



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Teléfono 614-7800 Anexos 211-212 Fax 614-7116 Email: secgeneral@lamolina.edu.pe Apartado 12-056 Lima-Perú

La Molina, 25 de febrero de 2020
TR. N° 0049-2020-CU-UNALM

Señor

Presente.-

Con fecha 25 de febrero de 2020 se ha expedido la siguiente resolución:

“RESOLUCIÓN N° 0049-2020-CU-UNALM.-La Molina, 25 de febrero de 2020.
CONSIDERANDO: Que, el Artículo 43° de la Ley Universitaria N° 30220 establece el mínimo de créditos en los programas de estudio conducentes a la obtención de los Grados de Maestría (48 créditos) y Doctorado (64 créditos); Que, mediante Resolución N°0005-2019-CU-UNALM, de fecha 03 de enero de 2019, se ratifica la Resolución EPG N° 289/2018 de la Escuela de Posgrado y aprueba el Reglamento de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina; Que, mediante Resolución N°0354-2019-CU-UNALM, de fecha 26 de setiembre de 2019, se deja sin efecto la Resolución N° 0191-2019-CU-UNALM y amplía el plazo de adecuación curricular de los planes de estudio de los programas de posgrado al nuevo Reglamento de la Escuela de Posgrado, hasta inicio del primer semestre del 2020; Que, mediante Resolución EPG N° 891/2019, la Escuela de Posgrado aprueba el Plan de Estudios del Programa de Maestría en Riego y Drenaje; Que, mediante Dictamen N° 10/2020 CAA, de fecha 11 de febrero de 2020, la Comisión de Asuntos Académicos, después de revisar la Resolución EPG N° 891/2019 de la Escuela de Posgrado, recomienda al Consejo Universitario aprobar el Plan de Estudios del Programa de Maestría en Riego y Drenaje. Que, de conformidad con lo establecido en los artículos 154° y 310°, literal a) del Reglamento General de la UNALM y, estando a lo acordado por el Consejo Universitario en sesión ordinaria de la fecha; **SE RESUELVE: ARTÍCULO ÚNICO.-** Aprobar el Plan de Estudios del Programa de Maestría en Riego y Drenaje, que consta de veintiséis (26) folios y que forma parte de la presente resolución. Regístrese, comuníquese y archívese. Fdo.- Enrique Ricardo Flores Mariazza.- Rector.- Fdo.- Angel Fausto Becerra Pajuelo.- Secretario General.- Sellos del Rectorado y de la Secretaría General de la Universidad Nacional Agraria La Molina”.
Lo que cumpla con poner en su conocimiento.

Atentamente,



SECRETARIO GENERAL

C.C.: OCI,DIGA,OERA,EPG,WEB

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 - I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	1 de 26		

Plan de Estudios

Maestría en Riego y Drenaje

VERSIÓN	DOCUMENTO DE APROBACIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN



RESOLUCIÓN N° 0049-2020-CU-UNALM

ELABORADO/MODIFICADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR	RATIFICADO POR
Fecha: 10 de junio de 2019	Fecha: 20 de agosto de 2019	Fecha: 19 de diciembre de 2019	Fecha: 25 de diciembre de 2019
Sello y Firma	Sello y Firma	RESOLUCIÓN	RESOLUCIÓN
Nombre	Nombre	DIRECTORIO de la Escuela de Posgrado de la UNALM	
COORDINADOR del Programa de Maestría en Riego y Drenaje	Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Agrícola	CONSEJO UNIVERSITARIO de la UNALM	

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 - I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	2 de 26		

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA - AUTORIDADES

Enrique Flores Mariazza, PhD.
RECTOR

Jorge Alarcón Novoa, PhD.
VICERRECTOR ACADÉMICO

Carmen Velezmoro Sánchez, Dra.
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO - AUTORIDADES

Américo Guevara Perez, Dr
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

Percy E. Zorogastúa Cruz, Dr
SECRETARIO ACADÉMICO

Ramón Diez Matallana, Mg. Sc.
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

UNIDADES DE POSGRADO DE FACULTAD - DIRECTORES



Oscar Loli Figueroa, Dr.
Unidad de Posgrado de la Facultad de AGRONOMÍA

Sergio Pacsi Valdivia, Ph.D.
Unidad de Posgrado de la Facultad de CIENCIAS

Zoila Cruz Burga, Dra.
Unidad de Posgrado de la Facultad de CIENCIAS FORESTALES

Jorge Chué Gallardo, Dr.
Unidad de Posgrado de la Facultad de ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

Carlos Núñez Saavedra, Dra.
Unidad de Posgrado de la Facultad de INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Eduardo Chavarri Velarde, Dr.
Unidad de Posgrado de la Facultad de INGENIERÍA AGRÍCOLA

Raúl Del Carmen Porturas Olaechea, Dr.
Unidad de Posgrado de la Facultad de PESQUERÍA

José Barrón López, Dr.
ZOOTECNIA

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	3 de 26		

CONTENIDO

I.	PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA	4
1.1.	Misión	4
1.2.	Visión	4
II.	PERFIL DE INGRESO	5
2.1.	Competencias	5
III.	OBJETIVOS EDUCACIONALES	6
IV.	ESTRUCTURA CURRICULAR	7
V.	MALLA CURRICULAR	8
5.1.1.	Cursos Obligatorios: 18 créditos	8
5.1.2.	Cursos Electivos: 48 créditos	8
5.2.	Secuencia de cursos	10
VI.	CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE I	
VII.	CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE EVALUACION	12
VIII.	CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE TITULACIÓN	14
IX.	PERFIL DE EGRESO	15
9.1.	Competencias:	15
9.2.	Perfil del graduado	15
X.	SUMILLAS DE LOS CURSOS	16



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	4 de 26		

I. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

El Programa de Maestría en Riego y Drenaje, adscrito a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria la Molina se crea mediante la resolución N° 0276-2015-CU-UNALM de fecha 10 de setiembre del 2015, con lo dispuesto en el Artículo 140° inciso a) del Reglamento General de la UNALM, estando a lo acordado por el Consejo Universitario.

En esa perspectiva se crea el Programa de Maestría en RIEGO Y DRENAJE, se sustenta en un plan de estudios orientado de la problemática del sector, con una visión integral, con participación interdisciplinaria, con una plana de profesores de especialistas en riego, drenaje y afines, con el respaldo de instituciones nacionales e internacionales como: Ministerio de Agricultura y Riego, Proyecto Sub-sectorial de Irrigación (PSI), Autoridad Nacional del Agua (ANA), Instituto de Investigación de Riego y Drenaje de CUBA, universidades extranjeras, entre otros.

El Programa en Maestría de Riego y Drenaje ofrece un Plan de Estudios de cuatro semestres académicos (48 créditos), conducente a la obtención del Grado Académico de Maestro con la denominación "Magister Scientiae en Riego y Drenaje", otorgado por la Escuela de Posgrado de la UNALM.



1.1. Misión

Que el programa de Maestría en Riego y Drenaje, oriente a sus estudiantes hacia una conciencia de optimización del agua adoptando criterios integrales en Riego y Drenaje mediante la enseñanza, la investigación científica, la generación y divulgación de tecnología.

1.2. Visión

Que el Programa de Maestría en RIEGO Y DRENAJE, se conciba como un programa abierto y líder en temas relacionados con la tecnificación del riego y drenaje buscando establecer vínculos institucionales en el ámbito nacional e internacional.

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	5 de 26		

II. PERFIL DE INGRESO

Los postulantes admitidos al Programa de Maestría en Riego y Drenaje deben ser profesionales que poseen grado bachiller y/o título profesional y que estén involucrados en temas relacionados con el riego y drenaje, asimismo deben contar con la documentación debidamente legalizada y un tema de investigación.

2.1. Competencias

- Maneja y aplica conocimientos en matemáticas en temas relacionados a la geometría analítica, derivadas, integrales.
- Tener conocimiento de topografía
- Tener conocimiento de Estadísticas básicas, Economía general y Administración.
- Maneja y aplica temas de cómputo, Software de procesamiento de datos, hojas de cálculo.
- Tener capacidad para trabajar en grupo de trabajo inter o multidisciplinario.



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	6 de 26		

III. OBJETIVOS EDUCACIONALES

Los egresados del Programa de Maestría en Riego y Drenaje de la UNALM alcanzarán los siguientes objetivos educacionales en el mundo laboral:

- Formar recursos humanos con capacidad de aportar los elementos necesarios para mejorar los procesos de gestión del Riego y Drenaje en lo concerniente a investigación, transferencia de tecnología, administración y manejo de proyectos de Riego y Drenaje.
- Planificar, proyectar y ejecutar proyectos de Riego y Drenaje optimizando los recursos agua y suelo.
- Capacitar a profesionales con un alto nivel académico para el mejor desempeño en sus actividades orientadas al aprovechamiento de los recursos naturales con potencial de desarrollo de una región.
- Que participen en proyectos multidisciplinarios o actividades de capacitación y de proyección social que beneficien al desarrollo económico, tecnológico, y de innovación a nivel local, regional o nacional.
- Lograr como egresados que desarrollen investigaciones o artículos sobre temas inherentes al riego y drenaje con una metodología experimental adecuada fomentando el trabajo interdisciplinario desarrollando nuevas tecnologías y su aplicación en el manejo del agua, suelo, planta y la recuperación del suelo con problemas de drenaje y salinidad que serán publicados en revistas indizadas.



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 - I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	7 de 26		

IV. ESTRUCTURA CURRICULAR

El plan de estudios del Programa de Maestría en Riego y Drenaje se desarrolla en cuatro semestres, durante los cuales el estudiante deberá cubrir un total de 48 créditos que constan de cursos obligatorios (18 créditos) y cursos electivos (30 créditos) de los cuales 24 créditos mínimos deben de ser de la maestría y los 6 créditos restantes pueden ser de otras maestrías a fin de obtener el Grado de Maestro.

A continuación, se presenta el esquema propuesto de distribución de créditos durante los cuatro semestres que dura el Programa de Maestría en Riego y Drenaje.



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	8 de 26		

V. MALLA CURRICULAR

5.1.1. Cursos Obligatorios: 18 créditos

Proporciona al estudiante un marco general e integral sobre la ingeniería de riego y drenaje, metodologías de la investigación científica para el desarrollo del trabajo de tesis de maestría.

Tabla 1: Cursos Graduados Obligatorios

Código	Curso	T-P-C	Pre-requisito
IA...	Sistema de agua suelo planta avanzado	2-0-2	Aprobación del Comité Académico
IA...	Hidráulica aplicada	2-0-2	Aprobación del Comité Académico
IA...	Metodología de la investigación científica en riego y drenaje	2-0-2	Aprobación del Comité Académico
IA...	Proyecto de tesis en riego y drenaje	2-0-2	Aprobación del Comité Académico
IA7147	Investigación en riego y drenaje	10	Proyecto de Tesis en Recursos Hídricos

Fuente: Programa de Maestría en Riego y Drenaje (2019).

5.1.2. Cursos Electivos: 48 créditos

Permite al estudiante profundizar y complementar sus conocimientos en metodologías y técnicas para resolver diferentes problemas inherentes al riego y drenaje con un enfoque integral, multidisciplinario y ambiental, que le permitan obtener las bases para el desarrollo de la tesis.

A continuación, se presenta el listado de los cursos electivos en que el estudiante elegirá 30 créditos como mínimo.

Tabla 2: Cursos Graduados Electivos

Código	Nombre del curso	T-P-C	Pre-requisito
IA8045	Hidrología aplicada	2-2-3	Aprobación del comité académico
IA7141	Sistemas de riego por superficie	2-2-3	Sistema agua suelo planta avanzado
IA7142	Sistemas de riego por aspersión	2-2-3	Sistema agua suelo planta avanzado
IA7143	Sistemas de riego localizado de alta	2-2-3	Sistema agua suelo planta avanzado,

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 - I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	9 de 26		



Código	Nombre del curso	T-P-C	Pre-requisito
	frecuencia.		Hidráulica aplicada
IA7148	Modelamiento de los sistemas de riego y drenaje.	3-0-3	Aprobación del comité académico
IA7144	Sistemas de drenaje avanzado	2-2-3	Hidráulica aplicada - Hidrología aplicada
IA7149	Recuperación de Suelos Agrícolas	2-2-3	Sistemas de Drenaje Avanzado
IA7150	Formulación y evaluación de proyectos de riego y drenaje.	2-0-2	Aprobación del comité académico
IA7151	Fertirrigación	2-2-3	Sistemas de riego por superficie, Sistemas de riego de localizado de alta frecuencia, sistemas de riego por aspersión
IA7152	Evaluación de impacto ambiental en los sistemas de riego y drenaje.	2-0-2	Sistemas de riego por superficie, Sistemas de riego de localizado de alta frecuencia, sistemas de riego por aspersión, sistemas de drenaje avanzado.
IA7153	Gestión de los sistemas de riego y drenaje	2-0-2	Aprobación del comité académico
IA.....	Geoprocesamiento en gestión de riego	2-2-3	Aprobación del comité académico
IA7155	Uso de agua residuales en el riego	2-2-2	Aprobación del comité académico
IA8044	Hidráulica inca	2-2-3	Hidráulica aplicada
IA8046	Sistemas de riego en invernaderos	2-0-2	Hidráulica aplicada, sistema agua suelo planta avanzado
IA8047	Operación y Mantenimiento de sistemas de Riego y Drenaje	3-0-3	Sistemas de riego por aspersión, Sistemas de riego de localizado de alta frecuencia
IA.....	Hidrogeología avanzada	3-0-3	Aprobación del comité académico
IA.....	Diseño de estructuras para riego y drenaje	3-0-2	Hidráulica aplicada Hidrología aplicada
TOTAL			48

Fuente: Programa de Maestría de Riego y Drenaje (2019).

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 - I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	10 de 26		

5.2. Secuencia de cursos

La Tabla 3 presenta una secuencia sugerida por el programa de maestría en Riego y Drenaje.

Tabla 3: Cursos Equivalentes Currículo 2014 y 2019

Semestre	Código	Curso	Créditos	Créditos acumulados
I	IA....	Sistema agua-suelo-planta avanzado.	2	11 ✓
	IA....	Hidráulica aplicada	2	
	IA....	Metodología de la investigación científica en riego y drenaje	2	
	IA.....	Curso electivo 1	3	
	IA.....	Curso electivo 2	2	
II	IA....	Curso electivo 3	3	13 ✓
	IA.....	Proyecto de tesis en riego y drenaje	2	
	IA....	Curso electivo	3	
	IA.....	Curso electivo 4	3	
	IA....	Curso electivo 5	2	
III	IA....	Curso electivo 6	2	12 ✓
	IA....	Curso electivo 7	3	
	IA8047	Curso electivo 8	2	
	IA7147	Investigación en sistemas de riego y drenaje	1-10 5	
IV	IA7147	Investigación en sistemas de riego y drenaje	1-10 5	12 ✓
	IA....	Curso electivo 9.	3	
	IA.....	Curso electivo 10	2	
	IA....	Curso electivo 11	2	
TOTAL				48 ✓

Fuente: Programa de Maestría de Riego y Drenaje (2019).

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	11 de 26		

VI. CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

La estrategia de enseñanza – aprendizaje es un método el cual será utilizado por los docentes en las aulas de clases.

La enseñanza. - Se desarrolla en forma presencial donde:

- El docente reconocerá los conocimientos previos del alumno.
- Las clases se desarrollarán en forma teórica y/o práctica de campo y laboratorio utilizando medios audiovisuales
- Desarrollan trabajos prácticos de casos.
- Realizan análisis crítico de los últimos trabajos de investigación publicados en revistas especializadas en el área del riego y drenaje
- Se trabajará con las estrategias cognitivas y metacognitivas.



El aprendizaje. - Se desarrollará a partir de:

- Estudios de casos, salidas de campos, seminarios, trabajo grupal, trabajo individual y lecturas.
- La construcción gradual del conocimiento.
- Experimentos de campo y laboratorio de nuevas tecnologías para el mejor aprovechamiento del recurso agua, suelo, planta y clima.
- La relación de los conocimientos previos con la nueva información.
- Organización de los conocimientos, de modo que resulten significativos para él o la estudiante.

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	12 de 26		

VII. CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE EVALUACION

Con la finalidad de establecer los lineamientos de evaluación y logro de las competencias en cada semestre académico, se utilizará lo siguiente.

- Sílabos por competencias:** Este documento es desarrollado para cada curso, el cual presenta los temas durante el semestre académico, el cual brinda competencias que son entendidas como la integración de tres tipos de saberes: conceptual (saber), procedimental (saber hacer) y actitudinal (ser). Cada curso describe las actividades a desarrollar, basado en el desarrollo de competencias específicas y un sistema de evaluación que forma parte de la metodología de enseñanza aprendizaje.
- Evaluación de competencias:** La evaluación de competencias del estudiante será realizado por el docente, mediante un instrumento de evaluación, diseñado por el programa; considerando las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, que permita obtener un promedio de aprendizaje en cada curso, así mismo establecer políticas de retroalimentación, mejora continua, y aspectos de fortalecimiento en el desarrollo de la enseñanza - aprendizaje. Se muestra a continuación, los criterios para la evaluación:

Tabla 4:

Competencias	Metodología	Ponderación de los criterios	Criterios de evaluación
Procedimentales	a Prácticas	20%	Responsabilidad
	b Trabajos encargados	20%	Exposición oral y escrita
Actitudinales	c Valoración de actitud y participación	20%	Puntualidad, responsabilidad, actitud y participación
Conceptuales	d Examen medio curso	20%	Evaluación teórica - práctica
	e Examen final	20%	
Total		100%	

Fuente: Programa de Maestría de Riego y Drenaje (2019).

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 - I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	13 de 26		

- Evaluación de seguimiento a la investigación:** Para el desarrollo de la tesis, se ha valorado las etapas de investigación en base a los créditos cursados durante sus estudios, cuyo detalle se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5:

Item	Criterio de evaluación	Creditos matriculado	Puntaje maximo	Puntaje minimo
1	Título, índice, introducción, formulación del problema, objetivos, hipótesis, revisión de literatura (desarrollo del estado del arte), referencias bibliográficas Materiales, métodos y resultados preliminares (50%)	5	5	0
3	Resultados y discusiones- conclusiones y recomendaciones- referencias bibliográficas, anexos, pre sustentación ante el comité evaluador, desarrollo de acta (50%)	5	5	0

Fuente: Programa de Maestría de Riego y Drenaje (2019).



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	

VIII. CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE TITULACIÓN

Para obtener el grado de Magister el estudiante realizará un trabajo individual y original de nivel de Maestría con carácter de investigación, asimismo debe cumplir con los siguientes requisitos según el reglamento de la EPG.

- Haber cumplido con el plan de estudio del programa de maestría completando los 48 créditos con 4 semestres académicos y ser aprobado por el directorio de la escuela de posgrado y el consejo universitario.
- Aprobar el Examen de Grado.
- Sustentar públicamente una tesis original y calificada.
- Acreditar el dominio de Ingles a nivel intermedio, mediante una constancia o certificado del centro de idiomas de la UNALM, o certificado internacional actualizado.
- No contar con deudas en la EPG, ni con la universidad.
- Realizar el pago correspondiente según el TUPA.
- Haber concluido sus estudios, con un promedio ponderado acumulativo mínimo de 14.



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	15 de 26		

IX. PERFIL DE EGRESO

El egresado del Programa de la Maestría en Riego y Drenaje, de la Universidad Nacional Agraria La Molina es un profesional que ha sido capacitado con habilidades para liderar, planificar, diseñar supervisar y ejecutar trabajos de investigación y/o proyectos de desarrollo resolviendo problemas complejos de riego y drenaje.

9.1. Competencias:

- Delinear y colaborar en el desarrollo de políticas relacionadas con la gestión y el manejo del agua con fines de riego, en un contexto interdisciplinario y social.
- Planificar, diseñar, operar, supervisar y ejecutar proyectos de desarrollo de riego y drenaje considerando aspectos técnicos y económicos en armonía con el medio ambiente.
- Brindar servicios de asesoramiento en la solución de problemas de riego y drenaje a los diferentes sectores sociales público y privado.
- Participar en grupos de trabajo inter o multidisciplinares sobre la generación de conocimiento en temas de riego y drenaje considerando la seguridad alimentaria y la optimización de los recursos agua, suelo, planta y atmosfera.
- Formular, ejecutar programas y acciones para el riego y drenaje, dirigir proyectos de investigación básica y aplicada, de desarrollo tecnológico de adaptación, transferencia, validación y adopción de tecnología conforme a nuestras condiciones nacionales; así mismo transferir los conocimientos adquiridos mediante los métodos apropiados, de tal forma que contribuyan a satisfacer las necesidades básicas y producir beneficio de las actuales y futuras generaciones preservando el medio ambiente.



9.2. Perfil del graduado

El profesional graduado de la Maestría en Riego y Drenaje es capaz de: Planificar, diseñar, ejecutar y supervisar proyectos de riego y drenaje; así como formular, ejecutar programas y acciones para el riego y drenaje, dirigir proyectos de investigación básica y aplicada, de desarrollo tecnológico de adaptación, transferencia, validación y adopción de tecnología conforme a nuestras condiciones nacionales; así mismo, transferir los conocimientos adquiridos mediante los métodos apropiados, de tal forma que contribuyan a satisfacer las necesidades básicas y producir beneficio de las actuales y futuras generaciones preservando el medio ambiente.

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	16 de 26		

X. SUMILLAS DE LOS CURSOS

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE	
Cursos	Sumillas
SISTEMA AGUA SUELO PLANTA AVANZADO	<p>Es un curso teórico-práctico y experimental que tiene como propósito lograr que el estudiante adquiera y amplíe los conocimientos sobre el sistema de agua-suelo-planta avanzada. A través de este curso se analizarán los conceptos básicos y las relaciones entre el agua aplicada en el riego, su infiltración y capacidad retenida de los diferentes tipos de suelo. Asimismo se analiza el proceso del movimiento del agua hacia la planta, a través de la planta y hacia la atmósfera. El proceso de la fotosíntesis y el grado de disponibilidad del agua en el suelo.- También se analiza el movimiento del agua en el riego superficial y riego a presión y sus relaciones. El proceso de infiltración del agua en el suelo y sus relaciones matemáticas. El consumo de agua en los cultivos; los requerimientos de riego; las eficiencias en el riego; programación de los riegos y el valor económica del agua de riego.</p>
HIDRÁULICA APLICADA	<p>Es un curso de naturaleza teórico, práctico experimental. Contribuye a que el estudiante conozca y aplique, con propiedad los conocimientos vigentes de la hidráulica de tuberías y canales abiertos. Los temas principales a desarrollar son: Hidrostática: Presión en un punto. Empuje o presión sobre superficies planas y curvas. Principios fundamentales de la dinámica de fluidos. Ecuación de continuidad. Ecuación de conservación de energía. Teorema de Bernoulli. Ecuación de cantidad de movimiento. Flujo en conductos abiertos. Clasificación y regímenes. Propiedades. Principios de energía y momento. Flujo crítico. Flujo uniforme. Flujo gradualmente variado. Flujo rápidamente variado. Diseño de canales y singularidades. Obras de arte y de medición usuales en sistemas de riego. Flujo en conductos cerrados (tuberías): Régimen laminar. Régimen turbulento. Pérdidas primarias y secundarias. Accesorios. Casos prácticos de dimensionamiento, Bombas centrífugas, Selección de los Equipos de Bombeo, Puesta en Marcha y Mantenimiento.</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN RIEGO Y DRENAJE	<p>Es un curso teórico-práctico la cual consiste en la formación especializada del estudiante, el pensamiento complejo (crítico e independiente) que se demuestra en la capacidad de emprender, desarrollar y culminar con éxito una investigación sistemática y original, que signifique una contribución en el desplazamiento de la frontera del conocimiento. Esto exige la habilidad de analizar y evaluar información científica; a través de una competente Redacción científica protocolizada, determinando su utilidad y aplicabilidad apropiada en la investigación del tema para la Tesis de Maestría. También demanda que el estudiante sea capaz de construir el conocimiento durante el proceso de la investigación, así como utilizar apropiadamente los instrumentos disponibles para facilitar la conducción y desarrollo de una investigación sistemática que resulte en conclusiones consistentes.</p>
PROYECTO DE TESIS EN RIEGO Y DRENAJE	<p>Gestionar el pensamiento complejo en la competencia y calidad de la investigación formativa y científica en la génesis de los conocimientos; mediante el método Gestión holística de los conocimientos científicos plasmado en la correcta redacción científica (GEHOCOPI) y confrontada con un protocolo ad hoc para mensurar: Identidad, Estructura, Argumento, Sustento bibliográfico y Lenguaje científico (IdEASuL); como medios para la formulación y elaboración de un Proyecto de Tesis de Grado personal, sustentable y defendida en el ámbito de la asignatura, ante estudiantes de activa coparticipación en el aprendizaje; concerniente al campo del Riego y Drenaje agrícola, sistematizándolo y contextualizándolo en la ecología del episteme de las características geográficas y socioculturales del Perú..</p>
INVESTIGACION EN SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE	<p>Es un curso de naturaleza teórico-práctico, en el cual el estudiante localizara fuentes de información reciente y seleccionar los trabajos pertinentes al trabajo de investigación que de esta desarrollando. Evaluar críticamente los resultados de la investigación y redactar la tesis de acuerdo al reglamento de la EPG y un artículo científico derivado del trabajo de investigación.</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 - I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	18 de 26		

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE	
Cursos	Sumillas
HIDROLOGIA APLICADA	<p>Es un curso de naturaleza teórico, práctico. Contribuye a que el estudiante conozca y apliquen, con propiedad los conocimientos vigentes del ciclo hidrológico los temas principales a desarrollar son: Fundamentos de la hidrología, Cuenca hidrográfica, Estudio de la precipitación, tratamientos de datos hidrológicos, Escorrentía, Evaporación, Evapotranspiración y Balance Hídrico.</p>
SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSION	<p>El logro de una agricultura sostenible que contrarreste la vulnerabilidad alimentaria actual en el planeta, y en particular, en el continente latinoamericano, solo es factible bajo condiciones de regadío. Para ello se requieren grandes esfuerzos y recursos, entre éstos, la implementación paulatina de tecnologías de riego de punta, las cuales propician considerables ahorros de agua, energía, y otros recursos. El presente curso proporcionará a los alumnos de la maestría los conocimientos teóricos – prácticos orientado a los temas de riego por aspersion y los diferentes métodos de cálculo y diseño. Que contempla aspectos relacionados a la adaptabilidad del método, tipos, consideraciones generales, ventajas y desventajas del riego por aspersion. Diseño agronómico. Componentes planeamiento, criterios y parámetros para diseño y selección de equipos. Disposición del equipamiento en el campo. Hidráulica del sistema, dimensionamiento de las diferentes tuberías del sistema. Determinación de caudal total y altura manométrica del sistema. Evaluación de los sistemas de riego por aspersion, importancia de la evaluación, uniformidad de distribución, coeficiente de Uniformidad. Ejemplos de aplicación. Estudios de caso.</p>
SISTEMAS DE RIEGO POR SUPERFICE	<p>El mejoramiento de la actividad agrícola en cualquier región tiene obligatoriamente que fundamentarse en la elevación de los rendimientos de los cultivos, con un mínimo aumento de los gastos. El curso proporciona al estudiante un enfoque integral sobre la ingeniería de los sistemas de riego por superficie, con un carácter teórico-práctico, que contempla aspectos relacionados sobre la planificación, diseño, operación y mantenimiento. El programa considera los antecedentes del riego por superficie, el proceso de infiltración, eficiencias de aplicación, almacenaje y distribución, principios hidráulicos y modelos de flujo,</p>



[Handwritten signature]

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
	<p>aplicación de modelos matemáticos para la simulación y el diseño, uso de relaciones empíricas. Análisis del proceso avance-infiltración, almacenamiento y recesión del frente de agua en surcos y melgas con y sin pendiente. Diseño del riego por superficie, Riego por caudal discontinuo: Análisis de casos de surcos y melgas con y sin pendiente. Manejo del riego superficial. Estudios de caso.</p>
<p>SISTEMAS DE RIEGO LOCALIZADO DE ALTA FRECUENCIA</p>	<p>El curso proporciona al estudiante un enfoque integral sobre los sistemas de riego localizado de alta frecuencia, con un carácter teórico-práctico, que contempla aspectos relacionado a los componentes del sistema. Análisis de las ventajas del mojado parcial o total del suelo. Diseño agronómico: requerimiento hídrico, particularidades de los distintos emisores, porcentaje de área mojada, sectores de riego y análisis de las presiones. Distintas alternativas de trazado de la red. Diseño hidráulico. Selección de emisores. Diseño de subunidades de riego, cálculo de laterales y terciarios. Diseño de la red de distribución (diámetro y clase). Diseño del cabezal y de los componentes del equipo. Consideración para la instalación de los equipos. Evaluación, operación y Mantenimiento de sistemas de riego localizado. Uso de programa de cálculo para el diseño, evaluación, operación y mantenimiento de los sistemas</p>
<p>MODELAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE</p>	<p>Es un curso teórico práctico en el cual proporcionara al estudiante conocimientos de los modelos de simulación, validación y análisis de sensibilidad de los modelos. Lo temas a tratar son: Aplicación de herramientas computacionales para el cálculo de necesidades hídricas y regimenes de riego, Aplicación de herramientas computacionales para el cálculo de parámetros de operación en sistemas de riego, Aplicación de herramientas computacionales para la simulación del movimiento de agua y solutos en suelos irrigados, Aplicación de herramientas computacionales para la simulación del crecimiento y producción de cultivos agrícolas bajo riego, Aplicación de herramientas computacionales para los Estudios de variables regionalizadas. Aplicación de herramientas computacionales para el planteamiento de diseños experimentales para la investigación.</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
SISTEMAS DE DRENAJE AVANZADO	<p>La remoción de los excesos de agua que se presenten sobre la superficie del suelo, o en la zona radicular e los cultivos, se realiza a través de un conjunto de técnicas involucradas en el drenaje agrícola, con el objetivo de proporcionar a éstos, un medio adecuado para su normal desarrollo, y mantener el suelo en condiciones favorables de producción.</p> <p>El presente curso proporcionará a los alumnos de la maestría los conocimientos teóricos – prácticos orientado a los temas del drenaje agrícola, tanto superficial como interno y los diferentes métodos de cálculo y diseño; contemplando conceptos de drenaje, beneficios directos y adicionales. Caracterización del medio acuifero: constantes hidrogeológicas Flujo en medios porosos, leyes fundamentales. Tolerancia de los cultivos al encharcamiento y a la salinidad de los suelos. Reconocimiento del problema de drenaje: estudios e investigaciones, niveles freáticos y piezometría. Fórmulas de espaciamiento para flujo permanente y no permanente, caudal de diseño. Infraestructura hidráulica de drenaje: Tipos de drenes parcelarios, filtros. Drenaje superficial, causas y consecuencias. Relación precipitación-escorrentía. Diseño agronómico: lluvia de diseño, duración y período de retorno, tiempo de drenaje, daños permisibles. Diseño hidrológico: escorrentía de diseño, métodos, coeficiente de drenaje, ecuación de diseño, dimensionamiento de la red.</p>
RECUPERACION DE SUELOS AGRICOLAS	<p>Es un curso teórico-práctico-experimental, que va permitir al estudiante obtener los conocimientos en la recuperación de los suelos degradados por sales y acides, contribuyendo en el mejoramiento de la producción y calidad de cosechas de acuerdo a las condiciones de cada zona. Los temas a desarrollar son: origen de las sales, efecto de las sales en el suelo, agua y planta, clasificación de los suelos de acuerdo a la salinidad, tolerancia de los cultivos a la salinidad, alteración de las propiedades físicas y químicas de los suelos debido a la salinidad, calidad del agua, muestreo, análisis e interpretación, relación de adsorción de sodio, metodologías de recuperación de suelos afectados por sales, lavaje y uso de enmiendas, cálculos y formas de aplicación, fundamentos de la acidez y encalmiento de suelos, naturaleza de la acidez, efecto de la acidez en la producción de cultivos, dosis de aplicación de enmiendas, tratamiento de aguas, desalinización de las aguas incluyendo las del mar, modelos utilizados para la evaluar los</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
	rendimientos de los cultivos por el efecto de la salinidad y el bajo pH. Estudio de casos en la recuperación de suelos degradados. Es un curso teórico-práctico-experimental.
FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE	El desarrollo de proyectos de irrigación y drenaje genera una inversión considerable de recursos económicos, cuya magnitud estará en dependencia del área que se beneficie, la tecnología que requiera y la complejidad del sistema agrícola donde se lleve a cabo. La ejecución exitosa del proyecto dependerá entre otros factores de la concepción y cuantificación precisa del presupuesto necesario para el mismo, así como de la evaluación técnico económico previo que se realice para valorar su factibilidad de realización en las condiciones de estudio. Este curso proporcionará a los alumnos de la maestría los conocimientos teóricos – prácticos así completar la formación integral que deben tener los especialistas dedicados a la actividad del riego y el drenaje.
FERTIRRIGACION	Es un curso teórico-práctico-experimental. Ante la creciente demanda de alimentos y la disminución del agua para el riego en las fuentes de captación, la fertirrigación se ha ido fortaleciendo con el paso de los días, ya que la misma produce el ahorro de importantes volúmenes de agua y fertilizantes, permitiendo obtener cosechas superiores en cantidad y calidad a las obtenidas por otros métodos de riego tradicionales. El curso permitirá al estudiante profundizar sus conocimientos en la interpretación de los análisis de suelos, aguas y foliar, métodos de fertilización y nutrición de cultivos, cálculos de dosis y preparación de soluciones nutritivas, mecanismos de inyección de fertilizantes, mantenimiento de sistemas, etc. Los temas a desarrollar son: conversión de unidades, comportamiento y movimiento de los nutrientes en suelo y la planta, absorción y distribución de nutrientes durante el ciclo fenológico del cultivo, síntomas y deficiencias nutricionales, rol de los macro y micronutrientes, necesidades de nutrientes e interacción entre nutrientes, métodos de muestreo, preparación y envío de muestras, interpretación de análisis de suelos y aguas, sugerencias de fuentes de fertilizantes, parámetros de la



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 - I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	22 de 26		

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
	<p>calidad del agua, interacción entre los fertilizantes y la calidad del agua, tratamiento del agua, fertilizantes para fertirriego, solubilidad, salinidad, tipo de reacción y compatibilidad de fertilizantes, elementos básicos de los sistemas de fertirriego, sistemas de filtrado, depósitos de fertilizantes, sistemas de dosificación de fertilizantes, monitoreo del sistema, desperfectos técnicos. métodos de limpieza: clorinación, acidulación del agua de riego. Cálculos de diferentes proporciones N-P-K, preparación disoluciones nutritivas con fertilizantes a la carta, inyección de fertilizantes. Diseño de programas de fertirrigación: tiempo de inyección, uniformidad, conductividad eléctrica, ajustes de concentraciones, soluciones madre. Programas de fertirriego en frutales y hortalizas, estudio de casos en cultivos de agro exportación.</p>
<p align="center">EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LOS SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE</p>	<p>Es un curso teórico-práctico donde el estudiante obtendrá conocimientos de la evaluación y mitigación del impacto ambiental (EIA) generados cuando se realizan proyectos de riego y drenaje de acuerdo a las normativas vigentes. Los temas principales a tratar son: Impacto ambiental – Conceptos. Las causas del impacto. Tipología de los impactos. La aptitud del medio. Naturaleza y atributos del impacto ambiental. Indicadores del impacto ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Marco conceptual. Contenido, alcance y programa de la EIA. La participación pública. Marco legal e institucional de la EIA. Legislación específica. Metodología general para la realización de un estudio de impacto ambiental. Estructura, contenido y alcance de un estudio de impacto ambiental. Valoración de impactos. Prevención del impacto ambiental: medidas protectoras, correctoras y compensatorias. Programa de vigilancia ambiental. Incorporación del estudio al procedimiento de EIA.</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO: PE-MRD
		VERSIÓN: 2020 - I
		FECHA: 19/12/2019
		FOLIO: 23 de 26

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
GESTION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE	<p>Es un curso teórico-práctico donde el estudiante obtendrá conocimientos de gestión y planificación del riego de acuerdo a las normativas vigentes. Los temas a tratar son: Disponibilidad y demanda de agua. Estimación de la demanda. Estimación de la disponibilidad. Distribución del agua de riego y el manejo de canales y estructuras: distribución del agua de riego. Métodos de distribución. Confiabilidad, flexibilidad y equidad en la entrega del agua. La infraestructura de riego y su manejo. Acciones para mejorar el manejo del agua. Hidrometría práctica para utilizarse en la distribución del agua: Métodos de aforo de sección y velocidad. Métodos de aforo directo. Telemetría en la medición del agua. Mejoramiento del uso del agua en los sistemas de riego: La eficiencia en el uso del agua. Medidas para mejorar la eficiencia. Conservación de Sistemas de Riego: Los trabajos de conservación. Necesidades de conservación. Principales actividades de conservación. Medios disponibles. Balance entre necesidades y medios. Control y evaluación de resultados. Organización del sector.</p>
GEOPROCEDIMIENTO EN LA GESTION DEL RIEGO	<p>Es un curso de graduados electivo del campo principal, teórico-práctico, aporta al desarrollo de capacidades en gestión de datos espaciales en entorno SIG, desde la captura, procesamiento e interpretación de imágenes de sensores remotos, así como en el análisis, modelamiento y la automatización en la conversión de datos espaciales o geodatos, en una nueva información o geo información. En él se estudian los temas como: La Teledetección, ondas electromagnéticas e interacción con la materia, leyes de la radiación. Sensores remotos, los sensores orbitales y aerotransportados y terrestres como las cámaras aéreas ópticas, infrarrojas, termales, multiespectrales, los espectroradiométricos, los sistemas LIDAR y de radar. El procesamiento digital de imágenes y geoprocesamiento a través de sistemas de información geográfica (SIG). Datum geodésico y georeferenciación. SIG ráster y SIG vectorial, modelos digitales del terreno, MDE/MDT. Métodos y técnicas de teledetección y geoprocesamiento en estudios de cobertura y uso de la tierra, vegetación Identificación de cultivos, análisis multitemporal, gestión del recurso hídrico, suelos y plantas, humedad, temperatura, evapotranspiración, agricultura bajo riego, fertilidad de</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA		ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA			
PLAN DE ESTUDIOS	PROGRAMA: MAESTRÍA EN RIEGO Y DRENAJE	CÓDIGO:	PE-MRD		
		VERSIÓN:	2020 – I		
		FECHA	19/12/2019		
		FOLIO	24 de 26		

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
	suelos y plantas, estrés hídrico y análisis fitosanitario. Monitoreo y mapeamiento temático.
USO DE AGUA RESIDUAL EN EL RIEGO	<p>El uso de Aguas Residuales en el riego, es uno de los temas de interés ya que un 70% del agua doméstica es vertida a los alcantarillados siendo este un volumen importante de agua que podría ser reutilizado en el riego previo tratamiento. El curso será es de naturaleza teórico práctico. Se abordan los temas: carga orgánica, aspectos de calificación, demandas química y bioquímica del oxígeno, tipos y tecnologías de tratamiento como: lagunas de estabilización, reactores anaerobios, humedales artificiales, tratamientos avanzados; parámetros e indicadores del tratamiento; así como los marcos normativos, legales y sanitarios que rigen a nivel global y regional para la reutilización de las aguas residuales.</p>
SISTEMA DE RIEGO INVERNADERO	<p>En condiciones meteorológicas que no son favorables para la producción de cultivos, la agricultura protegida es una alternativa, creándose espacios cerrados con una estructura de clima controlado, óptimo para el desarrollo de los cultivos en condiciones inadecuadas (lluvias, temperaturas extremas, vientos fuertes, suelos muy pobres, intensa radiación solar, plagas, escasez de agua).</p> <p>El curso proporciona al estudiante información sobre la sobre la producción agrícola en invernaderos, con un carácter teórico, que contempla requerimientos básicos para el establecimiento de cultivos protegidos. Tipos de estructuras, ventajas, eficiencia productiva, eficiencia de uso del agua, coberturas, ventilación, aireación, calefacción, clima en el invernadero. Necesidades de agua de los cultivos. El riego, programación del riego en invernaderos, métodos de programación del riego, programación en tiempo real, cultivos en suelos, cultivos en sustratos, coeficiente de cultivo en invernaderos. Equipos de riego para uso en invernaderos.</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SISTEMA DE RIEGO Y DRENAJE	<p>El agua utilizada en la agricultura está alrededor a dos tercios de toda el agua usada en el mundo, porcentaje que normalmente es mayor en zonas áridas y semiáridas con fuerte desarrollo agrícola. En un futuro próximo, la mayor necesidad de alimentos, producto del aumento de la población mundial y la mejora de su calidad de vida, conducirá a una mayor demanda de agua para agricultura y aumentará la competencia por este recurso cada vez más escaso.</p> <p>El curso proporcionará a los alumnos de la maestría los conocimientos teóricos – prácticos para la correcta operación de un sistema de riego la cual es la clave para su éxito desde el punto de vista de producción y su permanencia en el horizonte concebido para el proyecto de riego. Su aprendizaje estará orientado a los aspectos relacionados con las generalidades de un sistema de riego; el manejo y la programación del riego, que incluye los aspectos tecnológicos y organizativos para programar el funcionamiento de un sistema de riego, las consideraciones hidrológicas, los requerimientos de los cultivos, las dosis de riego, la calendarización, el turno, entre otras consideraciones; la operación de embalses, la operación de las obras y/o estructuras de riego; y el conocimiento del marco legal, institucional y la estructura organizativa y de usuarios del sistema de riego.</p>
DISEÑO DE ESTRUCTURAS PARA EL RIEGO Y DRENAJE	<p>Es un curso de naturaleza teórico, práctico. Contribuye a que el estudiante conozca y apliquen, con propiedad los conocimientos vigentes de la hidráulica e hidrología en el diseño de estructuras de riego y drenaje. Los temas principales a desarrollar son: Diseño hidráulico de obras de captación y almacenamiento de aguas superficiales. Ubicación y diseño de decantadores, estructuras de conducción y distribución, Estructuras de medición: vertederos de pared gruesa y delgada, aforadores, compuertas. Diseño hidráulico de canales de drenaje y obras complementarias.</p>
HIDROGEOLOGIA AVANZADA	<p>Es un curso de naturaleza teórico, práctico experimental. Contribuye a que el estudiante conozca y apliquen, con propiedad los conocimientos en hidrogeología. Los temas a tratar son: Las aguas subterráneas: importancia, origen y</p>



 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA	

CURSOS OBLIGATORIOS Y ELECTIVOS DE LA MAESTRIA EN RIEGO Y DRENAJE

Cursos	Sumillas
	<p>ciclo del agua subterránea, caracterización de acuíferos, reservas y recursos subterráneos, parámetros hidrogeológicos. Hidráulica de las aguas subterráneas: hidráulica subterránea, flujo en medio poroso, concepto de flujo no saturado, hidráulica de pozos, prueba de bombeo, implementación, interpretación. Exploración e inventario de las aguas subterráneas: exploración, inventario, sondeos, métodos geofísicos, calidad del agua subterránea, protección del agua subterránea, bases de datos. Explotación del agua subterránea: diseño de pozos, construcción de pozos, recarga artificial. Modelos de simulación del agua subterránea: flujo permanente y no permanente, aplicaciones de SIG en agua subterránea, presentación de paquetes de software público y comercial.</p>
HIDRAULICA INCA	<p>Es un curso de naturaleza teórico – práctico que busca que el estudiante conozca el gran legado ancestral en el manejo del agua y el territorio, y sobre la base de ese conocimiento, aportar en los proyectos con la ciencia y conocimiento actual, para el desarrollo de nuestro país, con soluciones que ahora llamamos basados en la naturaleza. Los temas principales sobre el cual basamos el accionar del curso es: Etapas históricas del Perú – Línea de tiempo. Cosmovisión andina y formas de transmisión de conocimiento. Conceptos de crianza del agua en el antiguo Perú. Uso ancestral del agua y conceptos de Sistemas Hidráulicos. Sistemas De Represas Altoandinas. Concepto de siembra y cosecha del agua y formas de siembra y cosecha del agua. Que son los andenes, principios científicos de su funcionamiento. Evolución de los andenes. Sistemas de Irrigación. Componentes de un sistema de irrigación por gravedad. Conceptos hidráulicos de diseño. Sistemas de Acueductos. Concepto de acueductos. Funcionamiento de los acueductos. Principios científicos y simulación de su funcionamiento. Sistemas de Almacenamiento de Aguas. Sistemas de Producción. Los waru waru o camellones en el Perú. Principios científicos en el funcionamiento de los waru waru.</p>

Fuente: Programa de Maestría de Riego y Drenaje (2019).

