

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Dendrometría
Clave de la asignatura:	FOD-1008
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Forestal

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La materia de dendrometría aporta los conocimientos y la capacidad para desarrollar habilidades, destrezas, trabajo en equipo concernientes a la medición de árboles y masas arboladas, productos aserrados y subproductos.

Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería forestal herramientas para resolver problemas de medición y cubicación de árboles, cubicación de trozas, cubicación de productos forestales aserrados y subproductos derivados de los procesos de transformación industrial, así como elaborar tablas y tarifas de volumen tanto en el Sistema Internacional como en el Sistema Ingles.

Intención didáctica

Dendrometría proporciona al estudiante los conocimientos esenciales de medición forestal y abarca cinco temáticas. El primer tema aborda nociones elementales de trigonometría aplicadas al campo forestal, así como aplicación y equivalencias entre los sistemas de medición (Sistema Internacional y Sistema Ingles). El segundo tema se refiere al uso de equipos de medición y métodos matemáticos para la cubicación de diferentes atributos de los árboles completos. El tercer tema está enfocada a aplicar diferentes métodos matemáticos para estimar volumen de trozas. El cuarto tema se destina a la adquisición de la competencia en la elaboración de tarifas y tablas de volumen, así como de estimación de madera apilada. En el quinto tema el alumno desarrolla la competencia de cubicación de productos y subproductos aserrados.

Para que el alumno se desarrolle de manera eficiente debe de tener conocimientos básicos de manejo de software sobre hojas de cálculo y procesador de palabras, así como de estadística y matemáticas elementales.

Para lograr los objetivos de esta competencia, el alumno deberá de aplicar sus conocimientos a través de prácticas de campo dentro de zonas boscosas que estén bajo aprovechamiento para cubicar árboles en pie y trozas e industrias forestales para estimar volumen de madera aserrada.

Al concluir la asignatura el estudiante debe de ser capaz de comunicarse de manera eficiente en forma verbal y escrita, tener habilidad de manejar softwares, gestión de información, ser ético, crítico, saber trabajar en equipo, ser autónomo, tener iniciativa y

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

habilidad para realizar investigación bibliográfica y resolver problemas propios de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre al 19 de marzo de 2010.	Academias de la Licenciatura en Turismo de los Institutos Tecnológicos de: El Salto.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Forestal.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Salto, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Irapuato, La Zona Olmeca, Sierra Norte de Puebla, Valle de Morelia, Valle de Oaxaca, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.

Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
---	--	---

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza de manera adecuada el equipo de medición de atributos dendrométricos de los árboles y de madera aserrada. • Aplica diferentes métodos para estimar volumen de árboles en pie, derribados y troceados. • Instrumenta procedimientos para medición y cubicación de productos y subproductos aserrados. • Instrumenta procedimientos para estimar volumen de subproductos forestales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica funciones naturales de ángulos para hacer analogías sobre estimación de alturas • Resuelve problemas usando el teorema de Pitágoras para estimar distancias basados en los triángulos rectángulos • Maneja software tales como procesador de textos, hojas de cálculo y análisis estadísticos para presentación de reportes y estimación de atributos dendrométricos .

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos generales	1.1. Dendrometría 1.1.1. Definición 1.1.2. Ubicación en la dasometría 1.2. Nociones matemáticas 1.2.1. Funciones de ángulos 1.2.2. Teorema de Pitágoras 1.2.3. Distancias auxiliares 1.3. Unidades de medición 1.3.1. Sistemas Internacional e Ingles 1.3.2. Equivalencias y conversiones
2	Medición de diámetros y alturas de árboles	2.1. Medición de diámetros 2.1.1. Diámetro normal 2.1.2. Diametros a diferentes alturas 2.1.3. Instrumentos de medición 2.2. Medición de alturas 2.2.1. Instrumentos de medición
3	Cubicación de árboles individuales	3.1. Componentes del árbol (fuste, ramas, punta, tocon y corteza) 3.2. Tipos dendrométricos del fuste

		3.3. Métodos analíticos 3.3.1. Fórmulas de Smalian, Huber, Newton y del centroide 3.3.2. Coeficiente mórfico 3.3.3. Desplazamiento de líquidos 3.3.4. Método de la densidad 3.4. Cubicación de corteza
4	Tablas y tarifas de volumen	4.1. Tablas y tarifas 4.1.1. Definiciones 4.2. Análisis de regresión 4.2.1. Modelos de regresión para estimar volumen de árboles individuales 4.2.2. Criterios estadísticos para seleccionar el mejor modelo de regresión 4.3. Procedimiento para elaborar tablas de volumen 4.3.1. Muestreo 4.3.2. Toma de información 4.3.3. Estimación de la función de regresión 4.3.4. Elaboración de tabla de volumen
5	Cubicación de productos aserrados y subproductos forestales	5.1. Cubicación de trozas de cortas dimensiones y leñas 5.1.1. Coeficiente de apilamiento 5.2. Estimación del volumen de madera aserrada en el Sistema Internacional e inglés 5.2.1. Conversiones entre sistema de Unidades de medición

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Conceptos generales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> • Aplica conceptos básicos, funciones trigonométricas y unidades de los sistemas métrico decimal e inglés en la medición forestal. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> • Aplica conocimientos básicos de matemáticas. • Se comunica de manera eficiente de manera oral y escrita. • Habilidad para investigar y analizar información. • Se desenvuelve de manera ética. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y analiza los conceptos: dasometría, dendrometría y epidometría. • Realiza ejercicios de funciones trigonométricas para medir alturas de árboles y distancias en el terreno • Resuelve ejercicios de conversión de unidades de medición del Sistema Internacional al Sistema Inglés y viceversa para medir productos forestales

<ul style="list-style-type: none"> • Es independiente y autónomo. • Trabajar en equipo. 	
2. Medición de diámetros y alturas de árboles	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mide los diámetros y alturas de los árboles de manera correcta con los instrumentos apropiados. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comunica de manera adecuada en forma verbal y escrita. • Utiliza softwares para procesamiento de textos y hojas de cálculo. • Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los instrumentos utilizados para medir diámetros y alturas. • Realiza de manera práctica mediciones de diámetros y alturas con los diferentes instrumentos de medición • Registra los datos para su procesamiento y análisis • Elabora reportes del análisis de datos
3. Cubicación de árboles individuales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica métodos y técnicas para cubicar arboles completos y cada una de sus partes. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se comunica de manera adecuada en forma verbal y escrita. • Utiliza softwares para procesamiento de textos y hojas de cálculo. • Trabaja en equipo • Soluciona problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las diferentes formas geométricas que distinguen al perfil del fuste de los árboles para aplicar las formulas correctas a cada sección del árbol. • Utilizando métodos analíticos y gráficos estima el volumen total del fuste y cada una de las trozas de los árboles. • Elabora reportes sobre la estimación de volumen de las trozas
4. Tablas y tarifas de volumen	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genera funciones de volumen y elabora tablas de volumen aplicando la metodología apropiada <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene capacidad de aplicar los conocimientos para resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las diferencias que existen entre la aplicación de una tabla de volumen y una tarifa de volumen • Define el procedimiento para generar funciones de regresión para estimar volumen de árboles individuales y tablas de volumen • Elabora una tabla de volumen. • Documenta de manera escrita un informe sobre la elaboración de la tabla de volumen especificando la metodología, modelos de regresión y criterios de decisión para seleccionar la

	función de regresión que presentó el mejor ajuste.
5. Cubicación de productos aserrados y subproductos forestales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las técnicas y métodos para cubicar los productos aserrados, así como leñas producto de la extracción forestal. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene capacidad de aplicar los conocimientos para resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo. • Utiliza hojas de cálculo y procesador de textos de manera eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los productos forestales aserrados y subproductos para su cubicación. • Investigar procedimientos para cubicación de leñas y productos aserrados. • Cubicar de manera práctica leñas y madera aserrada. • Reportar de manera escrita la producción de leñas y madera aserrada. Este reporte es el producto de una práctica.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Medición de diámetros y alturas de árboles para estimar de manera posterior el área basal y volumen de los árboles individuales. • Cubicación de trozas de árboles en pie con el Relascopio de Bitterlich. • Cubicación de trozas con métodos analíticos y gráficos y por inferencias sobre inmersión en líquidos y densidad. • Elaboración de una tabla de volumen. • Cubicación de productos aserrados y leñas.

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 comunitario, 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

- Entrega de reportes de investigaciones documentales
- Reporte de prácticas
- Solución de problemas con apoyo de softwares
- Evaluaciones escritas
- Informe de proyecto final integrador

11. Fuentes de información

1. Cancino-C. Jorge O. 2006. Dendrometría básica. Universidad de Concepción: Departamento de Bosques y Medio Ambiente. http://repositorioudc.alerta.cl/jspui/bitstream/123456789/407/1/Dendrometria_Basica.pdf. 171p
2. García, Oscar. 1995. Apuntes de mensura forestal. Universidad austral de Chile: Facultad de Ciencias Forestales. <http://web.unbc.ca/~garcia/unpub/mensura.pdf>. 65p
3. Ramírez, H., Romahn, C. F. J. L. Treviño. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, Mex.