


INGENIERÍA EN AGRICULTURA SUSTENTABLE Y
PROTEGIDA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

ASIGNATURA DE DISEÑOS EXPERIMENTALES

| | |
|---|---|
| 1. Competencias | Diseñar y administrar sistemas de producción de agricultura protegida a través de métodos y técnicas de manejo agronómico sustentable, metodología sistémica, tecnologías innovadoras de producción, técnicas y herramientas administrativas considerando la normatividad aplicable para proponer paquetes tecnológicos y potencializar el sector agrícola. |
| 2. Cuatrimestre | Décimo |
| 3. Horas Teóricas | 40 |
| 4. Horas Prácticas | 20 |
| 5. Horas Totales | 60 |
| 6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre | 4 |
| 7. Objetivo de aprendizaje | El alumno diseñará experimentos por medio de métodos y herramientas de investigación, técnicas estadísticas y software especializado para generar información de los cultivos y contribuir a la toma de decisiones. |

| Unidades de Aprendizaje | Horas | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| | Teóricas | Prácticas | Totales |
| I. Introducción a los diseños experimentales | 4 | 1 | 5 |
| II. Diseños experimentales | 36 | 19 | 55 |
| Totales | 40 | 20 | 60 |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

DISEÑOS EXPERIMENTALES


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|---|
| 1. Unidad de Aprendizaje | I. Introducción a los diseños experimentales |
| 2. Horas Teóricas | 4 |
| 3. Horas Prácticas | 1 |
| 4. Horas Totales | 5 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno seleccionará el diseño experimental para generar información deseada en una unidad de producción protegida. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--|--|-------------|--|
| Conceptos básicos de diseños experimentales. | <p>Definir los conceptos estadísticos de: tratamiento, repetición, diseño experimental, bloque, error experimental, confiabilidad, desviación estándar, niveles experimentales, análisis de covarianza, replica, unidad experimental, unidad muestral, factores controlables, factores incontrolables, variabilidad natural, variable dependiente, variable independiente, hipótesis y varianza.</p> <p>Explicar las aplicaciones del diseño experimental en la agricultura sustentable.</p> | | <p>Responsabilidad Pro-actividad Honestidad Trabajo bajo presión Planificación Sistematización Capacidad de análisis Ético</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---|---|---|--|
| Fundamentos de los diseños experimentales | <p>Explicar el procedimiento de un diseño experimental agrícola.</p> <p>Identificar la aplicación de los diseños experimentales en una unidad agrícola protegida.</p> | <p>Seleccionar diseños experimentales que respondan a las necesidades de información que se quiere obtener de la unidad de producción agrícola.</p> | <p>Responsabilidad</p> <p>Pro-actividad</p> <p>Análisis</p> <p>Síntesis</p> <p>Juicio</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Ético</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Planificación</p> <p>Sistematización</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

DISEÑOS EXPERIMENTALES

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--|---|---|
| <p>Elaborará un mapa conceptual con lo siguiente:</p> <p>a) Conceptos de los diseños experimentales</p> <p>b) Tipos de diseños experimentales y sus procedimientos</p> <p>c) Aplicaciones de los diseños experimentales de acuerdo a la información que se desea obtener</p> | <p>1. Comprender los conceptos básicos de los diseños experimentales</p> <p>2. Analizar el uso y aplicación de los diseños experimentales en la agricultura protegida</p> <p>3. Comprender el procedimiento de un diseño experimental</p> | <p>Mapa conceptual</p> <p>Lista de cotejo</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


DISEÑOS EXPERIMENTALES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|--|---|
| Ejercicios prácticos Equipos colaborativos Investigación | Equipo multimedia Software: SAS, MSTAT, OLIVARES SAENZ Impresos Insumos Internet Bitácora Vernier Cinta métrica Cámara fotográfica GPS |

ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller / Invernadero | Empresa/Campo |
|------|------------------------------------|---------------|
|------|------------------------------------|---------------|

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


| | | |
|---|--|--|
| X | | |
|---|--|--|

DISEÑOS EXPERIMENTALES


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|---|
| 1. Unidad de Aprendizaje | II. Diseños experimentales |
| 2. Horas | 36 |
| 3. Horas Prácticas | 19 |
| 4. Horas Totales | 55 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno establecerá diseños experimentales para el análisis e interpretación de los resultados en una unidad de producción protegida. |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------------------------------|---|---|--|
| Diseños completamente al azar | Definir los fundamentos del diseño completamente al azar. Explicar las características del diseño completamente al azar: factores, niveles, variable respuesta, tratamientos, unidad experimental, tamaño muestral, modelo y arreglo. Describir el método de análisis e interpretación de resultados así como la comparación de medias: Scheffe, Tukey, Duncan, DMS, Conglomerados, Chi cuadrada, F de Fisher y T de student. Identificar el software de análisis de datos. | Planear un experimento con un diseño completamente al azar. Realizar el análisis e interpretación de datos del diseño completamente al azar en software. | Responsabilidad Pro-actividad Análisis Síntesis Juicio Puntualidad Honestidad Trabajo bajo presión Trabajo en equipo Planificación Sistematización Autorrealización |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------------------------------------|---|--|---|
| Diseño de bloques completos al azar | <p>Definir los fundamentos del diseño completamente al azar: factores, niveles, variable respuesta, tratamientos, unidad experimental, tamaño muestral, modelo y arreglo.</p> <p>Explicar las características del diseño completamente al azar.</p> <p>Describir el método de análisis e interpretación de resultados así como la comparación de medias: Scheffe, Tukey, Duncan, DMS, Conglomerados, F de Fisher, Chi cuadrada y T de student.</p> <p>Identificar el software de análisis de datos.</p> | <p>Planear un experimento con un diseño de bloques completos al azar.</p> <p>Realizar el análisis e interpretación de datos de un diseño de bloques completos al azar mediante un software</p> | <p>Responsabilidad</p> <p>Pro-actividad</p> <p>Análisis</p> <p>Síntesis</p> <p>Juicio</p> <p>Puntualidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Planificación</p> <p>Sistematización</p> <p>Autorrealización</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--------------------------------|---|--|--|
| Diseño en Arreglos Factoriales | <p>Definir los fundamentos del diseño en arreglos factoriales: factores, niveles, variable respuesta, tratamientos, unidad experimental, tamaño muestral, modelo y arreglo.</p> <p>Explicar las características del diseño de los arreglos factoriales.</p> <p>Describir el método de análisis e interpretación de resultados así como la comparación de medias: Scheffe, Tukey, Duncan, DMS, Conglomerados, F de Fisher, Chi cuadrada y T de student.</p> <p>Identificar el software de análisis de datos.</p> | <p>Planear un experimento con un diseño en arreglos factoriales</p> <p>Realizar el análisis e interpretación de datos del diseño en arreglos factoriales mediante un software.</p> | <p>Responsabilidad</p> <p>Pro-actividad</p> <p>Juicio</p> <p>Honestidad</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Planificación</p> <p>Sistematización</p> <p>Capacidad de análisis</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------------------------|---|---|--|
| Diseño en cuadro latino | <p>Definir los fundamentos del diseño en cuadro latino: factores, niveles, variable respuesta, tratamientos, unidad experimental, tamaño muestral, modelo y arreglo.</p> <p>Explicar las características del diseño en cuadro latino.</p> <p>Describir el método de análisis e interpretación de resultados así como la comparación de medias: Scheffe, Tukey, Duncan, DMS, Conglomerados, F de Fisher, Chi cuadrada y T de student.</p> <p>Identificar el software de análisis de datos.</p> | <p>Planear un experimento con un diseño en cuadro latino.</p> <p>Realizar el análisis e interpretación de datos del diseño en cuadro latino mediante un software.</p> | <p>Responsabilidad</p> <p>Pro-actividad</p> <p>Juicio</p> <p>Honestidad</p> <p>Trabajo bajo presión</p> <p>Planificación</p> <p>Sistematización</p> <p>Capacidad de análisis</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica | |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

DISEÑOS EXPERIMENTALES

PROCESO DE EVALUACIÓN


| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| | | |
|--|---|-----------------------------|
| <p>A partir de un proyecto de cultivo agrícola protegido, realizará un diseño experimental y entregará un reporte que contenga:</p> <p>a) Tipo de cultivo a establecer</p> <p>b) Tipo de diseño experimental y metodología realizada: factores, niveles, variable respuesta, tratamientos, unidad experimental, tamaño muestral, modelo y arreglo</p> <p>c) Memoria de cálculo: Scheffe, Tukey, Duncan, DMS, Conglomerados, Chi cuadrada, F de Fisher y T de student</p> <p>d) Resultados del experimento</p> <p>e) Análisis de datos mediante un software</p> <p>f) Interpretación de resultados</p> <p>g) Conclusiones</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los fundamentos y características de los diseños experimentales 2. Identificar el software y comandos básicos de tratamiento de datos 3. Comprender la metodología de los diseños experimentales completamente al azar y bloques completos al azar 4. Comprender la metodología de los diseños experimentales de diseño en arreglos factoriales y cuadro latino 5. Comprender el procedimiento de tratamiento de información con el software | <p>Proyecto Rúbrica</p> |
|--|---|-----------------------------|

DISEÑOS EXPERIMENTALES

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|--|--|
| Ejercicios prácticos Equipos colaborativos Práctica en invernadero | Equipo multimedia Software: SAS, MSTAT, OLIVARES, SAENZ, MINITAB, SPSS, Statist, STATGRAPHICS, Excel avanzado. Invernadero Impresos Insumos Internet Bitácora Vernier Cinta métrica Cámara fotográfica GPS |

ESPACIO FORMATIVO


| Aula | Laboratorio / Taller / Invernadero | Empresa/Campo |
|------|------------------------------------|---------------|
| | X | |

DISEÑOS EXPERIMENTALES


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

**CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE
CONTRIBUYE LA ASIGNATURA**


| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|--|--|
| <p>Diagnosticar las necesidades del sistema de producción agrícola protegida a través de las características socioculturales, económico, ambiental, político y tecnológico del entorno, así como las características administrativas y la normatividad para integrar la propuesta técnica-administrativa</p> | <p>Elabora el diagnóstico del sistema de producción agrícola y entrega un reporte con lo siguiente:</p> <p>A) Macroentorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - geográfico: ubicación, hidrología, edáfico, orográfico y topográfico. - sociocultural: densidad poblacional, nivel educativo, distribución poblacional, diversidad étnica, religión, usos y costumbres. - económico: actividad económica, población económicamente activa, ingreso per cápita, vocación productiva, zona económica, asociaciones agrícolas productivas, vías de comunicación, competencia de mercado, oferta y demanda de productos agrícolas. - ambiental: flora y fauna, ecosistemas, clima. - política: programas de gobierno y organizaciones no gubernamentales. - tecnológico: medios de comunicación y grado de tecnificación. <p>B) Microentorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - localización: vías de acceso, servicios de agua, luz - características de infraestructura: tipo de unidad, grado de automatización, tipo de cultivo y dimensiones. - características de los recursos humanos: número de empleados, jornadas, perfiles de puesto, tabulador. - características financieras: cartera y políticas de clientes, proveedores, inventarios, costos y situación crediticia. - necesidades de capacitación y asesoría técnica - requerimientos y alternativas de mercado - requerimientos de calidad: normatividad fitosanitaria, normatividad de construcción de invernaderos, normatividad de sustentabilidad, certificaciones agrícolas. <p>C) Factibilidad de la unidad de producción agrícola.</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|---|---|
| <p>Planear la administración de la producción agrícola protegida y sustentable a través de las técnicas y herramientas administrativas y financieras, considerando las características del cultivo, métodos y técnicas de manejo agronómico sustentable, manejo postcosecha y el establecimiento de los indicadores de producción y rentabilidad para el logro de los objetivos planteados.</p> | <p>Elabora una planeación estratégica del sistema de producción agrícola y entrega un documento que contiene lo siguiente:</p> <p>a) Administrativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Filosofía empresarial: misión, visión, valores, objetivos, metas. -Estructura Organizacional: organigrama, descripción de funciones, perfiles de puesto, manual de organización. -Propuesta de costo de tipo de invernadero. - Rentabilidad -Convenios con el mercado y políticas de operatividad. <p>b) Agronómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tipo de unidad de producción: invernadero, macrotúnel, microtúnel y casa sombra. -Sistema de producción agrícola: convencional, semiconvencional, orgánico y semiorgánico. -Tipo y características de cultivo: especie, variedad y hábito de crecimiento. -Análisis de variables agroclimáticas: precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, dirección de vientos. -Técnica de producción: hidroponía, semihidroponia, enarenado, macetas, bolis, bolsa, contenedores y suelo. -Tipos de Sustratos: suelo, grava, arena, fibra de coco, perlita, vermiculita, tezontle, agua y ladrillo. -Programa de manejo agronómico: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control agronómico. -Normatividad: fitosanitaria, sustentable, orgánica, construcción de invernaderos, seguridad e higiene y embalaje. - Programa de Cosecha y Manejo Postcosecha: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control. <p>D) Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> -Producción: rendimiento y calidad. -Financieros: rentabilidad, liquidez, capital de trabajo. -Desempeño: del personal y del sistema. |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|---|--|
| <p>Elaborar el diseño de la unidad de producción agrícola protegida y sustentable con base en el diagnóstico de necesidades, tipos de cultivo a implementar, los métodos agronómicos, tecnologías innovadoras de producción, normatividad aplicable y herramientas de costeo para eficientar la unidad de producción.</p> | <p>Presenta el diseño de la unidad de producción agrícola protegida, que contenga lo siguiente:</p> <p>a) Plano de levantamiento topográfico y memoria de cálculo:</p> <p>Superficie, pendiente, nivelación, tipo de suelo, colindancias y la orientación cardinal.</p> <p>b) Plano de la Unidad de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema estructural: tipo de invernadero, dimensiones, tipo de material, calibre de estructuras, tipo y calibre de cubierta plástica y malla, ubicación, perfil de largueros, barras de tutoreo, columnas, arcos, anclas y fijadores de polietileno. - Infraestructura auxiliar: fuente de agua, subestación eléctrica, postes, potencia del transformador, líneas de baja y alta tensión, acometidas eléctricas, almacén, oficinas, estación meteorológica y vías de acceso. - Sistema de riego y características: tuberías laterales, primarias y secundarias, conectores, mangueras, mezcladores de fertilizantes, hidrantes, aspersores, bombas, válvulas así como sensores de riego y humedad. - Sistema de calefacción, ventilación y características: ubicación de termostatos, ventilas, cenitales, humidificadores, calefactores y sensores de temperatura. - Sistema de iluminación y características: circuito e instalaciones eléctricas, distribución de luminarias. - Sistema de automatización y características: ubicación de los sensores e instrumentos de medición de las variables agroclimáticas y software. <p>c) Sistema innovador de producción agrícola acorde a las características de la especie y el lugar:</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |


| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|-----------|--|
| | <p>-Tipo de unidad de producción: invernadero, macrotúnel, microtúnel y casa sombra.</p> <p>-Sistema de producción agrícola: convencional, semiconvencional, orgánico y semiorgánico.</p> <p>-Tipo y características de cultivo: especie, variedad y hábito de crecimiento.</p> <p>-Análisis de variables agroclimáticas: precipitación, temperatura, humedad relativa, radiación solar, dirección de vientos.</p> <p>-Técnica de producción: hidroponía, semihidroponía, enarenado, macetas, bolis, bolsa, contenedores y suelo.</p> <p>-Tipos de Sustratos: suelo, grava, arena, fibra de coco, perlita, vermiculita, tezontle, agua y ladrillo.</p> <p>-Programa de manejo agronómico: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control agronómico.</p> <p>-Normatividad: fitosanitaria, sustentable, orgánica, construcción de invernaderos, seguridad e higiene y embalaje.</p> <p>- Programa de Cosecha y Manejo Postcosecha: diagramas de flujos, manuales de procedimientos, cronogramas y herramientas de control.</p> <p>-Tecnologías innovadoras y normatividad: modificaciones al diseño y estructura de la unidad de producción, aplicación de productos orgánicos y químicos así como las buenas prácticas agrícolas e inocuidad.</p> <p>-Costos del Sistema de Producción agrícola.</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

DISEÑOS EXPERIMENTALES

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|--------------------------------------|------------|--|---------------|-------------|-------------------------------|
| Blair, Cliford | (2008) | <i>Bioestadística</i> | Washington | E.U.A | Pearson Prentice Hall |
| Infante G. S. y Zárate de Lara G. P. | (2003) | <i>Métodos Estadísticos</i> | D.F. | México | Trillas |
| Hernández Sampleri Roberto | (2002) | <i>Metodología de la investigación</i> | D. F. | México | McGraw |
| Robert O. Kuehl | (2001) | <i>Diseño de experimentos</i> | D. F | México | Thompson |
| Martinez Garza A. | (1994) | <i>Experimentación Agrícola</i> | D.F | México | Universidad Autónoma Chapingo |
| Reyes Castañeda Pedro | (1982) | <i>Diseños Experimentales</i> | D. F. | México | Trillas |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Ingeniería en Agricultura Sustentable y Protegida | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |