



## IF-24-602 HISTOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LA MADERA

<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES</b></p>  <p><b>PROGRAMA ANALITICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b></p> <p><b>Histología y Tecnología de la Madera</b></p>	<b>DES:</b>	Agropecuaria
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	Ingeniería Forestal
	<b>Tipo de materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	<b>Clave de la Materia:</b>	IF-24-602
	<b>Semestre:</b>	Sexto
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E,O):</b>	Profesional
	<b>Total de horas por semana:</b>	8
	<i>Teoría: Presencial o virtual</i>	3
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	3
	<i>Prácticas</i>	1
	<b>Trabajo extra-clase:</b>	1
	<b>Total de horas por semestre (x 16 semanas):</b>	128
	<b>Créditos totales</b>	8
<b>Fecha de actualización:</b>	18 de octubre 2024	
<b>Prerrequisito (s):</b>	Ninguno	
<b>Elaborado por:</b>	Dra. Luisa Patricia Uranga Valencia	

### DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

La situación actual requiere de profesionales preparados que tengan la capacidad para identificar la problemática del sector agropecuario y forestal, y que, con base en ella, planteen alternativas para realizar investigación que contribuya a la solución de dicha problemática. Para ello, deberán de ser capaces de aplicar metodologías efectivas para identificar fuentes de información pertinente y experiencias que les apoye para la elaboración de protocolos de investigación que generen productos que sean transferibles y en su momento, adoptados por el sector agropecuario y forestal.

Con base en lo anterior, el propósito del curso es que el estudiante sea capaz de identificar la problemática del sector agropecuario y forestal, y plantee protocolos de investigación que, al ser conducidos, generen paquetes tecnológicos transferibles y potencialmente aplicados por el sector.

Así, los objetivos del curso son: Identificar y aplicar las herramientas para la elaboración de protocolos de investigación; y presentar y discutir propuestas de investigación.

**COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:**

**E1. INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AL SECTOR FORESTAL**

Aplica los conocimientos científicos y tecnológicos a fin de proponer y/o ejecutar alternativas innovadoras para solucionar la problemática de los diferentes sistemas de producción forestal.

<b>DOMINIOS</b>	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b>  (Contenidos organizados por temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGÍA</b>  (Estrategias, recursos didácticos, secuencias didácticas...)	<b>EVIDENCIAS</b>
<p><b>Competencias básicas:</b></p> <p><b>B1 Sociocultural</b></p> <p>Dominios:</p> <p>1. Interpreta eventos históricos y sociales de carácter universal.</p> <p>11. Analiza los fenómenos de globalización y desarrollo sustentable a partir de diferentes perspectivas.</p> <p><b>B2. Solución de problemas</b></p> <p>Dominios:</p> <p>2. Analiza las diferentes componentes de un problema y sus interrelaciones.</p> <p>7. Desarrolla el interés y espíritu científicos.</p> <p><b>B3 Comunicación</b></p>	<p><b>1. Principios fisiológicos de la formación de madera</b></p> <p>1.1 Importancia a y generalidades</p> <p>1.2 Características de la madera en gimnospermas y angiospermas</p> <p>1.3 Crecimiento primario y secundario</p> <p>1.3.1. Células</p>	<p>1.1 <i>Comprende la importancia y generalidad de la madera con la elaboración de diversos productos.</i></p> <p>1.2 <i>Conoce y comprende las características de la madera en gimnospermas y angiospermas</i></p> <p>1.3 <i>Describe y explica el crecimiento primario y secundario</i></p> <p>1.4 <i>Conoce y analiza la composición química de la madera y los relaciona con productos terminados</i></p>	<p>Exposición por parte del docente respecto a los materiales de consulta e información sobre los diversos temas, a partir de la bibliografía básica y fuentes complementarias.</p> <p>Exposición por parte del profesor sobre la importancia de los principios fisiológicos de la formación de la madera</p> <p>Exposiciones orales con</p>	<p>Evaluación de los reportes de investigación</p> <p>Revisión de las prácticas de laboratorio</p>

<p>Dominios:</p> <p><b>1.</b> Desarrolla su capacidad de comunicación verbal en forma efectiva</p> <p><b>3.</b> Desarrolla habilidades de lectura e interpretación de textos</p> <p><b>7.</b> Recopila, analiza y aplica información de diversas fuentes</p> <p><b>Competencias profesionales:</b></p> <p><b>2 Uso y Operación de Herramienta y Equipo.</b></p> <p>Dominios:</p> <p>2. Maneja equipo básico de laboratorio</p> <p><b>3. Innovación Y Transferencia De Tecnología.</b></p> <p>Dominio:</p> <p>2.Vincula la problemática del sector social y productivo con la investigación</p> <p>3. Valor de uso y valor de cambio en la transferencia tecnológica.</p> <p><b>Competencias específicas:</b></p> <p><b>1. Investigación Y Transferencia De</b></p>	<p>ej i d o s</p> <p>1.3.2. M e r i s t e m o s</p> <p>1.3.3. X i l e m a y F l o e m a</p> <p>1.3.4. C á m b i u m v a s c u l a r</p> <p>1.4. Compo</p>		<p>proyecciones por equipo</p> <p>Práctica de laboratorio para la identificación de crecimiento primario y secundario</p>	
--	---	--	---	--

<p><b>Tecnología Al Sector Forestal.</b></p> <p>Dominio:</p> <p>3.Realiza diagnósticos de innovación y transferencia tecnológicas.</p> <p><b>Habilidades Blandas</b></p> <p><i>Trabajo en equipo</i></p> <p><i>Comunicación efectiva</i></p>	<p>sición química de la célula</p> <p>1.4.1. C el u l o s a</p> <p>1.4.2. L i g n i n a</p> <p>1.4.3. H e m ic el u l o s a</p>	<p><b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Trabajo en equipo:</i> Participa activamente en discusiones y proyectos colaborativos, promoviendo la resolución conjunta de problemas sobre la formación y crecimiento de la madera.</p> <p><i>Comunicación efectiva:</i> Presenta de manera clara y precisa los resultados de investigaciones relacionadas con el crecimiento de la madera, tanto en entornos académicos como industriales, utilizando ejemplos visuales y datos relevantes.</p>	<p><b>Metodología de habilidades blandas:</b></p> <p><i>Trabajo en equipo:</i> Se organizarán dinámicas de trabajo en grupo para que los estudiantes investiguen y presenten casos específicos sobre el crecimiento de la madera, fomentando la colaboración y la asignación efectiva de roles en la elaboración de exposiciones.</p> <p><i>Comunicación efectiva:</i> Los estudiantes realizarán presentaciones orales y escritas donde deberán</p>	<p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Trabajo en equipo:</i> Se evaluará la capacidad de colaboración durante la realización de proyectos grupales a través de una rúbrica que mida la contribución de cada miembro, la calidad de las discusiones y la coordinación en las</p>
--	---	--	--	--

			<p>transmitir la información de manera clara y precisa. Se evaluará su capacidad para adaptar el contenido a diferentes audiencias (académicos, técnicos madereros, etc.) mediante retroalimentación.</p>	<p>exposiciones grupales.</p> <p><i>Comunicación efectiva:</i> El estudiante será evaluado mediante la presentación de un informe técnico y una exposición oral, en la que se observará la claridad y precisión de la información, así como su capacidad para adaptar el mensaje a diferentes tipos de audiencia.</p>
<b>Competencias básicas:</b>	<b>2. Características</b>	2.1 Conoce, identifica y realiza	Exposición por parte del	Revisión de las

<p><b>B2. Solución de problemas</b></p> <p>Dominios:</p> <p>7. Desarrolla el interés y espíritu científicos.</p> <p><b>B3. Comunicación</b></p> <p>Dominios:</p> <p>1. Desarrolla su capacidad de comunicación verbal en forma efectiva</p> <p>7. Recopila, analiza y aplica información de diversas fuentes</p> <p><b>B4. Emprendedor.</b></p> <p>Dominio:</p> <p>4. Aprovecha óptimamente los recursos existentes</p> <p><b>Competencias Profesionales:</b></p> <p><b>2. Uso y Operación de Herramientas y Equipo</b></p> <p>Dominio:</p> <p>2. Maneja equipo básico de laboratorio.</p> <p><b>3. Innovación y Transferencia de Tecnología</b></p> <p>Dominio:</p> <p>3. Realiza diagnósticos de innovación y</p>	<p><b>macroscópicas y microscópicas</b></p> <p>2.1. Corte</p> <p>2.2. Anil</p> <p>2.3. Anil</p>	<p>los tres planos de corte en la madera y relaciona sus principales elementos.</p> <p>2.2. Conoce e identifica la diferencia entre albura y duramen en diferentes especies maderables.</p> <p>2.3. Describe y analiza los diferentes tipos de anillos de crecimiento en diferentes maderas</p> <p>2.4. Conoce, identifica, y relaciona la importancia de las diferentes características organolépticas que pueden tener algunas maderas con productos terminados</p> <p>2.5. Analiza, explica y discute la variabilidad interespecifica e intraespecifica que influye en la</p>	<p>profesor sobre los cortes de madera y características macroscópicas y microscópicas de las especies</p> <p>Práctica de laboratorio para la elaboración e identificación de los tres cortes en la madera</p> <p>Exposiciones orales y practicas sobre la identificación de albura y duramen y distintas maderas</p> <p>Exposición del profesor y del estudiante en forma oral y práctica sobre las características organolépticas</p> <p>Revisión bibliográfica sobre la variabilidad</p>	<p>prácticas de laboratorio</p> <p>Entrega de presentaciones en ppt</p> <p>Evaluación de conocimientos adquiridos</p>
---	---	--	---	---

<p>transferencia tecnológicas.</p> <p><b>Competencias Específicas:</b></p> <p>Dominio:</p> <p>2.Participa en la aplicación y transferencia de nuevas tecnologías para la producción y la transformación en el sector primario forestal.</p> <p><b>Habilidades Blandas</b></p> <p><i>Manejo de conflictos</i></p> <p><i>Pensamiento crítico:</i></p>	<p>r e c i m i e n t o</p> <p>2.4. C a r a c t e r í s t i c a s o r g a n o l é p t i c a s</p>	<p>composición de la madera</p> <p>2.6. Conoce, analiza y explica la importancia de la edad de la madera.</p> <p>2.7. Conoce e identifica la importancia de la estructura microscópica de coníferas y latifoliadas y realiza descripción de los elementos que constituye a las especies.</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Manejo de conflictos:</i> Desarrolla la capacidad de resolver desacuerdos durante el análisis en equipo de las características macroscópicas y microscópicas de la madera, escuchando activamente diferentes perspectivas y buscando</p>	<p>interespecifica e intraespecifica</p> <p>Discusión grupal-lluvia de ideas</p> <p>Práctica de laboratorio para la elaboración e identificación de las células que conforman la madera de coníferas y latifoliadas</p> <p><b>Metodología de habilidades blandas:</b></p> <p><i>Manejo de conflictos:</i> Durante la práctica de laboratorio, se implementarán simulaciones de situaciones en las que los estudiantes deban resolver problemas y desacuerdos sobre la identificación de características de la madera, fomentando el uso de técnicas</p>	<p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Manejo de conflictos:</i> Se evaluará la capacidad del estudiante para resolver desacuerdos durante las prácticas de laboratorio y trabajos colaborativos mediante una rúbrica</p>
---	--	---	---	---

	<p>2.5. Variabilidad</p>	<p>soluciones colaborativas.</p> <p><i>Pensamiento crítico:</i> Aplica el análisis crítico en la identificación y evaluación de la estructura macroscópica y microscópica de diversas maderas, argumentando decisiones basadas en datos científicos y evidencias prácticas.</p>	<p>de negociación y compromiso.</p> <p><i>Pensamiento crítico:</i> Se incentivarán a los estudiantes a aplicar el análisis crítico al realizar comparaciones entre diferentes especies de madera, desarrollando su capacidad para argumentar sus conclusiones y propuestas basadas en evidencia científica.</p>	<p>que mida su habilidad para gestionar conflictos y proponer soluciones constructivas.</p> <p><i>Pensamiento crítico:</i> Se evaluará mediante una actividad de comparación y análisis de especies de madera, donde el estudiante deberá argumentar sus conclusiones basadas en evidencias científicas, utilizando una rúbrica que mida la profundidad del análisis y la calidad de los argumentos.</p>
--	--------------------------	---	---	--



		d a d i n t e r e s p e c i f i c a e i n t r a e s p e c i f i c a			
		2.6. E			
		d			
		a			
		d			
		d			
		e			
		l			
		a			
		m			
		a			
		d			

	2.7.	e r a C é l u l a s q u e c o n f o r m a n l a m a d e r a d e c o n í f e r a s		
	2.8.	C é l u		

	l a s q u e c o n f o r m a n a l a s m a d e r a s d u r a s			
<p><b>Competencia básica:</b></p> <p><b>B2. Solución de Problemas</b></p> <p>Dominios:</p> <p>1. Aplica las diferentes técnicas de observación para la</p>	<p><b>3. Propiedades físico-mecánicas y Defectos de la madera</b></p> <p>3.1 Secado y tipos de secado de la madera</p>	<p>Describe los conceptos básicos y tipos de propiedades físico mecánicas y su relación anatómica</p> <p>Identifica y conoce los diferentes tipos</p>	<p>Exposición del profesor y del estudiante sobre las propiedades físico mecánicas y su relación con la anatomía</p> <p>Revisión de literatura y exposición oral</p>	<p>Resumen escrito sobre sobre las propiedades físico mecánicas de la madera y los</p>

<p>solución de problemas</p> <p>2. Analiza las diferentes componentes de un problema y sus interrelaciones.</p> <p>3. Distingue los diversos tipos de sistemas.</p> <p>4. Aplica la tecnología a la solución de problemáticas.</p> <p><b>B4. Emprendedor</b></p> <p>2. Adapta el conocimiento y habilidades al desarrollo de proyectos</p> <p>3. Demuestra capacidad de generación de empleo y autoempleo</p> <p>4. Aprovecha óptimamente los recursos existentes</p> <p><b>Competencias Profesionales</b></p> <p><b>2. Uso y Operación de Herramienta y Equipo</b></p> <p>Dominio:</p> <p>2. Maneja equipo básico de laboratorio.</p> <p><b>3. Innovación y transferencia de Tecnología</b></p>	<p>3.2 La máquina universal y sus probetas</p> <p>3.3 Maderas de reacción</p> <p>3.4 Defectos de la estructura anatómica</p> <p>3.5 Defectos relacionados con la forma del tronco</p> <p>3.6 Defectos en la estructura debido a factores externos</p> <p>3.6.1. Bolsas de resinas</p> <p>3.6.2. Falso duramen</p> <p>3.6.7. Nudos en la madera</p>	<p>de secado de la madera</p> <p>Conoce, opera y realiza diversas pruebas físico mecánicas de la madera</p> <p>Describe los conceptos básicos y tipos de defectos de la madera</p> <p>Identifica y conoce los posibles defectos de la madera</p> <p>Explica las causas o factores que ocasionan los diferentes tipos de defectos en la madera</p>	<p>sobre secado y tipos de secado de la madera</p> <p>Exposición sobre pruebas físico mecánicas por parte del profesor</p> <p>Practica de laboratorio sobre pruebas físico mecánicas en la maquia universal</p> <p>Explora conocimientos previos sobre los defectos de madera</p> <p>Exposición del profesor y del estudiante sobre los diversos defectos de la madera</p> <p>Practica de laboratorios sobre los defectos de la madera</p> <p>Discusión grupal-lluvia de ideas sobre las causas o</p>	<p>defectos de la madera</p> <p>Entrega y evaluación de presentaciones en ppt</p> <p>Revisión de las prácticas de laboratorio</p> <p>Evaluación de conocimientos adquiridos</p>
--	--	---	---	---

<p>4. Vincula la problemática del sector social y productivo con la investigación</p> <p><b>Competencias Especificas</b></p> <p><b>1. Investigación y transferencia de Tecnología en el Sector Forestal</b></p> <p>Dominios:</p> <p>1. Aplica el método científico en la solución de problemas en el área forestal.</p> <p>2 .Participa en la aplicación y transferencia de nuevas tecnologías para la producción y la transformación en el sector primario forestal.</p> <p>3. Realiza diagnósticos de innovación y transferencia tecnológicas.</p> <p><b>HABILIDADES BLANDAS</b></p> <p><i>Liderazgo:</i></p> <p><i>Iniciativa y autonomía</i></p>		<p><b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Liderazgo:</i> Asume un rol de liderazgo en la ejecución de pruebas físico-mecánicas y en la resolución de</p>	<p>factores que ocasionan los defectos de la madera</p> <p><b>Metodología de habilidades blandas:</b></p> <p><i>Liderazgo:</i> Los estudiantes asumirán roles de liderazgo durante las prácticas de laboratorio, donde deberán coordinar el análisis de las</p>	<p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Liderazgo:</i> El estudiante será evaluado en su capacidad de liderar</p>
--	--	--	---	--

		<p>problemas relacionados con defectos en la madera, guiando al equipo hacia soluciones efectivas y eficientes.</p> <p><i>Iniciativa y autonomía:</i> Toma la iniciativa en la propuesta de mejoras en los procesos de secado y análisis físico-mecánico, aplicando soluciones innovadoras y eficientes basadas en investigaciones previas.</p>	<p>pruebas físico-mecánicas de la madera, distribuyendo responsabilidades y tomando decisiones en función de los resultados obtenidos.</p> <p><i>Iniciativa y autonomía:</i> Se alentará a los estudiantes a proponer mejoras en los procesos de secado y en la detección de defectos, fomentando la iniciativa personal y la capacidad para trabajar de manera independiente en la resolución de problemas técnicos.</p>	<p>un equipo de trabajo durante las prácticas de laboratorio, distribuyendo responsabilidades y tomando decisiones para realizar pruebas físico-mecánicas, mediante una rúbrica que mida su liderazgo y toma de decisiones.</p> <p><i>Iniciativa y autonomía:</i> Se evaluará la capacidad del estudiante para proponer mejoras en los procesos de secado de la madera o en la prevención de defectos,</p>
--	--	---	---	--

				mediante un proyecto individual en el que se mida su capacidad para trabajar de manera autónoma y generar soluciones innovadoras.
--	--	--	--	---

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> <b>(Bibliografía, direcciones electrónicas)</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> <b>(Criterios, ponderación e instrumentos)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kollmann, F. (1959). Tecnología de la madera y sus aplicaciones. Madrid, España: Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias y Servicio de la Madera.</li> <li>2. Kollmann, F., Côte, K., &amp; Stamm. (1975). Principles of Wood Science &amp; Technology. I. Solid Wood II. Wood-Based Materials. Ed Springer- Verlag. ISBN:038-7064-672.</li> <li>3. Brown, H.P., J. Panshin, and A.C. Forsyth (1952). Textbook of Wood Technology, Vol. 1. MC Graw Hill.</li> <li>4. Tsoumis, G. (1991). Science and technology of wood. Structure, properties, utilization. New York: Van Nostrand Reinhold.</li> <li>5. Barefoot, A.C.. and Frank W. Harkins (1982). Identification of</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentaciones orales de tema específico 5%</li> <li>2. Reporte Prácticas de laboratorio y campo 20%</li> <li>3. Exámenes parciales teóricos 60%</li> <li>4. Reporte viaje de prácticas 15%</li> </ol> <p style="text-align: center;">100%</p>

Modern Tertiary Woods. Oxford  
Science Publications.

6. Pennington, T. D., Sarukhán J. (2016). Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial. 2a reimpresión de la 3a edición, año de reimpresión -2016-
7. Niembro R., A. (1986). Árboles y arbustos útiles de México, naturales e introducidos. Limusa.
8. Cronquist, A.H. (1977). Introducción a la Botánica. CECSA.
9. Huerta, C. J., y J. Becerra (1976). Anatomía Macroscópica y Algunas Características Físico-Mecánicas de 17 Maderas Tropicales Mexicanas. Bol. Div. No. 46. SARH. SFF. INIF. México.
10. Esau, K. Omega. (1985). Anatomía Vegetal. Barcelona.
11. Tuset, R. y F. Duran. (2007). Manual de Maderas Comerciales, Equipos y Procesos de Utilización. Hemisferio Sur. Uruguay. ISBN:978-997-4802-186.
12. Schaffer, E. L. & Gromala, D. S. (1962). Wood as a Structural Material Vol II. Dietz, A.G.H. / (Eds). Pennsylvania State University Park.

DE CONSULTA:

13. Esau, K. Omega. (1985). Anatomía Vegetal. Barcelona.
14. Haygreen, J. G. and J. L. Bowyer. (1996). Forest Products and Wood



<p>Science. Iowa State University Press. 3rd ed. Ames, Iowa.</p> <p>15. Guevara, V. (1965). Estructura de la Madera y Fibras Anuales: Composición Química y Propiedades Físicas. Vol. 3, Revista ATCP.</p> <p>16. Phillips, E.W.J., 1946) Identification of softwoods by their microscopic structure.</p>	
---	--

**CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO**

Unidades de aprendizaje	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Principios fisiológicos de la formación de madera																
2 Características macroscópicas																
3 Estructura microscópica en madera de coníferas																
4 Estructura microscópica de latifoliadas																
5 Defectos de la madera																
6 Propiedades fisico-mecánicas y su relación anatómica																

**CRITERIO TRANSVERSAL DEL SEAES APLICADO A LOS OBJETOS DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA**

**Criterio Transversal del SEAES**

Vanguardia

El Criterio Transversal del SEAES (Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior) en el contexto de la "Vanguardia" se integra de la siguiente manera en los objetos de estudio de la asignatura de Histología y Tecnología de la Madera:

## **Objetos de Estudio:**

**Descripción:** La vanguardia con la histología y tecnología de la madera implica el estudio avanzado de la estructura interna de la madera, desde el nivel microscópico hasta el microscópico, con el objetivo de mejorar su uso, optimizar sus propiedades y desarrollar nuevas aplicaciones. Este enfoque vanguardista en la histología de la madera utiliza tecnologías innovadoras para profundizar en la comprensión de su estructura celular y su composición, lo que tiene un impacto significativo en la industria forestal, la construcción sostenible y el desarrollo de materiales ecológicos. Este nivel de análisis es crucial para entender cómo estas estructuras afectan las propiedades mecánicas de la madera, como su resistencia, elasticidad y durabilidad. Por otro lado, la vanguardia en términos de tecnología de la madera, implica el uso de técnicas, procesos y desarrollos innovadores para transformar este material natural en productos de mayor valor, más sostenibles y adaptados a las necesidades contemporáneas. Estos avances están impulsados por la integración de nuevas tecnologías, la optimización de los recursos, el diseño de materiales de alto rendimiento y la aplicación de enfoques más sostenibles en el uso de la madera. Uno de los aspectos clave de la vanguardia en la tecnología de la madera es el desarrollo de materiales innovadores que superan las limitaciones de la madera tradicional, ofreciendo alternativas ecológicas a materiales convencionales como el acero, el concreto y los plásticos.