

I. DATOS DE IDENTIFICACION

Materia: PRACTICAS DE INGENIERIA

Clave: RYD 464

Departamento que la imparte: RIEGO Y DRENAJE

No de horas – teoría: 0

No de horas –práctica: 5

No de créditos: 5

Carrera(s) y semestre(s) en la que se imparte Ingeniería Agrónomo en Irrigación

Obligatoria, Optativa ó Actividades extracurriculares (subraye)

Prerrequisito(s): PRACTICAS AGRICOLAS I

Requisitos para: Completar bloque del mapa curricular

II. OBJETIVO GENERAL

Ejercitar, poner en práctica la aplicación de métodos, procedimientos, teorías, herramientas y esquemas del conocimiento que conlleven a obras, acciones y movimientos precisos para el eficiente desempeño de un trabajo.

Las prácticas de ingeniería, la mayoría de campo al aire libre; se realiza bajo la dirección de un maestro facultado, y por un semestre se dedican de 60 – 80 horas al ejercicio coordinado de las habilidades de los estudiantes para la operación, mantenimiento, instalaciones, revisiones y evaluación, además diagnóstico y reparaciones de los componentes de un sistema de riego y de la infraestructura hidráulica en general físicamente en el terreno de lo hechos.

III. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Adiestrar al estudiante para desarrollar las diversas actividades que aseguran un eficiente nivel operativo.

Enfatizar los pasos fundamentales y necesarios de la operación, el orden de actividades y manejo de instrumentos para el diagnóstico y previsión de un proceso; las actitudes en el trabajo; la disciplina y la coordinación de sus decisiones en interacción con máquinas, herramientas, personal y materiales. Revisar que la conducta sea adecuada y congruente con el ambiente de trabajo.

En el primer día de orientación, explicarles el procedimiento normal de operación, las guías del mantenimiento rutinario y los equipos, herramientas e instrumentos que él estará manejando. Las normas de seguridad e higiene que se deben observar y el correcto manejo de los recursos humanos.

Fortalecer el código ético profesional del futuro ingeniero e incrementar su nivel de autorrealización, "acercarlo" a través de las experiencias dirigidas al perfil deseable y sobre todo supervisar que sus actitudes y habilidades lo conviertan en un activo potencialmente valioso para el sector productivo en su ramo.

Enlace con empresas de riego y con bufetes de servicios de consultoría, así como con fabricante de componentes y equipos para propiciar la iniciativa de los futuros profesionistas en el mundo productivo; visualizar oportunidades y canales para incursionar en los negocios en franca relación con la industria de la irrigación.

Reproducir los pasos del seguimiento convencional para la toma de muestras, registro de datos y análisis de información.

Poner a prueba la capacidad creativa de los estudiantes avanzados para la construcción de nuevos y mejores dispositivos ensamblados con la incorporación de los avances científicos y tecnológicos de otras disciplinas en el campo de la telemetría, robótica y cibernética.

Ejecutar la serie de instrucciones lógicas teledirigidas para la operación virtual de equipos robotizados y mecanismos de retroalimentación automática. La importancia del criterio aplicado al calibrar el equipo o al fijar la línea crítica de decisión en el panel de control.

#### IV. TEMERIO

##### 4.1 PRACTICAS EN LA CUENCA HIDROLOGICA

- 4.1.1 Método para estimar los volúmenes de escurrimiento, las áreas de embalse y pérdidas de Agua en estanques, presas y lagunas
- 4.1.2 Método para valorizar el acarreo de sedimentos, azolve, flora y fauna
- 4.1.3 Realización de pruebas y evaluación de tratamientos para mejorar la capacitación, retardar la evaporación y/o reducir la infiltración.

##### 4.2 PRACTICAS EN LAS FUENTES DE SUMINISTRO

- 4.1.1 Prácticas de conservación
- 4.1.2 Método de aforo e instalación de caudalímetros
- 4.1.3 Operaciones y procesos para el tratamiento
- 4.1.4 Sondeo de niveles dinámicos
- 4.1.5 Estructuras de control y protección de bombas y tuberías

##### 4.3 PARACTICAS EN LAS LINEAS DE CONDUCCION

- 4.3.1 Prueba hidrostática en tuberías
- 4.3.2 Eficiencia de conducción en canales
- 4.3.3 Identificación física de la plomería en instalaciones de válvulas, equipos y medidores, específicos comerciales y medición de sus dimensiones
- 4.3.4 Detección de fugas en tuberías y reparaciones
- 4.3.5 Purgado de líneas

#### 4.4 PRACTICAS EN CABEZAL DE CONTROL

- 4.4.1 Eficiencia electromecánica de los equipos de bombeo
- 4.4.2 Consumo de energía
- 4.4.3 Métodos de operación alternativos y convencionales
- 4.4.4 Prácticas de mantenimiento rutinario para bombas, motores, válvulas, medidores, mecanismos de limpieza, ..... sensores e instrumentos
- 4.4.5 Mecanismos de transmisión, fuentes de energía y paneles de control
- 4.4.6 Calibración de medidores, inyectoros, manómetros y dispositivos de monitoreo
- 4.4.7 Retrolavado de filtros y purga
- 4.4.8 Dosificación de químicos y prueba de jarras

#### 4.5 PRACTICAS EN LAS UNIDADES DE RIEGO

- 4.5.1 En riego por superficie: eficiencia de conducción en las regaderas, calibración de sifones, operación de tubería multicompuerta, avance y recesión en melgas, avance y recesión en surcos, las pruebas de infiltración, infiltrómetro de cilindro y las pruebas de entradas/salidas, evaluación de la uniformidad de Distribución (UD), Eficiencia de aplicación (Ea) y Eficiencia de Almacenaje (Er)
- 4.5.2 En riego por aspersión semiportátil (manual y side roll): pruebas de pluviometría, disposición de colectores, registros de información, medición de gastos y presiones en los registros de prueba; características de construcción de los sistemas evaluados; edad de las piezas, modo de operación del productor, distorsión por vientos, traslape de los patrones de aspersión. Enganche y desenganche de los tubos de aluminio con aspersores; acoplamiento de alta torsión pasos para el cambio de una lateral rodante tipo "side roll". Operación del carruaje de remolque para "mover" un side roll Interpretación de los parámetros UD, CUW, Ea y Er.
- 4.5.3 En riego por aspersión tipo pivote central: registrar la posición de los botones de mando y porcentaje del timer (regulador de velocidad) prefijado en el panel de control; diámetro de control; diámetro de las tuberías, largo de cada span, distancia entre rociadores, diámetro y del bajante, paquete actual de boquillas y modelo; caracterización de los reguladores; presión de operación en el punto pivote., avance de la última torre, área circular mojada; tiempo total de giro, caudal de entrada; disposición radial de colectores igualmente espaciados; perfil de la distribución de la pluviometría generada por la tubería pivote en plena marcha; estimación de UD, CUW, Ea y Er; sugerencias y recomendaciones para conservar y/o Mejorar el actual nivel operativo, programas típicos de mantenimiento antes, durante y después de la temperatura de Riegos.
- 4.5.4 En riego por microaspersión: calibración de las boquillas, toma de datos, aforo de gastos de las presiones; curva de

calibración; variación de presiones en las líneas regantes (promedio) dentro de una subunidad; pruebas de pluviometría y proyección de "isoyetas" para un microaspersor. Evaluación de la eficiencia de aplicación en los microaspersores. Determinación de las caídas de carga en laterales ascendentes, determinación de las caídas de carga en laterales a nivel, determinación de las caídas de carga en laterales descendentes. Procesado de datos y apreciación del grado de correlación y similitud del comportamiento hidráulico observado versus los modelos teóricos.

- 4.5.5 En riego por goteo convencional y cintas de goteo: Selección de laterales de prueba; aforo del caudal en emisores, presión de operación; variación de la presión dentro de una subunidad; exploración del bulbo de humedecimiento, porcentaje de área sombreada, porcentaje de área humedecida; calidad del Agua de riego, uso de minilaboratorios y medidores portátiles de bolsillo para el monitoreo de la calidad del Agua durante la fertirrigación. La acolchadora mecánica y el portacarrete con implemento integrado a la barra portaherramientas del tractor para el tendido de la cinta .
- 4.5.6 En sistemas de fertirrigación: tipo de inyector instalado, prueba de blanqueo, capacidad del tanque de mezcla, diagramas de ensamblaje; preparación de mezclas de fertilizantes; compatibilidad de los agroquímicos y prueba de jarras, muestreo del flujo de los emisores y análisis de la calidad del Agua dosificado o ferti-inyectada. Muestreo y análisis de salvia en tejidos de plantas, Muestreo y análisis de soluciones de suelo. Muestreo y análisis foliar. El empleo de minilaboratorios (kit de análisis) y medidores de bolsillo para analizar, pH, CE, SDT, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub> y K<sub>2</sub>O directamente en el campo.
- 4.6 PRACTICAS DE AUTOMATIZACION EN EQUIPOS Y SISTEMAS
  - 4.6.1 Descripción y funcionamiento de válvulas solenoide, controles, timers, datalogger, sensores, y software "gerente".
  - 4.6.2 Automatización de sistemas de riego para jardines; programación de sistemas de riego de movimiento mecánico continuo; operación y programación computarizada de equipos de fertirrigación; supervisión en sensores y dispositivos de retroalimentación.
  - 4.6.3 Descripción de sensores, accesorios, fotoceldas y principales instrucciones de operación para miniestaciones de clima, a). Observaciones de los datos instantáneos en la pequeña pantalla del datalogger; b). Observación de los datos promedios almacenados en memoria final, tales como: radiación solar, temperatura media del aire, velocidad del viento, flujo de calor en el suelo, humedad relativa, lluvia y los datos promedio estimados de la ET del cultivo; c).

Transferir los datos en memoria del datalogger hacia la computadora portable (laptop) y por último d). Sería borrar los registros del datalogger para liberar la memoria y almacenar nuevos datos del siguiente período.

4.6.4 Operación de un sistema en función de datos climatológicos y electrotensiómetros; a instrumentación virtual, posición y sus funciones en algunos sistemas para apoyar la administración de los sistemas de riego en la red de telemetría AIMS de Zimmatic ambiente windows que enlaza cualquier número de pivotes centrales a tu computadora personal; y también de características similares el sistema CAMS de Valley para el manejo auxiliar por computadora.

4.7 Asistencia a demostraciones de campo. Visita a fábricas, talleres, almacenes, negocios, exposiciones comerciales de irrigación, pláticas con operadores y técnicos ; manejo de máquinas para zanjas, acoplamiento de tubos, instalación de bombas, suspensión de estructuras; perforación de materiales, soldaduras, corte, roscado, rolado, "bicelado", "fileteado" .

## V. METODOLOGIA

Las instrucciones de operación y las metodologías de evaluación se explican previamente frente al grupo apoyando la transmisión de contenidos en: a). Presentación en rotafolio, b). Proyección de películas C). Serie de imágenes en transparencias, d). Comunicación verbal tipo monólogo y diálogo; e). Explicaciones apoyadas en la descripción física de partes y su funcionamiento; con el grupo frente a los equipos y piezas, ejecutar actividades de instalación, trabajos de campo congruentes a los temas.

La a horas de adiestramiento se realizan en campo dentro y fuera de la Universidad y se fortalecen con las visitas a fábricas, talleres, almacén y mercados (de la construcción). También el intercambio de opiniones con usuarios, operadores y técnicos encargados de los equipos y sistemas orienta el aprendizaje empírico, y contribuye a justificar los criterios y puntos de vista; también promueve el enlace teórico – práctico afanosamente buscado entre las instituciones de educación superior y los sectores productivos (academia – industria, academia – empresa, academia – campo).

## VI. EVALUACION

Los informes técnicos redactados aceptablemente siguiendo las normas de escritura para artículos científicos y tecnológicos, deberán contener: Título de la práctica, Introducción breve, objetivos de la práctica, metodología, materiales y equipos, datos observados, procesamiento de los datos, análisis de las tendencias, discusión y conclusiones, sugerencias y nombre del alumno.

La calificación que se asigne al informe técnico estará en relación con la calidad del escrito, habilidad de aportaciones personales. Un informe general debe ser preparado para optar a la evaluación final.

VII. BIBLIOGRAFIA BASICA

Merriam John L. And Jack Keller 1978. Farm irrigation system evaluation: A Guide for management. Utah State University. Logan Utah, USA.

Rojas Peña Lindolfo y Ramirez Ramos Luis Edmundo, 1997. Manual de prácticas sistemas de riego. Departamento de Riego y Drenaje, División de Ingeniería, UAAAN. Saltillo, Coahuila.

VIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Manual del operador de un pivote central eléctrico
- Manual del operador de un pivote central hidráulico
- Manual de instalación y mantenimiento para bombeo
- Manual de instalación de cintas de goteo
- Manual de instalación de filtros con retrolavado automático
- Manual de instalación, operación y mantenimiento para sistemas de irrigación de bajo volumen
- - Automated weather station ([www.campbellsci.com](http://www.campbellsci.com)).

IX. PROGRAMA ELABORADO POR:

MC Gregorio Briones Sánchez  
MC Luis E. Ramírez Ramos  
Dr Alejandro Zermeño González  
MC Lindolfo Rojas Peña

X. PROGRAMA REVISADO POR: