

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 1 de 10

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Agricultura de Conservación
Clave de la asignatura:	FIC-2305
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Agronomía

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

A principios del año 2020, la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) causa una crisis sanitaria mundial; la FAO desempeña el rol de evaluación de la respuesta a sus posibles repercusiones en la vida y los medios de subsistencia de la población, en el comercio mundial de alimentos, los mercados, las cadenas de suministro alimentario y la ganadería. Se pretende que el estudiante refuerce los sistemas de producción y distribución de alimentos para luchar contra el hambre y supone ayudar a combatir las enfermedades donde quiera que surjan para preservar la vida de los seres humanos, los animales, las plantas y la conservación del medio ambiente.

Agricultura de conservación (AC) le permite al estudiante desarrollar procesos productivos con un enfoque sustentable, aplicando bases científico-tecnológicas donde se presta atención especial en la conservación del suelo con el objetivo de reducir la erosión, mantener o mejorarla fertilidad; conservar el agua, controlar plagas y enfermedades, en consecuencia con el paso de los ciclos productivos la reducción del uso de agroquímicos, apaleando a tres principios fundamentales con acciones como mantener el suelo cubierto de manera permanente, evitar el uso de la labranza convencional y estableciendo la rotación de cultivos, dando valor agregado a producciones con el incremento en la eficiencia energética en el uso de los insumos, mejorando los rendimientos e ingresos agrícolas al reducir los costos de producción.

Al terminar la asignatura el estudiante contará con las competencias para ejercer su carrera con liderazgo en su desempeño profesional para propiciar y adaptarse a los cambios continuos provocados por el cambio climático aunado a las diferentes pandemias que se puedan presentar. Participará en la seguridad alimentaria de manera responsable para que las personas tengan acceso a alimentos que cumplan con los estándares mínimos de nutrición garantizando su inocuidad.

La asignatura de Agricultura de conservación (AC) se ubica en octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Agronomía, es un curso integrador que involucra conocimientos de las materias de Botánica General, Botánica Sistemática, Fisiología

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 2 de 10

Vegetal, Nutrición Vegetal, Planeación y Dirección de la Empresa Agropecuaria, Mecanización Agropecuaria, Hidráulica, Entomología, Agroecología, Sistemas de Producción Agrícola, Bioquímica, Microbiología, Agroclimatología, Desarrollo Sustentable, Fitopatología y Uso eficiente del agua; asignaturas que se imparten a lo largo de la carrera, obteniendo como resultado que el estudiante optimice los procesos de producción.

Intención didáctica

En la primera unidad se hace énfasis en la importancia de la Agricultura de Conservación (AC) y sus efectos al reducir la erosión, conservar la fertilidad de suelos e incrementar la producción agrícola; la situación a nivel mundial y nacional. En la segunda unidad se abordan aspectos en relación al manejo de los sistemas de AC como el tipo de maquinaria, la cosecha, el manejo de rastrojo, los terrenos y las variantes en que esta se puede implementar, además del uso adecuado del agua y los fertilizantes químicos y orgánicos así como las labores de preparación de suelo que son clave antes de implementar el sistema (año cero) considerando que nunca más tendría que remover el suelo, así como los cultivos que se pueden implementar bajo este sistema y las consideraciones que se deben tener con cada uno de ellos. La unidad tres contempla el estudio, de las prácticas de manejo agronómico que se deben llevar a cabo desde la siembra y a lo largo de todo el ciclo de los cultivos. Finalmente, en la unidad cuatro se abordan temas en relación al análisis de productividad y rentabilidad de los sistemas de agricultura de conservación, sus ventajas en relación a los sistemas convencionales y los mecanismos para la difusión y adopción por parte de los agricultores.

El docente debe de aplicar la didáctica comunicativa y constructivista exponiendo los conceptos básicos, encomendando diferentes tipos de trabajos, análisis de lecturas, videos y/o audios, guiar las prácticas de campo e indicar las características de los reportes, formar grupos de discusión y/o programar visitas a predios con el establecimiento de AC, las actividades mencionadas deben de valorarse a través de la rúbrica de evaluación, para que el estudiante se autoevalúe antes de entregar sus trabajos. Estas actividades le permitirán al estudiante apropiarse del conocimiento para obtener como resultado la solución de problemas reales de su entorno.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 3 de 10

Villa Montemorelos, Durango, TecNM campus Valle del Guadiana. Marzo de 2023	Patricia de la Barrera Zamora Consuelo Romo Alaniz	Academia de Ingeniería en Agronomía. Revisión de las Especialidades de Ingeniería en Agronomía. Especialidad en Agricultura Sustentable.
---	--	---

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Contribuye al uso sustentable de los recursos naturales suelo, agua, planta y atmosfera mediante la implementación de sistemas agrícolas bajo el esquema de agricultura de conservación a fin de favorecer la adopción de una agricultura sustentable.

5. Competencias previas

• Conoce las interacciones bioquímicas de suelo, planta, agua, atmosfera. • Distingue la composición química (fitoquímica), de la organización celular (citología vegetal) y tisular (histología vegetal), del metabolismo y el funcionamiento de las plantas. • Conoce las familias, especies, variedades o razas de las plantas de la región como antecedente de cualquier operación agronómica a realizar. • Aplica conceptos y principios de la ecología al diseñar, desarrollar y gestionar sistemas agrícolas sostenibles. • Aplica técnicas en la producción y aplicación de los microorganismos benéficos para mantener la fertilidad del suelo desarrollando cultivos sanos y vigorosos. • Demuestra la habilidad en el uso de maquinaria agrícola, así como de los implementos. • Conoce los fenómenos vitales de los organismos vegetales agrícolas de la región. • Identifica los ciclos completos de las especies cultivables en la región. • Elabora soluciones nutritivas esenciales para el desarrollo de los cultivos tomando en cuenta los tres componentes esenciales como son el suelo, la microfauna del suelo y plantas. • Conoce los elementos necesarios para el diseño y evaluación de los sistemas de riego, desde el almacenamiento y extracción, conducción y distribución hasta la aplicación del agua de riego. • Estructura sistemas de producción con capacidad de mantener la productividad y rentabilidad generando desarrollo en sus comunidades a largo plazo, cumpliendo la
--

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 4 de 10

seguridad alimentaria de la región.

- Identifica y clasifica los fitófagos de su región con la finalidad de monitorear los cultivos quemaneja.
- Identifica las enfermedades de su región con la finalidad de monitorear los cultivos que maneja.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1 Antecedentes, situación actual de la AC. 1.2 Principios de AC. 1.3 Erosión hídrica, eólica, escases de agua.
2	Manejo del sistema Agricultura de conservación	2.1 Planeación de AC. 2.2 Maquinaria para AC. 2.3 Residuos de cosecha como cobertura. 2.4 Manejo de la nutrición en AC. 2.5 Manejo integrado del agua. 2.6 Diagnostico y manejo del año cero. 2.7 Acondicionamiento de terreno (camas permanentes angostas y anchas). 2.8 Cultivos y variedades recomendados AC.
3	Diagnóstico, implementación y manejo agronómico del esquema AC	3.1 Acondicionamiento de terreno para lasiembr en AC. 3.2 Siembra. 3.3 Control de malezas. 3.4 Manejo integrado de plagas y enfermedades en AC.
4	Productividad, Rentabilidad en AC	4.1 Costos de producción, rentabilidad. 4.2 Eficiencia energética.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje

	Nombre del documento: Formato de	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 5 de 10

Específica(s): Conoce los antecedentes históricos de la AC, identifica los principios de AC y distingue la erosión eólica, hídrica y la relación con la escases de agua, en beneficio de la conservación de los recursos suelo y agua. Genéricas: Conocimientos generales sobre el área de estudio, conocimientos básicos de la profesión, capacidad crítica y autocrítica, comunicación oral y escrita en la propia lengua, habilidades de investigación, habilidades básicas del manejo de la computadora, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas; conocimiento de una segunda lengua, toma de decisiones, habilidades interpersonales, capacidad para organizar y planificar el tiempo, capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes.	Investigación documental sobre los antecedentes, situación actual y desafíos de la AC. Resumen sobre los principios de AC suelos y cultivos aptos. Investigación y análisis en clase sobre causas y efectos de la erosión eólica, hídrica y los efectos sobre la productividad del suelo, así como el problema de la escases de agua.
--	--

Tema 2. Manejo del sistema Agricultura de Conservación

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Desarrolla el manejo del sistema agricultura de conservación. Genéricas: Conocimientos generales sobre el área de estudio, conocimientos básicos de la profesión, capacidad de análisis y síntesis, capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad de aprender, capacidad crítica y autocrítica, comunicación oral y escrita en la propia lengua, habilidades de investigación,	Bosqueja en un escrito la planeación del uso cambio de suelo de la agricultura tradicional a A. Identifica en una práctica la maquinaria (cosechadoras, picadoras, cortadoras de rastrojos, hileradoras, sembradoras, fertilizadoras y aspersoras) a utilizar en el establecimiento, siembra y manejo de los cultivos bajo el esquema de A. Conoce y reporta en un escrito los residuos de cosecha como cobertura. Construye un reporte escrito los tipos de nutrición que se puede suministrar en AC.

	Nombre del documento: Formato de	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 6 de 10

responsabilidad social y compromiso ciudadano, capacidad para generar nuevas ideas, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas; conocimiento de una segunda lengua, toma de decisiones, habilidades interpersonales, capacidad para organizar y planificar el tiempo, capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes.	Explica en un diagrama de caja los diferentes sistemas de riego aplicables en AC aplicando el manejo integrado del agua. Estructura el diagnóstico y manejo del año cero, así como el acondicionamiento del terreno (camas permanentes angostas y anchas) para el establecimiento de AC en un plano con el uso de ArcGIS.
Tema 3. Diagnóstico, implementación y manejo agronómico del esquema AC	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Diagnostica e implementa el manejo agronómico bajo el esquema AC. Genéricas: Conocimientos generales sobre el área de estudio, conocimientos básicos de la profesión, capacidad de análisis y síntesis, capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad de aprender, capacidad crítica y autocrítica, comunicación oral y escrita en la propia lengua, responsabilidad social y compromiso ciudadano, habilidad para trabajar en forma autónoma, capacidad para generar nuevas ideas, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas; conocimiento de una segunda lengua, capacidad para formular y gestionar proyectos, toma de decisiones, habilidades interpersonales, capacidad para organizar y planificar el tiempo, capacidad para motivar y conducir hacia metas comunes.	Prepara el acondicionamiento de terreno para la siembra en AC, elabora una bitácora de actividades, la complementa con evidencia fotográfica. Aplica tratamiento a la semilla a utilizar en la siembra, estudia las ventajas de esta actividad; practica la fertilización de fondo, siembra directa, elabora una bitácora de actividades, la complementa con evidencia fotográfica. Aplica los métodos manejo y control de malezas, bajo el concepto de uso racional de herbicidas, elabora una bitácora de actividades, la complementa con evidencia fotográfica. Realiza una práctica de calibración de equipos de aspersión; elabora una bitácora de actividades, la complementa con evidencia fotográfica. Realiza la estrategia Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPyE) según el diagnóstico presente en su parcela; elabora una bitácora de actividades, la complementa con evidencia fotográfica.

	Nombre del documento: Formato de Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 7 de 10

Tema 4. Productividad, Rentabilidad en AC	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Relaciona los gastos de inversión, depreciación de maquinaria y equipo con las ganancias biológicas y producción de alimento al calcular la rentabilidad en AC en el tiempo. Genéricas: Conocimientos generales sobre el área de estudio, conocimientos básicos de la profesión, capacidad de análisis y síntesis, capacidad de aprender, capacidad crítica y autocrítica, habilidades de investigación, responsabilidad social y compromiso ciudadano, capacidad para generar nuevas ideas, habilidades básicas del manejo de la computadora, capacidad para formular y gestionar proyectos, toma de decisiones, habilidades interpersonales.	Elabora un reporte de los rendimientos del cultivo establecido, rendimiento biológico (mejora del suelo, aumento de microfauna, identificación de microclima a nivel de suelo) y económico. Elabora un resumen con la eficiencia energética y servicios ambientales proporcionados al medio ambiente a través de AC

8. Práctica(s)

- Prepara el acondicionamiento de terreno para la siembra en AC.
- Aplica tratamiento a la semilla a utilizar en la siembra.
- Aplica los métodos manejo y control de malezas.
- Realiza una práctica de calibración de equipos de aspersión.
- Realiza la estrategia Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPyE) según el diagnóstico presente en su parcela.
- Desarrolla en campo los conceptos de cama ancha y agosta, así como los criterios de porcentaje de la planta a dejar como rastrojo.

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 8 de 10

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Reporte de investigación documental, resumen, reporte de investigación y análisis, escrito libre, reporte de prácticas, diagrama de cajas, plano del área del cultivo a establecer, cuadros sinópticos, bitácoras con evidencias fotográficas, reporte escrito de cálculos.

11. Fuentes de información

Castellanos Navarrete, A., Chocobar, A., R.A., C., & Fonteyne, S. (29 de 04 de 2015). CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO, Guía útil para comparar las prácticas de manejo de cultivo. Obtenido de CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
Castellanos Navarrete, A., Chocobar, A., R.A., C., & Fonteyne, S. (29 de 04 de 2015). EL

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 9 de 10

MANTILLO Guía útil para comparar las prácticas de manejo de cultivo. Obtenido de CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

Castellanos Navarrete, A., Chocobar, A., R.A., C., & Fonteyne, S. (28 de 04 de 2015). ESTABILIDAD DE LOS AGREGADOS DEL SUELO TAMIZADO EN HUMEDO, Guía útil para comparar las prácticas de manejo de cultivo. Obtenido de CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

Castellanos Navarrete, A., Chocobar, A., R.A., C., & Fonteyne, S. (19 de 06 de 2015). INFILTRACIÓN Guía útil para comparar las prácticas del manejo del cultivo. Obtenido de CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

Castellanos Navarrete, A., Chocobar, A., R.A., C., & Fonteyne, S. (28 de 04 de 2015). RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN Guía útil para comparar el manejo del cultivo. Obtenido de CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

Dasí, M. R. (10 de diciembre de 2019). Estudio de la compactación de los suelos sometidos a un proceso de nivelación laser. Obtenido de tesisenred: <https://www.thesisenred.net/bitstream/handle/10803/8226/mribes.pdf?sequence=137&isAllowed=y>.

González Sánchez, E. J., Gil, R. J., & Ordóñez Fernández, R. (01 de 04 de 2020). Maquinaria específica para agricultura de conservación. Sembradoras directas. Cordova, España: Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos vivos (AEAC.SV).

González Sánchez, E. J., Gil, R. J., & Ordóñez Fernández, R. (01 de 04 de 2020). Maquinaria específica para agricultura de conservación. Sembradoras directas. Cordova, España: Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos vivos (AEAC.SV).

J., F. B. (22 de 04 de 2018). Determinación del Gusano cogollero de maíz en Platomas y Módulos. Obtenido de Campo Experimental Uruapan INIFAP Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

José Ramiro Benites Jump, A. B. (19 de 06 de 2015). AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN, una práctica innovadora con beneficios ECONÓMICOS Y MEDIO AMBIENTALES. Obtenido de Agrobanco.

Mauricio, G. F. (noviembre de 2015). Diagnóstico del estado de la parcela de conservación de Zamorano: Estudio de suelos, producción de cultivos y prácticas de conservación de suelos. Zamorano, Honduras.

Nele Verhulst, I. F. (03 de 10 de 2016). Agricultura de conservación y captura de carbono en el suelo: Entre el mito y la realidad del agricultor . Obtenido de CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

Nele Verhulst, I. F. (03 de 10 de 2016). Agricultura de conservación, ¿mejora de la calidad del suelo a fin de obtener sistemas de producción sustentable? Obtenido de CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

Riberio, R. C. (s.f.). EL FUTURO DE LA AGRICULTURA . Obtenido de SEMEATO AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN .

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 10 de 10

SA. (01 de abril de 2020). Centro Internacional de mejoramiento genético de Maíz. Obtenido de <https://www.cimmyt.org/es/>

Verín, C. A. (14 de 06 de 2007). SISTEMAS Y TÉCNICAS TRADICIONALES DE LA AGRICULTURA EN TLAXCALA DESDE LA ÉPOCA PREHISPÁNICA HASTA EL SIGLO XIX . Obtenido de Sistemas y técnicas tradicionales de la agricultura enTlaxcala .