

## Programa de Asignatura

### 1. Identificación Asignatura

<b>Nombre:</b>	Anatomía y propiedades de la madera		<b>Código:</b>	FR1017
<b>Carrera(s):</b>	Ingeniería Forestal	<b>Unidad Académica:</b>	Departamento de Ciencias Naturales y Tecnología	
<b>Ciclo Formativo:</b>	Licenciatura	<b>Línea formativa:</b>	Formación especializada	
<b>Semestre</b>	VII (Ingeniería forestal)	<b>Tipo de actividad :</b>	Obligatoria	
<b>N° SCT:</b>	5	<b>Horas Cronológicas Semanales</b>		
		<b>Presenciales:</b>	4.5	<b>Trabajo Autónomo:</b>
<b>Pre-requisitos</b>	Ecología y dinámica de bosques			

### 2. Propósito formativo

El propósito de este curso es que las/os estudiantes comprendan e integren aspectos teóricos y prácticos de la anatomía y propiedades de la madera, con particular énfasis en especies forestales de interés maderero del bosque nativo.

Al finalizar el curso, se espera que el o la estudiante logre: comprender la importancia de la madera como biomaterial, describir los principales elementos microscópicos y características macroscópicas de la madera, comprender y analizar el efecto de las propiedades mecánicas y físicas en madera en servicio, y finalmente comprender y establecer el efecto de los factores ambientales (abióticos y bióticos) sobre las propiedades y características de la madera.

Para lograr los objetivos del curso, se entregarán contenidos a través de clases expositivas y talleres/laboratorios además de un fuerte componente de trabajo autónomo de parte de las/os estudiantes donde se promoverán la resolución de problemas prácticos por parte de las/os estudiantes.

Esta asignatura está directamente relacionada con los cursos "Industrias Forestales y Biomateriales I y II" de los semestres VIII y IX, respectivamente.

### 3. Contribución al perfil de egreso

Ingeniería Forestal

- Concibe proyectos forestales orientados a las personas y las comunidades, entregando soluciones acordes a las necesidades de su entorno y a la mejora en su calidad de vida.

Transversales

- Demuestra compromiso con la realidad social, cultural y medioambiental de la región de Aysén.
- Demuestra la capacidad para participar en proyectos multidisciplinarios donde se aborden problemáticas locales y con impacto en la sociedad, interactuando en forma efectiva y constructiva.

### 4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
1. Describe la importancia de la madera como biomaterial	1.1 Hace un uso adecuado de los conceptos discutidos 1.2 Demuestra capacidad para relacionar y aplicar los contenidos 1.3 Demuestra comprensión de la significancia del biomaterial madera	Monografía Tareas y participación en clases

2. Describe los principales elementos microscópicos y características macroscópicas de la madera.	2.1 Demuestra conocimiento de las diferencias a nivel microscópico y macroscópico de las maderas de maderas nativas de la región 2.2 Es capaz de sistematizar las diferencias micro y macroscópicas entre maderas de especies latifoliadas y coníferas.	Monografía y presentación oral Tareas y participación en clases
3. Analiza el efecto de las propiedades mecánicas y físicas en la madera en servicio.	3.1 Demuestra conocimiento de las propiedades físicas y mecánicas que hace a la madera un material de construcción. 3.2 Propone alternativas apropiadas y sustentables en el uso de la madera como material de construcción.	Informe del Estado del Arte Tareas y participación en clases
4. Analiza y establece el efecto de los factores ambientales (abióticos y bióticos) sobre las propiedades y características de la madera.	4.1. Comprende a cabalidad la significancia de la variabilidad natural de la madera, en relación a sus propiedades y características. 4.2. Establece relaciones causa-efecto entre los factores ambientales y las propiedades y características de la madera.	Informe del Estado del Arte Tareas y participación en clases

## 5. Unidades de Aprendizaje

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>La madera como biomaterial</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sustentabilidad y secuestro de carbono</li> <li>1.2. Recursos forestales madereros de Chile y de la Patagonia</li> </ol> </li> <li>2. <b>Características de la madera</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características macroscópicas</li> <li>2.2. Estructuras microscópicas de coníferas y latifoliadas</li> <li>2.3. Madera juvenil, madera de reacción, madera de ramas y raíces, corteza</li> <li>2.4. Relación madera-agua</li> </ol> </li> <li>3. <b>Propiedades de la madera</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Propiedades físicas</li> <li>3.2. Propiedades mecánicas</li> <li>3.3. Otras propiedades de la madera</li> </ol> </li> <li>4. <b>Factores que afectan las características y propiedades de la madera</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Factores bióticos</li> <li>4.2. Factores abióticos</li> </ol> </li> </ol>
--

## 6. Recursos de Aprendizaje

<p><u>Bibliografía obligatoria</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Canadian Wood Council (2018) Wood and Carbon Sequestration. Quick facts - Sustainable building Serie No 6, Ottawa, Canada</li> <li>(2) INFOR (1987) Tablas de conversión mecánica y elaboración. Manual N°15. INFOR, Chile</li> </ol>
---

- (3) INFOR (2021) Anuario Forestal 2021, Boletín Estadístico N°180. INFOR, Chile
- (4) Díaz-Vaz O., Juan. (2003) Anatomía de maderas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Austral de Chile.
- (5) Hoadley BR (1990) Identifying wood. Taunton, US
- (6) Shmulsky R, Jones PD (2011) Forest Products and Wood Science An Introduction: Sixth Edition. Wiley-Blackwell, Oxford, UK
- (7) Hoadley RB (1980) Understanding wood: A craftsman guide to wood technology. Taunton, US
- (8) Souter G.-H., *et al.* (2003) Normas de calidad de productos madereros del bosque nativo. Corporación Nacional Forestal (Chile).
- (9) Pérez, V (2009) Manual 10: Manual de construcciones en madera. Instituto Forestal (Chile)
- (10) Richter C (2015) Wood characteristics: Description, causes, prevention, impact on use and technological adaptation. Springer.

#### Bibliografía sugerida

- (11) Fischer C, Vestøl GI, Høibø O (2016) Modelling the variability of density and bending properties of Norway spruce structural timber. *Can J For Res* 46:978–985. doi: 10.1139/cjfr-2016-0022
- (12) Kránitz K, Sonderegger W, Bues CT, Niemz P (2016) Effects of aging on wood: a literature review. *Wood Sci Technol* 50:7–22. doi: 10.1007/s00226-015-0766-0
- (13) Ramage MH, Burridge H, Busse-Wicher M, et al (2017) The wood from the trees: The use of timber in construction. *Renew Sustain Energy Rev* 68:333–359. doi: 10.1016/j.rser.2016.09.107
- (14) Sandberg D, Kutnar A, Mantanis G (2017) Wood modification technologies - A review. *IForest* 10:895–908. doi: 10.3832/ifor2380-010
- (15) Sinha A. (2017) How Good is Wood? Facts and Myths Regarding Wood as a Green Building Material. In: Pandey K., Ramakantha V., Chauhan S., Arun Kumar A. (eds) *Wood is Good*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-3115-1\\_42](https://doi.org/10.1007/978-981-10-3115-1_42)
- (16) Smith I, Snow MA (2008) Timber: An ancient construction material with a bright future. *For Chron* 84:504–510. doi: 10.5558/tfc84504-4
- (17) Vestøl GI, Fischer C, Høibø O, Øvrum A (2016) Between- and within-site variation of density and bending properties of *Picea abies* structural timber from Norway. *Scand J For Res* 31:758–765. doi: 10.1080/02827581.2016.1174733

## 7. Comportamiento y ética académica:

Se espera que los/as estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el *Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén*, especialmente aquéllos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°.

Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

<-- hasta acá es el programa de las asignatura -->

## Planificación del curso

## 8. Responsables

<b>Académico (s) Responsable (s) y equipo docente</b>	Mario Vega		
<b>Contacto</b>	mario.vega@uaysen.cl		
<b>Año</b>	2023	<b>Periodo Académico</b>	1° Semestre
<b>Horario clases</b>	Miércoles (8:30-13:30)	<b>Horario de atención estudiantes</b>	A definir con las/os estudiantes
<b>Sala / Campus</b>	Campus Lillo		

## 9. Metodología de Trabajo:

<b>La asignatura contiene:</b>			
Actividades de vinculación con el medio		Actividades relacionadas con proyectos de investigación	
<p>Los contenidos del curso son desarrollados mediante clases expositivas guiadas por el profesor participante. Durante las clases se espera la activa participación de los/as estudiantes mediante un aprendizaje participativo, donde por ejemplo los conceptos tratados en clases se relacionan con vivencias y ejemplos de la vida cotidiana. Las clases se entenderían como espacios de co-aprendizaje, donde más que un flujo unidireccional del conocimiento, se espera que éste sea construido mediante el debate crítico.</p> <p>Si la situación nacional y regional de la pandemia lo permite, se espera realizar actividades de terreno al final del semestre con el objeto de complementar <i>in situ</i> los contenidos discutidos en clase.</p>			

## 10. Evaluaciones:

a) <u>Evaluaciones y ponderaciones</u>			
Evaluación	Descripción	Ponderación	Fecha de presentación
Pruebas de entrada	Se tomarán estas evaluaciones en algunas de las clases durante el semestre. Estas serán en los primeros 5 a 10 minutos de la clase.	15%	Todo el semestre
Tareas y actividades de laboratorio	Se entregarán tareas durante el semestre que evaluarán contenidos tratados en clases o en el laboratorio.	25%	Todo el semestre
Monografía	Se le asignarán a el/la estudiante un tema vinculado con la Unidad de Aprendizaje 1, para que realice una monografía donde sistematice, discuta y analice un tema entregado por el docente.	10%	27-marzo-2023
Monografía y presentación oral	El/la estudiante realizará una sistematización de especies latifoliadas y coníferas, con los contenidos de la Unidad de Aprendizaje 3. Los resultados serán presentados de manera escrita y oral. El docente entregará previamente una pauta especificando los aspectos relevantes del informe y de la presentación oral.	20%	8-mayo-2023
Muestras de madera	El/la estudiante coleccionará tres muestras de madera de especies forestales que se desarrollan en la región. Describiéndolas de acuerdo a los contenidos de la Unidad	10%	5-junio-2023

	de Aprendizaje 2. Los resultados serán expuesto en una presentación.		
Presentación del Estado del Arte	El/la estudiante expondrá del Estado del arte sobre un tema de común acuerdo con el docente, que involucre todas las unidades de aprendizaje del semestre. El docente entregará una pauta que guiará el desarrollo del informe.	20%	5-junio2023

b) Examen

Estarán eximidos de la obligación de rendir examen, conservando su nota de presentación, las/os estudiantes que tengan un promedio ponderado igual o superior a 5,0. En caso contrario, deberán rendir examen, el cual incluye contenidos de las unidades de aprendizaje revisadas durante el semestre.

c) Ponderación Nota Final de la Asignatura

Nota de Presentación: 70%

Nota de Examen: 30%

d) Requisitos de aprobación de asignatura (calificaciones y asistencia)

La nota final exigida para aprobar la asignatura es 4,0 o mayor.

e) Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación

Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.

En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación.

Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1,0).

## 11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

Todas las clases teóricas y prácticas serán realizadas de manera presencial. Sin embargo, estas actividades podrían cambiar, considerando el avance de la pandemia y las recomendaciones de las autoridades sanitarias.

La entrega de cualquiera de los seminarios o trabajos solicitados posterior al plazo definido implicará una disminución en la calificación.

## 12. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana / Sesión	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas (ver bibliografía al final de la tabla*)	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
Semana 1 / 14.03	RA1	Introducción al curso <b>1. La madera como biomaterial</b> 1.1. Sustentabilidad y secuestro de carbono	Programa del curso (1) y (2)	-
Semana 2 / 21.03	RA1 y RA2	1.2. Recursos forestales madereros de Chile y de la Patagonia <b>2. Características de la madera</b> 2.1. Características macroscópicas	(2), (3), (4), (5) y (6)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 3 / 28.03	RA2	2.1. Características macroscópicas	(4), (5) y (6)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 4 / 04.04	RA2	2.2. Estructuras microscópicas de coníferas y latifoleadas	(4), (5) y (6)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 5 / 11.04	RA2	2.2. Estructuras microscópicas de coníferas y latifoleadas 2.3. Madera juvenil, madera de reacción, madera de ramas y raíces corteza	(4), (5) y (6)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 6 / 18.04	RA2	2.3. Madera juvenil, madera de reacción, madera de ramas y raíces corteza 2.4. Relación madera agua	(4), (5) y (6)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 7 / 25.04	RA2	2.4. Relación madera agua	(4), (5) y (6)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 8 / 2.05	<b>Receso docencia</b>			
Semana 9 / 9.05	RA3	<b>3. Propiedades de la madera</b> 3.1. Propiedades físicas	(7), (8) y (9)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 10 / 16.05	RA3	3.2. Propiedades mecánicas 3.3. Otras propiedades de la madera	(7), (8) y (9)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 11 / 23.05	<b>Claustro académico</b>			
Semana 12 / 30.05	RA3	3.2. Propiedades mecánicas	(7), (8) y (9)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 13 / 6.06	RA3	3.3. Otras propiedades de la madera		Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 14 / 13.06	RA4	<b>4. Factores que afectan las características y propiedades de la madera</b> 4.1. Factores bióticos	(10)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.

Semana 15 / 20.06	<b>RA4</b>	4.1. Factores bióticos	(10)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 16 / 27.06	<b>RA4</b>	4.2. Factores abióticos	(10)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 17 / 4.07	<b>RA4</b>	4.2. Factores abióticos	(10)	Estudiar lo visto en clases y desarrollar las tareas entregadas.
Semana 18 -19/ 11- 22.07	<b>Prueba recuperativa / Examen</b>			

#### Bibliografía (\*)

- (1) Canadian Wood Council (2018) Wood and Carbon Sequestration. Quick facts - Sustainable building Serie No 6, Ottawa, Canada
- (2) INFOR (1987) Tablas de conversión mecánica y elaboración. Manual N°15. INFOR, Chile
- (3) INFOR (2021) Anuario Forestal 2021, Boletín Estadístico N°180. INFOR, Chile
- (4) Díaz-Vaz O., Juan. Anatomía de maderas. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales, 2003.
- (5) Hoadley BR (1990) Identifying wood. Taunton, US
- (6) Shmulsky R, Jones PD (2011) Forest Products and Wood Science An Introduction: Sixth Edition. Wiley-Blackwell, Oxford, UK
- (7) Hoadley RB (1980) Understanding wood: A craftsman guide to wood technology. Taunton, US
- (8) Souter G.-H., *et al* (2003) Normas de calidad de productos madereros del bosque nativo. Corporación Nacional Forestal (Chile).
- (9) Pérez, V (2009) Manual 10: Manual de construcciones en madera. Instituto Forestal (Chile)
- (10) Richter C (2015) Wood characteristics: Description, causes, prevention, impact on use and technological adaptation. Springer.