



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTO DOMINGO

ÁREA DE INGENIERÍA

**MAESTRÍA EN RECURSOS HIDRÁULICOS
DISEÑO CURRICULAR**

APROBADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO

Mediante Resolución No. 01-49/2014

de fecha 9 de diciembre de 2014

PLAN DE ESTUDIOS

PRIMER TRIMESTRE

CLAVE	ASIGNATURAS	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI	PRE-REQUISITO
IRH - 501	Mecánica de Fluidos	4	3	1		33	30		
IRH - 502	Metodología Científica	2	2			22			
IRH - 503	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica	3	3			33			
	SUBTOTAL	9	8	1		88	30		

SEGUNDO TRIMESTRE

CLAVE	ASIGNATURAS	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI	PRE-REQUISITO
IRH - 504	Estadística General	3	3			33			
IRH -505	Diseño de Experimento	2	2			22			IRH - 502
IRH - 506	Hidráulica General	4	3	1		33	30		IRH-501
	SUBTOTAL	9	8	1		88	30		

TERCER TRIMESTRE

CLAVE	ASIGNATURAS	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI	PRE-REQUISITO
IRH-507	Hidrología Superficial y Subterránea	3	3			33			IRH-502 y IRH - 504
IRH - 508	Calidad del Recurso Hídrico	3	2		1	22		20	IRH-502
IRH - 509	Métodos Numéricos	3	3			33			IRH - 504
	SUBTOTAL	9	9		1	88		20	

CUARTO TRIMESTRE

CLAVE	ASIGNATURAS	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI	PRE-REQUISITO
IRH-510	Obras Hidráulicas	4	3		1	33		20	IRH-503 Y IRH-504
IRH-511	Aprovechamiento Hidráulico.	3	2		1	22		20	IRH-503 y IRH- 504
IRH -512	Hidrogeología	3	3			33			IRH - 503
	SUBTOTAL	10	8		2	88		40	

QUINTO TRIMESTRE

CLAVE	ASIGNATURAS	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI	PRE-REQUISITO
IRH -513	Fenómenos Transitorios en la Hidráulica	3	2		1	22		20	IRH-506, IRH - 507 y IRH -508
IRH-514	Diseño de Plantas Hidroeléctricas	4	3		1	33		20	IRH – 506 y IRH - 508
IRH - 515	Gestión del Riesgo Hidráulico ante el Cambio Climático	3	2		1	22		20	IRH - 506
	SUBTOTAL	10	7		3	77		60	

SEXTO TRIMESTRE

CLAVE	ASIGNATURAS	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI	PRE-REQUISITO
IRH-516	Modelación de Flujo Subterráneo	3	3			33			IRH – 508 y IRH -510
IRH-517	Evaluación del Impacto Ambiental de las Obras Hidráulicas	4	3		1	33		20	IRH -510 y IRH - 511
IRH-518	Control de la Sedimentación y Erosión	3	3			33			IRH – 509 y IRH - 510

	SUBTOTAL	10	8		1	99		20	
--	-----------------	-----------	----------	--	----------	-----------	--	-----------	--

SEPTIMO TRIMESTRE

CLAVE	ASIGNATURAS	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI	PRE-REQUISITO
IRH-519	Diseño de Trabajos de Tesis	2	1		1	11		20	Diseño de Experimento
IRH-520	Legislación Ambiental y Política de Administración de los Recursos Hidráulicos	3	3			33			40 créditos probados
IRH- 521	Gestión Integral de los Recursos Hidráulicos	3	2		1	22		20	IRH -513
	SUBTOTAL	8	6		2	66		40	

OCTAVO TRIMESTRE

CLAVE	ASIGNATURAS	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI	PRE-REQUISITO
IRH-522	Tesis	3	2		1	22		20	65 créditos aprobados
	SUBTOTAL	3	2		1	22		20	

TOTAL	C	CT	CP	CI	HT	HP	HI
	68	56	2	10	616	60	200

TÍTULO A OTORGAR:	Magíster en Recursos Hidráulicos (M. Ing.)
NIVEL	Maestría

CUADRO RESUMEN

ÁREA	INGENIERÍA
UNIDAD ACADÉMICA	INGENIERÍA CIVIL
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN RECURSOS HIDRÁULICOS
NIVEL	MAESTRÍA EN CIENCIAS
CÓDIGO	IRH
DURACIÓN	8 TRIMESTRES
NÚMERO DE CRÉDITOS	68
PRERREQUISITO	TÍTULO DE INGENIERO
TÍTULO A OTORGAR	MASTER EN RECURSOS HIDRÁULICOS
APROBADO POR:	CONSEJO ACADÉMICO MEDIANTE RESOLUCIÓN NO. 01-049/2014 DE FECHA 9 DE DICIEMBRE DEL 2014

DESCRIPCIÓN Y LISTA DE LAS ASIGNATURAS

Clave	Materia
IRH-501	<p>Mecánica de Fluidos</p> <p>Conceptos básicos de la Mecánica de Fluidos, haciendo énfasis en la interpretación del fenómeno físico por medio de símbolos matemáticos. Problemas de flujo irrotacional. Concepto de capa límite y las relaciones empíricas para resolver los problemas de turbulencia. Las ecuaciones fundamentales para flujos en tuberías y en redes.</p>
IRH-502	<p>Metodología Científica</p> <p>Orientación y profundización en el proceso de la investigación científica, como fundamento del conocimiento para afrontar las exigencias particulares de la investigación en diferentes áreas del conocimiento con atención especial, a las problemáticas propias del campo de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Generalidades del proceso de la investigación científica. Trabajo de investigación. Elementos del diseño de investigación. Preguntas, Hipótesis y métodos de investigación.- Informe final de la Investigación</p>
IRH-503	<p>Introducción a los Sistemas de Información Geográfica</p> <p>Se definen que son los sistemas de información geográfica (SIG), así como los datos geográficos para su aplicación. Se tratarán en dos vertientes que posteriormente se entrelazan: un SIG vectorial y un SIG Raster.</p>
IRH-504	<p>Estadística General</p> <p>Conceptos básicos de la Estadística, haciendo énfasis en la estadística descriptiva, muestras aleatorias y estadísticas, las variables y tipos de datos. Es Estimación puntual. Estimación por intervalo. Pruebas de hipótesis.</p> <p>En una segunda parte se tratará el tema de probabilidad, la Probabilidad condicional e independencia. Variables Aleatorias. Funciones de densidad y de distribución. Esperanza, varianzas y momentos. Distribución de probabilidad. Vectores aleatorios</p>
IRH-505	<p>Diseño de Experimento</p> <p>Introducción. Conceptos y definiciones. Principios básicos del diseño de experimentos. Unidad Experimental. Variables, factores y niveles. Errores. Proceso de la medición del ruido. Etapas del diseño de experimentos. Ventajas y desventajas de los experimentos diseñados estadísticamente.</p>

IRH-506	<p>Hidráulica General</p> <p>Análisis de la geometría de un canal y las características de los diferentes tipos de flujo a superficie libre, así como las ecuaciones básicas del flujo en canales. Energía Específica y las características del régimen de flujo. Principio de impulso y cantidad de movimiento al flujo en un canal, con énfasis en el salto hidráulico y sus aplicaciones en canales con cualquier forma de sección. Aplicación de los modelos de flujo gradualmente variado en el diseño de un canal donde el gasto permanece constante y variable a lo largo del mismo.</p>
IRH-507	<p>Hidrología Superficial y Subterránea</p> <p>Fundamentos de hidrología de superficie. Recolección de datos y análisis. Probabilidad y estadística en hidrología. Modelaje. Uso de los conceptos hidrológicos en el análisis de los problemas de recursos hidráulicos y el diseño de las soluciones. Simulación del funcionamiento de un vaso e el tránsito de avenidas y presas.</p>
IRH-508	<p>Calidad de Recursos Hídricos</p> <p>Calidad de los Recursos Hídricos. Calidad del agua potable. Agua de balnearios. Monitoreo de los Abastecimiento de Aguas y Saneamiento. Introducción a la química y microbiología en ingeniería ambiental. Sistemas ecológicos, perturbaciones y contaminación. Contaminación acuífera desde el punto de vista ecológico. Enfermedades relacionadas con el agua. Uso de Agua residuales.</p>
IRH-509	<p>Métodos Numéricos</p> <p>Conocer varios procedimientos numéricos para resolver problemas de Hidráulica y mostrar algunas de sus aplicaciones entre ellas ecuaciones no lineales con una incógnita. Analizar varios métodos de resolver ecuaciones lineales con más de 10 incógnitas tomando en cuenta que hay numerosos coeficientes de las incógnitas que pueden ser iguales a cero. Resolver polinomios con exponentes enteros positivos y coeficientes reales y sistemas de ecuaciones no lineales. Propiciar el conocimiento de varios métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden que se presentan en hidráulica y analizar los métodos de diferencias finitas características y elementos finitos para resolver ecuaciones diferenciales parciales de primer y segundo orden que se plantean en la solución de algunos problemas de hidráulica.</p>
IRH-510	<p>Obras Hidráulicas</p> <p>Capacidad de diseño de obras auxiliares que constituyen un aprovechamiento superficial de agua, dependiendo de su propósito, condiciones del sitio, materiales y procedimiento constructivo. Identificación de los tipos de presas, y los criterios de selección. Análisis de la estabilidad de una presa de gravedad. Diseño de las obras de desvío de un río considerando las características de la presa y su programa de construcción.</p>
IRH-511	<p>Aprovechamiento Hidráulico</p>

	<p>Poder seleccionar los proyectos para el aprovechamiento hidráulico tomando en consideración su factibilidad técnica-económica, así como sus efectos socio-económicos, políticos y legales, optimizando el uso de los recursos.</p>
IRH -512	<p>Hidrogeología</p> <p>Comprender y conocer la fase subterránea del ciclo del agua y el comportamiento hidrogeológico de las rocas. Adquirir el concepto de acuífero y distinguir el funcionamiento de los diferentes tipos de sistemas, atendiendo a los procesos de recarga y descarga en cada caso. Conocer las leyes hidráulicas que rigen el flujo subterráneo.</p> <p>Ejercitar al alumno en las distintas fases de un reconocimiento hidrogeológico regional: inventario de puntos de agua, toma de muestras, cartografía hidrogeológica, etc. Identificar las condiciones hidrogeológicas específicas en distintos ámbitos litológicos, geográficos, climáticos, etc.</p> <p>Conocer de forma sintética el funcionamiento de las obras de captación y sus efectos en el acuífero y asimilar las bases del control de manantiales en sistemas no influenciados.</p>
IRH- 513	<p>Fenómenos Transitorios en la Hidráulica</p> <p>Poder comprender las ecuaciones que describen el flujo no permanente tanto en conductos a presión como en canales y ríos. Variación de niveles en una laguna. Cámara de oscilación. Golpe de Ariete. Introducción a la teoría de diferencias finitas. Flujo no permanente en cauces y canales (poder calcular el tránsito de una avenida en un cauce o canal).</p>
IRH-514	<p>Diseño de Plantas Hidroeléctricas</p> <p>Poder planificar y diseñar diversos proyectos hidroeléctricos, Poder escoger la turbina tomando en cuenta la carga, la energía, trabajo y potencia. Como calcular el factor de eficiencia de una turbina. Curvas de consumo y demanda, que es una central generadora de electricidad, y los tipos y componentes de las centrales hidroeléctricas. Energía firme y secundaria.</p> <p>Conocer el potencial hidroeléctrico nacional. Tipos de aprovechamiento hidroeléctrico: sistemas aislados o en cascada. Aprovechamiento al hilo del agua y con almacenamiento. Aprovechamiento a pie de presa y con conducción. Proyectos de ampliación de la capacidad instalada, Análisis de los equipos de las presas ya construidas, Plantas de acumulación de energía por bombeo.</p>
IRH-515	<p>Gestión del Riesgo Hidráulico ante el Cambio Climático</p> <p>Comprender y entender los diferentes fenómenos naturales que son causados por el cambio climático y la forma de adaptarse para sacar el mejor provecho a los mismos y que produzcan el menor daño posible.</p>
IRH-516	<p>Modelación de Flujo Subterráneo</p> <p>Aplicación y conocimiento de los principales métodos de simulación numérica para el estudio y la solución de problemas de flujo del agua subterránea.</p>

	<p>Manejo de los programas de simulación de flujo subterráneo basado en elementos finito, aplicables a la calibración de un problemas de campo para que sea capaz de utilizar este tipo de herramienta para evaluar y predecir la dinámica del flujo subterráneo en problemas específicos.</p>
IRH-517	<p>Evaluación del Impacto Ambiental de las Obras Hidráulicas</p> <p>Introducción: Impacto y efectos ambientales. Ecosistemas fluviales, estructura y funcionamiento. Ecosistemas Lacustres, estructura y funcionamiento. Los embalses, estructura y funcionamiento.</p> <p>Presas y Embalses. Impacto aguas arriba de la presa. Modificaciones del régimen térmico. Acumulación de sedimentos en el embalse. Cambios de la calidad del agua. Cambios en la producción de Plancton y Perifitones. Vegetación de la ribera. Impactos sobre la Fauna. Invertebrados peces, aves y mamíferos.</p> <p>Impacto Aguas abajo sobre ríos, llanuras aluviales y deltas. Calidad del agua. Cambio en la carga de sedimentos. Cambio en la morfología del canal, llanura de inundación, deltas y costas. Cambios en la erosión y la sedimentación. Cambios en la Producción de Plancton, Periton y macrófitos acuáticos. Vegetación de la ribera, deltas y costa. Impacto sobre la fauna, invertebrados, peces, aves y mamíferos. Impacto sobre el estuario y el ecosistema marino. Impacto Socioeconómico de las presas. Impactos acumulativos de las presas.</p> <p>Encauzamiento e Ingeniería Fluvial: efectos en el ecosistema de ribera. Trasvases. Invasiones de Especies. Cambios en la calidad del agua.</p> <p>Medidas Correctoras: eliminación del efecto barrera para los peces. Mantenimiento de caudales ecológicos Mitigación en trasvases</p> <p>Programa de Vigilancia Ambiental</p>
IRH-518	<p>Control de Sedimentación y Erosión</p> <p>Definir y diferencia lo que es erosión, transportación y deposición. Los conceptos de deslaves. Fuentes y causantes de la sedimentación. Sedimentos de arrastre de fondo y de suspensión. Aforos para medir la sedimentación suspendida en el agua. Ecuación Universal de la Pérdida de Suelo. Producción de sedimentos debido a escurrimiento (MUSLE). Relación Caudal vs producción de sedimentos. Las presas y la reducción de su capacidad por azolvamiento. Eficiencia de atrapado de sedimentos en la presa. Control de sedimentos en embalses. La prevención aplicada al diseño de presas.</p>
IRH-519	<p>Diseño de Trabajos de Tesis</p> <p>Describe las recomendaciones mínimas para la presentación del trabajo de tesis, de manera que correspondan con los procedimientos mínimos aceptables para una maestría de investigación. Tiene la finalidad de</p>

	elaborar un cuerpo teórico consistente y científico que sirva de fundamento para identificar los problemas a investigarse, formular las hipótesis y señalar los procedimientos operativos que hagan posible su posterior demostración.
IRH-520	<p>Legislación Ambiental y Política de Administración de los Recursos Hidráulicos</p> <p>Brindar los conocimientos de las normas y procedimientos, así como las bases científicas y técnicas relacionadas con los recursos hidráulicos. Conocer y analizar la legislación, administración, gestión, y economía vinculada con los recursos hidráulicos. Análisis del pasivo ambiental que ha significado la contaminación de las fuentes de agua por las descargas de aguas servidas domésticas, por efluentes mineros, y por la contaminación agrícola.</p>
IRH-521	<p>Gestión Integral de los Recursos Hidráulicos</p> <p>La Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH) es una respuesta de la última década a los problemas mundiales, regionales, nacionales y locales de escasez, calidad y saneamiento del agua, así como su acceso universal que tienen una relación muy íntima con la pobreza, como lo explica el Informe de Desarrollo Humano de 2006 de las Naciones Unidas.</p> <p>Se trata de un enfoque que pretende integrar el conocimiento de una diversidad de sistemas que deben considerarse en forma simultánea, bajo distintas disciplinas, concepciones, conocimientos, investigaciones, órganos normativos y de gestión, instituciones y usuarios</p>
IRH-522	Tesis

Nombre	Título	Años de Experiencia
Martin A. Melendez	Ingeniero Civil MSc.	35
Carlos Santos Day	Ingeniero Civil MBA	32
Jose Rafael Jiménez	Ingeniero Mecánico BSME	43
Eva Lissette Mejía	Arquitecto Master SIG	10
Carlos Artillez	Ingeniero Industrial M.E.	7
Indhira De Jesús	Ingeniero Civil MSc.	14
María Penkova Vassileva	Ingeniero Mecánico, Dr.	33
Francisco Herrera Catalino	Licenciado en Educación MSc	29
Omar Aponte	Ingeniero Industrial M.E.	7
Mabel Artidiello	Licenciada en Filosofía PHD.	32
Ramona Lidibert Gonzalez	Ingeniero Civil MSc.	14
Solhanlle Bonilla Duarte	Licenciada Administración de Empresas MSc.	24
Alberto Sánchez	Ingeniero Agroforestal MSc.	24
Australia Ramírez García	Ingeniero Civil MSc.	9
Carlos Espinosa Jiménez	Ingeniero Civil MSc.	33
Erick Conde	Ingeniero Civil MSc.	7
Esneira Quiñonez	Geógrafa MSc.	20
María Alejandra Pérez	Ingeniero Civil, MSc.	10
Jose Antonio Perez Roa	Ingeniero Agrónomo MSc.	37
Lorenzo Antonio Vásquez	Ingeniero en Sistemas, MSc.	25
Michela Izzo	Licenciada en Ciencias Ambientales, Dr.	11