ PEN-CONARE. –14 edición. –San José C.R 60 págs.

FAO. 2013. Tecnologías para el uso sostenible del agua. Tegucigalpa, Honduras.

Manuales sobre tecnologías apropiadas. Recuperado de <http://www.alianzaporelagua.org/manuales-sobre-tecnologias-apropiadas.html>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012, diciembre). Marco estratégico regional para la gestión de riesgos climáticos en el sector agrícola del corredor seco centroamericano. FAO-Unión Europea-Acción contra El Hambre. Tegucigalpa, Honduras.

IMN, 2004: Manual técnico del Departamento de Aguas. La Gaceta 243.pásg 34-39

PROGRAMA ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE (COSTA RICA), 2007: Capítulo 4 Armonía con la naturaleza decimocuarto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible/ PEN-CONARE. –14 edición. –San José C.R : PEN 2007: págs. 215-266.

MINAET, 2008: Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. San José, Costa Rica, octubre. Informe público. - 142 págs.

MINAE, MINSAN & ICAA, 2017: Política Nacional de Saneamiento en aguas residuales. San José, Costa Rica, - 52 págs.

Suadi, J. (2013, abril). Seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y República Dominicana, tendencias y desafíos. Presentado en la memoria del foro centroamericano y de República Dominicana: Seguridad hídrica y alimentaria, el nexo entre el agua y la producción de alimentos. Asociación Mundial para el Agua, Capítulo Centroamérica, Consejo Agropecuario Centroamericano.

Taghavi-Jeloudar et al, 2013: Review of Ancient Wisdom of Qanat, and Suggestions for Future Water Management.

VARGAS, L.C, 2007: Bases para un Plan para la evaluación de la vulnerabilidad para la adaptación al cambio climático, Eje 2: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Subgerencia Ambiente Investigación y Desarrollo UEN Investigación y Desarrollo - UEN Gestión Ambiental Estrategia para el cambio climático. San José, Costa Rica. -26 págs.

Vega, E. y Vega, M. (2003). Implicaciones económicas de los eventos hidrometeorológicos en Costa Rica: 1996-2001. Para la Comisión Regional de Recursos Hidráulicos. CIECO, Costa Rica.

Vega, E. y Vega, M. (2005). Vulnerabilidad ante desastres naturales. ¿Cómo actuar?. CIECO, Costa Rica.

### **8. Bibliografía complementaria:**

ARIAS, A., 2009: Situación de Potabilización y Saneamiento en Costa Rica, informe preliminar. Decimosexto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible/ PEN-CONARE. –16 edición. –San José C.R 36 págs.

ASTORGA, Y., 2006: Recurso Aguas Superficiales y Subterráneas con énfasis en las principales cuencas hidrográficas, informe preliminar. Decimotercer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible/ PEN-CONARE. –13 edición. – San José C.R 39 págs.

MORA, D., MATA, A., PORTUGUEZ, L.F., 2016: Agua para consumo humano y saneamiento y su relación con los indicadores básicos de salud en costa rica: objetivos de desarrollo del milenio y la agenda para el 2030. Laboratorio Nacional de Aguas, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Cartago. - 37 págs.