

**REPUBLICA ARGENTINA**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA**

**Proyecto Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Productivos  
Forestales GEF 090188**

**INFORME FINAL**

**“Asistencia técnica para la revisión de los contenidos específicos  
relacionados a la gestión de la biodiversidad en paisajes  
productivos forestales en la currícula de la carrera de ingeniería  
forestal”**

**Nombre del consultor: Norma Esther Vera**

## Tabla de contenido

1. RESUMEN .....	3
2. METODOLOGIA.....	4
2.1. Análisis de la currícula .....	4
2.2. Análisis del cuerpo docente .....	5
2.3. Necesidades de modificaciones en la currícula, cuerpo docente y capacitación .....	5
2.4. Taller, entrevistas y reuniones de consulta.....	6
3. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO.....	7
3.1. Análisis de la currícula .....	7
3.2. Análisis del cuerpo docente .....	12
4. RECOMENDACIONES DE LA CONSULTORIA.....	14
4.1. Modificaciones en la currícula .....	14
4.1.1. Priorización de asignaturas responsables por temas.....	14
4.1.2. Recomendaciones para vacancia de temas y/o modificaciones de Intensidad o enfoques 21	
4.1.3. Incorporación de módulos a Áreas Naturales Protegidas (ANP) .....	25
4.1.4. Recomendaciones de dictado de asignaturas optativas.....	27
4.2. Modificaciones en el Cuerpo Docente .....	28
4.3. Fortalecimiento del cuerpo docente a través de la capacitación .....	29
ANEXO .....	30

## **1. RESUMEN**

El presente informe corresponde a los productos obtenidos por la Consultoría, en la revisión de la Currícula de la Carrera de Ingeniería Forestal, de la Facultad de Ciencias Forestales (FCF)

, Universidad Nacional de Misiones. Dicha revisión fue realizada, específicamente para los contenidos relacionados a la Gestión de la Biodiversidad en Paisajes Productivos Forestales, acorde a los objetivos establecidos para el trabajo.

De la currícula, se seleccionaron las asignaturas que dictan los contenidos mencionados; se analizaron los enfoques, la intensidad de dictado así como la coherencia y la gradualidad a lo largo de la currícula. Se determinaron las vacancias de temas y las superposiciones de asignaturas en el dictado.

Se analizaron la conformación del cuerpo docente responsable, el grado académico y la pertinencia de la especialidad para el dictado de los temas.

Este diagnóstico fue sometido a consulta en un taller y diversas entrevistas con los docentes involucrados y especialistas en la temática de Manejo Forestal Sustentable y Biodiversidad.

Las principales recomendaciones que surgen del trabajo, respecto a la currícula son: redistribuir la responsabilidad del dictado por tema en una menor cantidad de asignaturas; la incorporación de contenidos vacantes; el dictado a nivel introductorio de las temáticas de Biodiversidad y Manejo Forestal Sustentable en primer año; el aumento de intensidad de dictado en segundo año; la incorporación de dos módulos a la asignatura Áreas Naturales Protegidas, las cuales garantizarían en el quinto año una instancia de integración de los contenidos abordados en los niveles inferiores. También se recomiendan asignaturas optativas que representarían, para los estudiantes, oportunidades de profundización de contenidos o temáticas especiales.

Respecto al cuerpo docente, se recomiendan incorporaciones o movilizaciones de los docentes de la planta actual de la carrera, entre asignaturas, ya que se considera que la

misma es suficiente en cantidad y pertinente en las especialidades requeridas para llevar a cabo las recomendaciones.

Se incluyen ocho temas de capacitación posibles, que la Planta docente de la Institución considera prioritarios para la actualización o profundización y que resultarían en una mejora de las capacidades de los equipos docentes de la FCF.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Análisis de la currícula**

Como una primera actividad se realizó la revisión de los programas de las asignaturas de la currícula de Ingeniería Forestal, a fin de detectar las asignaturas que dictan actualmente contenidos relacionados al Manejo Forestal Sustentable (MFS) y Biodiversidad (BD).

En base a lo anterior, en cuanto a las asignaturas relacionadas a las temáticas, se analizaron en detalle las planificaciones de actividades y los programas analíticos de las materias disponibles actualmente en la Secretaría Académica de la Facultad de Ciencias Forestales (FCF). Como resultado de este análisis se confeccionó la matriz (tabla 1, en el anexo) que contiene el listado de los temas y las asignaturas las dictan.

Para la determinación de la intensidad de dictado de cada tema, en los casos posibles este dato fue obtenido de la planificación y luego cotejado con la información obtenida en las entrevistas con cada uno de los docentes responsables de las asignaturas. En la mayoría de los casos las planificaciones (a pesar de estar estandarizadas) no detallan el enfoque, el grado de profundidad y la intensidad con que se abordan los temas, por lo que esta información fue requerida en las entrevistas. En la tabla 2 se presenta la intensidad de dictado por tema.

Con toda la información anteriormente mencionada, se procedió a analizar la coherencia, la intensidad y la gradualidad que existe actualmente en la currícula en los temas de MFS y BD. Se analizó también la existencia de vacancia de temas y la superposición de

asignaturas en el dictado de los mismos. Este análisis también incorporó las opiniones y sugerencias obtenidas en el taller de consulta realizado con los docentes de la FCF.

## **2.2. Análisis del cuerpo docente**

El análisis del cuerpo docente se realizó con información actualizada, disponible en la Secretaría Académica; generando una tabla en la cual se resumieron los equipos docentes de las asignaturas que dictan contenidos de BD y MFS, detectados en la matriz realizada para el análisis de la currícula.

Con respecto a los integrantes de estos equipos, se consignaron las capacitaciones formales de grado y posgrado además de las que derivan del campo de acción en la investigación, transferencia y desempeño laboral. Esta información se considera actualizada y fue extraída de los informes de carrera docente del último período de evaluación.

Este análisis se amplió para algunos docentes pertenecientes a la planta de la FCF, y que a pesar de no formar parte de equipos relacionados a las materias registradas en la matriz, resultan potencialmente importantes para ampliar los equipos de trabajo de las asignaturas o para el dictado de asignaturas optativas referidas a estas temáticas.

Con esta información se confeccionó una matriz con los equipos docentes que participan actualmente en las asignaturas relacionadas y sus especialidades (tablas 3 y 4).

## **2.3. Necesidades de modificaciones en la currícula, cuerpo docente y capacitación**

En base al diagnóstico obtenido, se realizaron las recomendaciones sobre las asignaturas que deberían dictar cada tema, los temas faltantes, los que se deberían profundizar o bien modificar los enfoques y las optativas que deberían ofrecerse de manera sistemática para profundizar la formación del Ingeniero Forestal, aumentando así sus capacidades para gestionar la biodiversidad en sistemas productivos.

Para poder concluir y realizar recomendaciones en este trabajo sobre el cuerpo docente, se analizaron las fortalezas en la composición (número, especialidad) para el dictado de los contenidos actuales y los propuestos.

Teniendo en cuenta los contenidos recomendados por esta consultoría se analizaron las necesidades de fortalecimiento y capacitación. Se definieron temas posibles y luego, a través de una consulta a los docentes, se estableció una priorización de los temas de capacitación.

#### **2.4. Taller, entrevistas y reuniones de consulta**

Se realizaron 2 entrevistas a los responsables de cada asignatura con dos consignas: definir la cantidad de horas dedicadas a los contenidos respectivos y el enfoque y profundidad de cada tema.

Una vez realizada la etapa de diagnóstico de la currícula y el cuerpo docente, se realizó un taller de consulta sobre la inclusión de contenidos de Gestión de Biodiversidad en la currícula de Ingeniería Forestal, convocando a docentes especialistas en la temática. La misma se realizó el día miércoles 11 de julio en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Forestales, contando con la presencia de once docentes/investigadores. Durante el desarrollo del taller se suministró, para un análisis grupal, el diagnóstico realizado acerca de cuáles materias obligatorias y optativas abordan los contenidos propuestos. La consigna de trabajo se basó en indicar/sugerir cuáles materias deberían dictar esos contenidos y que contenidos adicionales a los propuestos podrían ser incorporados en la currícula de Ingeniería Forestal, a fin de hacerla más abarcativa y asegurar una formación adecuada del alumno en Gestión de la Biodiversidad y Manejo Forestal Sostenible. Para ello se facilitaron tarjetas de colores de manera de que cada grupo de trabajo consignara en ellas sus observaciones y sugerencias. Seguidamente se presentó el diagnóstico de los equipos docentes de las cátedras involucradas en el dictado de los contenidos propuestos, verificando de manera conjunta su adecuada conformación y la existencia de necesidades

de capacitación. A partir del mismo llevó adelante un relevamiento de necesidades de capacitación.

El consultor realizó reuniones informativas y de trabajo con autoridades de las Secretarías Académica y de Ciencia, Técnica y Posgrado y el Decano de la FCF en distintas instancias.

### **3. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO**

#### **3.1. Análisis de la currícula**

En base al análisis de las planificaciones surge la matriz completa (tabla 1, en el anexo) y la tabla 2 que sintetiza los temas y las materias que asumen dichos contenidos así como su intensidad. En el plan de estudios vigente existen 24 asignaturas obligatorias y 5 optativas de dictado regular relacionadas en distintos grados a temáticas de MFS y BD.

Respecto a los temas abordados, se observa que existe una superposición y elevada intensidad de dictado para algunos temas. Se dictan 413 horas totales, de las cuales 98 corresponden a asignaturas optativas y 315 a materias obligatorias. El detalle de las horas dedicadas a cada contenido se observa en la tabla 2.

También se detectan algunos contenidos que pueden considerarse vacancias que se abordan en el apartado de recomendaciones.

Respecto a la gradualidad con que la temática debe presentarse en la currícula, se observa que los contenidos se instalan a partir de segundo año, con una baja intensidad, adquiriendo mayor intensidad a partir de tercer año. Este aspecto también se aborda en las recomendaciones, ya que se considera deseable aumentar la intensidad en segundo año, sobre todo de los temas relacionados a la biodiversidad e instalar a nivel introductorio el tema de Manejo Forestal Sustentable y Gestión de la Biodiversidad en primer año.

Se detecta también en base al análisis que sería deseable una instancia de integración en una asignatura final de todos los temas de Manejo Forestal Sustentable y Gestión de la Biodiversidad abordados en la currícula desde el primer año.

**Tabla 2.** Contenidos propuestos de Manejo Forestal Sustentable y Gestión de la Biodiversidad, materias que los dictan intensidad de dictado y ubicación en la currícula (año) en base al análisis de las planificaciones.

CONTENIDOS PROPUESTOS DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD		MATERIAS (ANÁLISIS DE LAS PLANIFICACIONES)	HORAS DICTADAS	UBICACIÓN EN LA CURRÍCULA (año)
1	La evolución del concepto de sustentabilidad. El informe Brundtland, La Cumbre de la Tierra. Los tres ejes (social, económico, productivo, ambiental).	ECOLOGIA, SILVICULTURA I, SILVICULTURA II, ADMINISTRACIÓN FORESTAL, ECONOMIA FORESTAL, POLITICA Y LEGISLACION, EXPLOTACION FORESTAL, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, AREAS NATURALES PROTEGIDAS, Manejo Forestal Sustentable y Certificación Forestal	21	3 - 2° C, 4 - 1° C, 4 - 2° Cuatrimestre, 4 - 1° C, 4 - 2° C, 5 - 1° C, 5 - 2° C, 5 - 2° C, 5 - 2° C, OPTATIVA
2	Uso del sistema de Principios, Criterios e Indicadores. Ventajas. El empleo en el monitoreo de los bosques y en la certificación del manejo forestal. Iniciativas en el país y en el mundo. Proceso de Montreal y otros a escala país. Sistemas de certificación (FSC, ISO, Pan Europeo).	USO Y MANEJO DE SUELO, SILVICULTURA I, ADMINISTRACIÓN FORESTAL, ECONOMIA FORESTAL, POLITICA Y LEGISLACION, EXPLOTACION FORESTAL, Manejo Forestal Sustentable y Certificación Forestal	17	3 - 2° C, 4 - 1° C, 4 - 1° C, 4 - 2° C, 5 - 1° C, 5 - 2° C, OPTATIVA
3	Elementos a tener en cuenta para lograr el mantenimiento de la productividad. Bosques naturales, métodos de aprovechamiento, tasas de extracción, requerimientos para la regeneración.	USO Y MANEJO DE SUELO, SILVICULTURA I, ORDENACION FORESTAL, EXPLOTACION FORESTAL, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, Valoración y Diseño de Esquemas de Compensación por Servicios Ecosistémicos, Estudio de Impacto Ambiental de Proyectos Forestales	34	3 - 2° C, 4 - 1° C, 5 - 2° C, 5 - 2° C, OPTATIVA, OPTATIVA, OPTATIVA
4	Deterioro del suelo, erosión, compactación, caminos.	USO Y MANEJO DE SUELO, EXPLOTACION FORESTAL, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, Estudio de Impacto Ambiental de Proyectos Forestales	13	3 - 2° C, 5 - 2° C, 5 - 2° C, OPTATIVA, OPTATIVA



5	Bosques implantados, cambios físico químicos en el suelo, su relación con las técnicas de implantación y cosecha.	USO Y MANEJO DE SUELO, SILVICULTURA II, EXPLOTACION FORESTAL, Estudio de Impacto Ambiental de Proyectos Forestales,	9	3 - 2° C, 4 - 2° Cuatrimestre, 5 - 2° C, OPTATIVA,
6	Modelos predictivos de la evolución del bosque.	DASOMETRIA, ECONOMIA FORESTAL, ORDENACION FORESTAL,	14	4 - 1° C, 4 - 2° C, 5 - 2° C,
7	Protección forestal	ZOOLOGÍA, PROTECCION FORESTAL, SILVICULTURA II,	18	2, 4 - 1° C, 4 - 2° Cuatrimestre,
8	El mantenimiento de la integridad del ecosistema y los servicios ambientales. Concepto de integridad. Funciones del ecosistema.	ECOLOGIA, AGROMETEOROLOGIA, SILVICULTURA I, POLITICA Y LEGISLACION, ORDENACION FORESTAL, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	23	3 - 2° C, 3 - 1° C, 4, 5 - 1° C, 5 - 2° C, 5 - 2° C, OPTATIVA,
9	Ciclo del agua.	EDAFOLOGIA, AGROMETEOROLOGIA, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, FISIOLOGIA	33	3 - 1° C, 3 - 1° C, 5 - 2° C, 2 - 2° C
10	Cambios en la calidad y flujo de agua por manejo en sistemas nativos e implantados.	ECOLOGIA, USO Y MANEJO DE SUELOORDENACION CUENCAS HIDRICAS,	14	3 - 2° C, 3 - 2° C, 5 - 2° C,
11	Tipos de indicadores (físico, químicos, biológicos). Medidas de manejo asociadas a la preservación del agua.	HIDRAULICA, USO Y MANEJO DE SUELO, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, Estudio de Impacto Ambiental de Proyectos Forestales,	23	3 - 1° C, 3 - 2° C, 5 - 2° C, OPTATIVA,
12	Los humedales y la biodiversidad.	AREAS NATURALES PROTEGIDAS	1	5 - 2° C
13	EL CO2 y el cambio climático.	ECOLOGIA, AGROMETEOROLOGIA, POLITICA Y LEGISLACION, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	18	3 - 2° C, 3 - 1° C, 5 - 1° C, OPTATIVA,
14	La biodiversidad en los sistemas boscosos del mundo.	INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS FORESTALES, MORFOLOGÍA VEGETAL, SISTEMÁTICA VEGETAL, ECOLOGIA, DENDROLOGIA, SILVICULTURA I, POLITICA Y LEGISLACION, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	29	1, 2 - 1° C, 2 - 2° C, 3 - 2° C, 3 - 2° C, 4 - 1° C, 5 - 1° C, OPTATIVA,

15	Valor económico de los servicios ambientales. Métodos de cálculo.	ECONOMIA FORESTAL, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, Valoración y Diseño de Esquemas de Compensación por Servicios Ecosistémicos,	24	4 - 2° C, 5 - 2° C, OPTATIVA,
16	Rol de los interesados. Pago de servicios ambientales. Ejemplos en el mundo.	ECONOMIA FORESTAL, Valoración y Diseño de Esquemas de Compensación por Servicios Ecosistémicos,	12	4 - 2° C, OPTATIVA,
17	La conservación de la biodiversidad como servicio ambiental. Las pérdidas de la biodiversidad en el mundo. Panorama. Causas principales: disminución del hábitat disponible, fragmentación. Metapoblaciones. Población mínima viable. Home – range y área mínima.	ECOLOGIA, DENDROLOGIA, SILVICULTURA I, POLITICA Y LEGISLACION, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, Valoración y Diseño de Esquemas de Compensación por Servicios Ecosistémicos,	21	3 - 2° C - 2° C, 3 - 2° C, 4, 5 - 1° C, OPTATIVA, OPTATIVA,
18	Rol de las Areas Protegidas en la conservación de la biodiversidad. La contribución de los ambientes bajo uso a la conservación, causas de la necesidad y mecanismos generales. Efectos de los caminos y de las actividades humanas en general y forestales en particular. Mecanismos posibles de reducción del impacto.	AREAS NATURALES PROTEGIDAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	6	5 - 2° C, OPTATIVA,
19	Especies, áreas y ambientes de valor particular. Especies amenazadas, o de valor especial. Características generales de las mismas. Causas del estatus de amenaza. Categorías de amenaza, diferentes tipos de clasificaciones en el mundo y la Argentina. Principales presiones pasadas y actuales.	ZOOLOGÍA, AREAS NATURALES PROTEGIDAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	18	2 - 2° C, 5 - 2° C, OPTATIVA,

20	Impacto de los diferentes usos. Especies indicadoras, sensibles, claves. Ejemplos. Áreas de valor especial. Hot spots, Endemismos, sitios de anidamiento, paso de aves migratorias, ensamblés únicos, procesos especiales. Ambientes de valor especial. Humedales, roquedales, bosques vírgenes.	ZOOLOGÍA, ECOLOGIA, SILVICULTURA I, AREAS NATURALES PROTEGIDAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	16	2 - 2° C, 3 - 2° C, 4 - 1° C, 5 - 2° C, OPTATIVA,
21	Relación entre el manejo forestal y la biodiversidad. Calidad de hábitat, ejemplos de requerimientos para diferentes grupos de flora y fauna. Cambios por efecto del manejo de los bosques naturales. Mecanismos para la conservación de hábitat de calidad.	ZOOLOGÍA, ECOLOGIA, SILVICULTURA I, POLITICA Y LEGISLACION, AREAS NATURALES PROTEGIDAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	15	2 - 2° C, 3, 4, 5 - 1° C, 5 - 2° C, OPTATIVA,
22	Plantaciones forestales. Calidad de hábitat y edad de las plantaciones. Efecto de las normas de manejo convencionales en la biodiversidad. Prácticas alternativas posibles.	SILVICULTURA II, Estudio de Impacto Ambiental de Proyectos Forestales, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	9	4 - 2° Cuatrimestre, OPTATIVA, OPTATIVA,
23	La estructura del paisaje y la biodiversidad. Funcionamiento de la matriz del paisaje natural en sistemas poco sustituidos. Conectividad de la matriz y/o de ambientes con calidad de hábitat. Corredores, tipos. Diseño del paisaje para la manejo sustentable que contemple la conservación de la biodiversidad. Cálculos de costos/beneficio de diferentes escenarios de paisaje y de manejo.	POLITICA Y LEGISLACION, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN,	8	5 - 1° C, 5 - 2° C, OPTATIVA,
24	Bienestar de las comunidades asociadas. Actores a considerar en el manejo de los ecosistemas. Beneficiarios directos e indirectos. Actores influenciados por los bienes y los servicios del bosque. Integración de escalas espaciales y temporales diferentes. Métodos para considerar intereses diversos, complementarios o antagónicos. Mecanismos de consenso. Ordenamiento territorial participativo.	ADMINISTRACIÓN FORESTAL, SOCIOLOGIA Y EXTENSION, POLITICA Y LEGISLACION, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, AREAS NATURALES PROTEGIDAS, Manejo Forestal Sustentable y Certificación Forestal	17	4 - 1° C, 5 - 1° C, 5 - 1° C, 5 - 2° C, 5 - 2° C, OPTATIVA
<b>HORAS TOTALES DICTADAS ACTUALMENTE</b>			<b>413</b>	

### 3.2. Análisis del cuerpo docente

En términos de cantidad de docentes, considerando equipos completos (titulares, adjuntos y auxiliares), las asignaturas mencionadas cuentan con 37 profesores.

La mayoría de los docentes son de dependencia exclusiva o semiexclusiva de la FCF; 5 son de doble dependencia FCF-CONICET, 5 FCF-INTA, 1 del Gobierno de la Provincia de Misiones y FCF. En todos los casos desarrollan como parte de sus actividades tareas de investigación y gestión en temáticas relacionadas a Biodiversidad y Manejo sustentable en Sistemas Productivos Forestales

Respecto al grado académico de los docentes involucrados, 16 poseen el título de Magister Scientiae, 6 de PhD y 15 de Ingeniero Forestal, Agrónomo o Hidráulico. Las temáticas de especialización predominantes (por título formal y/o por área de desempeño laboral, en investigación y enseñanza) son en Manejo Forestal, Silvicultura, Gestión Ambiental, Biología, Ecología, entre las más frecuentes. En tabla 3 y 4 puede observarse la composición del equipo docente por materia así como su grado académico y especialidad tanto para las materias obligatorias como para las optativas respectivamente.

Tabla 3. Composición de la planta docente de asignaturas obligatorias.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	EQUIPO DOCENTE	GRADO ACADEMICO	ESPECIALIDAD (*)
<b>ECOLOGIA</b>	López Cristobal, Lidia	Magister en gestión ambiental	Impacto ambiental
	Perié, Juan	Ingeniero Forestal	
<b>SILVICULTURA I</b>	Vera, Norma	Magister en Silvicultura y manejo de bosques nativos	Silvicultura y manejo
	Campanello, Paula	Dra en Ciencias Biológicas	Ecofisiología y conservación
	Pantaenius, Lutz	Magister en Administración Estratégica de Negocios	Silvicultura
	Eibl, Beatriz	Master en Ciencias. Tecnología en semillas	Manejo y conservación
<b>ORDENACION FORESTAL</b>	Gauto, Oscar	Magister en Manejo Forestal	Ordenación forestal
	Korth, Silvia	Ingeniero Forestal	Ordenación forestal y biometría
<b>EXPLOTACION FORESTAL</b>	Mac Donagh, Patricio	Magister en Silvicultura	Explotación Forestal

<b>USO Y MANEJO DE SUELO</b>	Olery, Horacio	Ingeniero Agrónomo	Silvicultura de plantaciones y manejo de suelos
	Fernández, Roberto	Magister en Silvicultura	Suelos y silvicultura
	Pahr, Norberto	Ingeniero Forestal	Suelos
<b>SILVICULTURA II</b>	Vera, Norma	Magister en Silvicultura y manejo de B. nativos	Silvicultura y manejo
	O'lerly, Horacio	Ingeniero Agrónomo	Silvicultura de plantaciones y manejo de suelos
	Fernández, Roberto	Magister en Silvicultura	Suelos y silvicultura
	Pantaenius, Lutz	Magister en Administración Estratégica de Negocios	Silvicultura de plantaciones
<b>DASOMETRIA</b>	Friedl, Alejandro	Magister en Ciencias Forestales	Dasometría
	Costas, Rubén	Ingeniero Forestal	Dasometría
	Bernio, Julio	Ingeniero Forestal	Dasometría
	Korth, Silvia	Ingeniero Forestal	Dasometría
<b>PROTECCION FORESTAL</b>	Agostini, Juan Pedro	PhD	Protección Forestal
	Tolozza, Roque	Master en Extensión Rural	Protección Forestal
	Stehr, Alicia	Ingeniero Forestal	Protección Forestal
<b>HIDRAULICA</b>	Waderer, Ricardo	Ingeniero Hidráulico	Hidráulica
<b>AGROMETEOROLOG IA</b>	Eibl, Beatriz	Master en Ciencias. Tecnología en semillas	Manejo y conservación
	Silva, Fidelina	Magister en Meteorología Agrícola	Climatología

Tabla 4. Composición de la planta docente de asignaturas optativas.

<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>	<b>EQUIPO DOCENTE</b>	<b>GRADO ACADEMICO</b>	<b>Especialidad</b>
<b>BIOLOGIA DE LA CONSERVACION</b>	Di Bitetti, Mario	PhD	Conservación y ecología
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS FORESTALES</b>	Lopez Cristobal, Lidia	Magister en gestión ambiental	Impacto ambiental
	Vera, Norma	Magister en Silvicultura y manejo de bosques nativos	Silvicultura y manejo
	Maiocco, Domingo	Magister en Manejo Integrado de los Recursos Naturales	Áreas Naturales Protegidas
<b>VALORACIÓN Y DISEÑO DE ESQUEMAS DE COMPENSACIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS</b>	Martínez Duarte, Antonio	Dr. en Administración	Ordenación de Cuencas Hídricas
	Díaz, Lucila	Magister en Economía rural	Economía y Admiración Forestal
	Gauto, Oscar	Magister en Manejo Forestal	Ordenación de bosques
	Bernio, Julio	Ingeniero Forestal	Dasometría

<b>SEMILLAS FORESTALES</b>	Eibl, Beatriz	Master en Ciencias. Tecnología en semillas	Manejo y conservación
<b>CERTIFICACION FORESTAL</b>	Mac Donagh, Patricio	Magister en Ciencia	Explotación Forestal

#### **4. RECOMENDACIONES DE LA CONSULTORIA**

##### **4.1. Modificaciones en la currícula**

Las recomendaciones que se realizan respecto a la currícula de la carrera y su estado actual con respecto a los temas de MFS y BD pretenden:

- Instalar el abordaje de los temas desde asignaturas del nivel inicial hasta el quinto año, con una gradualidad, intensidad y complejidad creciente. Garantizar una formación en la temática a través de las asignaturas obligatorias, con posibilidades de profundización en asignaturas optativas.
- Evitar superposiciones de enfoques y excesos en el dictado de temas.
- Resolver vacancias en temas o enfoques.
- Instalar un módulo en el marco de una asignatura existente que integre los conocimientos anteriores para la gestión de la biodiversidad en los sistemas de producción forestal.
- Complementar con un módulo que capacite al Ingeniero Forestal en una visión sistémica orientada a la administración estratégica y gestión de los recursos naturales

##### **4.1.1. Priorización de asignaturas responsables por temas**

Esta recomendación está basada en la superposición de asignaturas en el dictado de algunos temas y/o las coincidencias en el enfoque dado. Tal como se observa en la tabla 5, la consultoría recomienda cuales asignaturas deberán responsabilizarse del dictado de los temas propuestos, teniendo en cuenta dos criterios principales: la pertinencia y la ubicación en la currícula.

Se observa un efecto positivo que resulta de esta recomendación sobre la intensidad de dictado de los temas. La nueva propuesta implica un dictado total de 295 horas, de las cuales 45 horas corresponden a optativas, 50 horas a los nuevos temas propuestos (tabla 6), 75 horas a Áreas Naturales Protegidas y que incluyen los dos módulos que se recomiendan dictar. Estas modificaciones implican una reducción de 43 horas respecto del dictado actual, con una optimización que resulta de eliminar superposiciones e incorporar temas nuevos.

Tabla 5. Priorización de asignaturas para el desarrollo de los contenidos propuestos.

CONTENIDOS DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CURRÍCULA ACTUAL DE FCF		RECOMENDACIÓN : MATERIAS PRIORITARIAS PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS	Horas Obligatorias	Horas Optativas	Horas Totales	UBICACIÓN EN LA CURRÍCULA (año)	MATERIAS QUE REQUIEREN CONTENIDOS
1	La evolución del concepto de sustentabilidad. Los tres ejes (sociales, economico-productivo, ambientales).	ECOLOGIA	3		3	3 - 2° C	SILVICULTURA I, SILVICULTURA II, ADMINISTRACIÓN FORESTAL, ECONOMIA FORESTAL, EXPLOTACION FORESTAL, ORDENACION FORESTAL, CUENCAS HIDRICAS, AREAS NATURALES PROTEGIDAS, OPTATIVA CERTIFICACION FTAL
	El informe Brundtland, La Cumbre de la Tierra.	ECOLOGIA	3		3	3 - 2° C	
		POLITICA Y LEGISLACION	2		2	5 - 1° C	
2	Uso del sistema de Principios, Criterios e Indicadores. Ventajas. El empleo en el monitoreo de los bosques y en la certificación del manejo forestal. Iniciativas en el país y en el mundo. Proceso de Montreal y otros a escala país.	SILVICULTURA I	4		4	4 - 1° C	USO Y MANEJO DE SUELO ADMINISTRACIÓN FORESTAL
	Sistemas de certificación (FSC, ISO, Pan Europeo).	POLITICA Y LEGISLACION	2		2	5 - 1° C	
		OPTATIVA CERTIFICACION		8	8	OPTATIVA	
3	Elementos a tener en cuenta para lograr el mantenimiento de la productividad. Bosques naturales, métodos de aprovechamiento, tasas de extracción, requerimientos para la regeneración.	SILVICULTURA I	6		6	4 - 1° C	BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN VALORACION Y DISEÑO DE ESQUEMAS DE COMPENSACION POR SERVICIOS ECOSISTEMICOS, OPTATIVA IMPACTO AMBIENTAL
		EXPLOTACION FORESTAL	1		1	5 - 2° C	
		ORDENACION FORESTAL	12		12	5 - 2° C	
4	Deterioro del suelo, erosión, compactación, caminos.	USO Y MANEJO DE SUELO	6		6	3 - 2° C,	ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, BIOLOGÍA DE
		EXPLOTACION FORESTAL	1		1	5 - 2° C	



						LA CONSERVACIÓN, OPTATIVA IMPACTO AMBIENTAL	
5	Bosques implantados, cambios físico químicos en el suelo, su relación con las técnicas de implantación y cosecha.	USO Y MANEJO DE SUELO	1		1	3 - 2° C., 4 - 2° C,	EXPLOTACION FORESTAL, OPTATIVA IMPACTO AMBIENTAL
		SILVICULTURA II	4		4		
6	Modelos predictivos de la evolución del bosque.	DASOMETRIA	7		7	4 - 1° C., 5 - 2° C	ECONOMIA FORESTAL
		ORDENACION FORESTAL	7		7		
7	Protección forestal.	ZOOLOGÍA	7		7	2, 4 - 1° C	SILVICULTURA II
		PROTECCION FORESTAL	8		8		
8	El mantenimiento de la integridad del ecosistema y los servicios ambientales. Concepto de integridad. Funciones del ecosistema.	ECOLOGIA	3		3	3 - 2° C	AGROMETEOROLOGIA, SILVICULTURA I, POLITICA Y LEGISLACION, ORDENACION FORESTAL, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN
9	Ciclo del agua.	FISIOLOGIA	6		6	2 - 2° C	ECOLOGIA, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS
		EDAFOLOGIA	4		4	3 - 1° C	
		AGROMETEOROLOGIA	18		18	3 - 1° C	
		HIDRAULICA	4		4	3 - 1° C	
10	Cambios en la calidad y flujo de agua por manejo en sistemas nativos e implantados.	FISIOLOGIA	4		4	2 - 2° C	ECOLOGIA
		USO Y MANEJO DE SUELO	2		2	3 - 2° C	ORDENACION CUENCAS HIDRICAS
		SILVICULTURA II	2		2	4 - 1° C	
11	Tipos de indicadores (físico-químicos, biológicos). Medidas de manejo asociadas a la preservación del agua.	HIDRAULICA	4		4	3 - 1° C,	USO Y MANEJO DE SUELO, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, OPTATIVA IMPACTO AMBIENTAL
		SILVICULTURA I	3		3	4 - 1° C	
		SILVICULTURA II	3		3	4 - 2° C	
12	El CO <sub>2</sub> y el cambio climático.	AGROMETEOROLOGIA	9		9	3 - 1° C.	POLITICA Y LEGISLACION,

		ECOLOGIA	6		6	3 - 2° C	BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, AREAS NATURALES PROTEGIDAS
13	La biodiversidad en los sistemas boscosos del mundo. La biodiversidad en las eco regiones de Argentina.	SISTEMÁTICA VEGETAL,	6		6	2 - 2° C	SILVICULTURA I, POLITICA Y LEGISLACION, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN
		DENDROLOGIA	4		4	3 - 2° C	
		ECOLOGIA	4		4	3 - 2° C	
14	Valor económico de los servicios ambientales. Métodos de cálculo.	ECONOMIA FORESTAL	2		2	4 - 2° C	ORDENACION CUENCAS HIDRICAS
		VALORACION Y DISEÑO DE ESQUEMAS DE COMPENSACION POR SERVICIOS ECOSISTEMICOS		20	20	OPTATIVA	
15	Rol de los interesados. Pago de servicios ambientales. Ejemplos en el mundo.	ECONOMIA FORESTAL	2		2	4 - 2° C	
		VALORACION Y DISEÑO DE ESQUEMAS DE COMPENSACION POR SERVICIOS ECOSISTEMICOS		10	10	OPTATIVA	
16	La conservación de la biodiversidad como servicio ambiental. Las pérdidas de la biodiversidad en el mundo. Panorama. Causas principales: disminución del hábitat disponible, fragmentación. Metapoblaciones. Población mínima viable. Home – range y área mínima.	ECOLOGIA	4		4	3 - 2° C	DENDROLOGIA, SILVICULTURA I, POLITICA Y LEGISLACION, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, VALORACION Y DISEÑO DE ESQUEMAS DE COMPENSACION POR SERVICIOS ECOSISTEMICOS
		MODULO BIODIVERSIDAD EN AREAS NATURALES PROTEGIDAS	*****		*****	5 - 2° C	
17	Rol de las Áreas Protegidas en la conservación de la biodiversidad. La contribución de los ambientes bajo uso a la conservación, causas de la necesidad y mecanismos generales. Efectos de los caminos y de las actividades humanas en general y forestales en particular. Mecanismos posibles de reducción del impacto.	AREAS NATURALES PROTEGIDAS	*****		*****	5 - 2° C	BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN

18	Especies, áreas y ambientes de valor particular. Especies amenazadas, o de valor especial. Características generales de las mismas.	MODULO EN AREAS NATURALES PROTEGIDAS	*****		*****	5 - 2° C	BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, OPTATIVA CERTIFICACION FTAL
	Causas del estatus de amenaza. Categorías de amenaza, diferentes tipos de clasificaciones en el mundo y la Argentina. Principales presiones pasadas y actuales.	AREAS NATURALES PROTEGIDAS					
19	Especies indicadoras, sensibles, claves. Ejemplos. Sitios de anidamiento, paso de aves migratorias, ensambles únicos, procesos especiales.	ZOOLOGÍA	8		8	2 - 2° C	ECOLOGIA, SILVICULTURA I,
	Ambientes de valor especial. Humedales, roquedales, bosques vírgenes.	AREAS NATURALES PROTEGIDAS	****		****	5 - 2° C	BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, OPTATIVA IMPACTO AMBIENTAL
20	Relación entre el manejo forestal y la biodiversidad.	SILVICULTURA I	2		2	4 - 1° C	POLITICA Y LEGISLACION, SILVICULTURA II
	Calidad de hábitat, ejemplos de requerimientos para diferentes grupos de flora y fauna. Cambios por efecto del manejo de los bosques naturales. Mecanismos para la conservación de hábitat de calidad.	ZOOLOGÍA	7		7	2 - 2° C	
		ECOLOGIA	3		3	5 - 2° C	
		SILVICULTURA I	2		2	4 - 1° C	
		AREAS NATURALES PROTEGIDAS	****		****	5 - 2° C	
BIOLOGIA DE LA CONSERVACION			4	4	OPTATIVA		
21	Plantaciones forestales. Calidad de hábitat y edad de las plantaciones. Efecto de las normas de manejo convencionales en la biodiversidad. Prácticas alternativas posibles.	SILVICULTURA II	6		6	4 - 2° C	OPTATIVA IMPACTO AMBIENTAL, OPTATIVA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, OPTATIVA CERTIFICACION FTAL
	MODULO BIODIVERSIDAD AREAS NATURALES PROTEGIDAS	****		****	5 - 2° C		

22	La estructura del paisaje y la biodiversidad. Funcionamiento de la matriz del paisaje natural en sistemas poco sustituidos. Conectividad de la matriz y/o de ambientes con calidad de hábitat. Corredores, tipos. Diseño del paisaje para la manejo sustentable que contemple la conservación de la biodiversidad.	MODULO BIODIVERSIDAD AREAS NATURALES PROTEGIDAS	****		****	5 - 2° C	POLITICA Y LEGISLACION, ORDENACION CUENCAS HIDRICAS, BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN, CERTIFICACION FTAL , OPTATIVA IMPACTO AMBIENTAL
		SILVICULTURA II	3		3	4 - 2° C	
		ECONOMIA	5		5	4 - 2° C	
	Cálculos de costos/beneficio de diferentes escenarios de paisaje y de manejo.	OPTATIVA VALORACION Y DISEÑO DE ESQUEMAS DE COMPENSACION POR SERVICIOECOSISTEMICOS		3	3	OPTATIVA	
<b>HORAS TOTALES</b>			<b>197</b>	<b>45</b>	<b>242</b>		

\*\*\*\* Contenidos dictados por ANP.

#### **4.1.2. Recomendaciones para vacancia de temas y/o modificaciones de Intensidad o enfoques**

Como parte de la propuesta, y luego del análisis de los temas que se encuentran dictados en la currícula, se realizan recomendaciones sobre algunos temas que deben ser incorporados a materias que ya se dictan en la carrera y otros temas que pueden profundizarse o variar el enfoque con que se ofrecen actualmente.

Entre los temas que se agregan existen casos de algunos que fueron pensados para que el tema de biodiversidad y manejo sustentable fuera abordado a partir de primer año y luego se observara un abordaje en todos los años sin producirse interrupciones y variando la profundidad del dictado en la temática. En este sentido en el diagnóstico se detectó como un déficit la baja intensidad de dictado en los primeros años. Dentro de estos casos en la materia de Introducción a las Ciencias Forestales de primer año comenzaría el abordaje, luego en segundo año se agrega Fisiología y se remarca el énfasis en Sistemática Vegetal e Introducción a la Zoología y Entomología. En el tercer año son varias las materias que se propone que agreguen o enfatizen temas como: Agrometeorología, Edafología, Ecología, Uso y Manejo de suelos, Teledetección e Hidráulica. En el cuarto año las materias que agregan o enfatizan temas son Dasimetría, Silvicultura I, Silvicultura II y Economía Forestal; en quinto año Sociología y Extensión Forestal, Mejoramiento Forestal, Política y Legislación Forestal, Áreas Naturales Protegidas, Ordenación Forestal y Ordenación de Cuencas Hídricas son las materias que refuerzan esta propuesta.

Las recomendaciones a materias son abordadas en este trabajo diferenciando los temas que faltan incorporar por materia a la cual se propone el dictado y los temas a profundizar o modificar el enfoque por asignatura a la cual se le sugiere.

- a. Temas que faltan:
  - Conceptos generales de biodiversidad y manejo sustentable y el rol del Ingeniero Forestal en el manejo de la biodiversidad y el Manejo Forestal Sustentable. Se propone en Introducción a las Ciencias Forestales.

- Relación entre el tipo de aprovechamiento y las reservas de carbono, nitrógeno y fósforo en bosques templados y subtropicales (ej. Misiones). Se propone en Uso y Manejo Suelos.
- Biodiversidad y ciclos biogeoquímicos. Se propone en Ecología y Edafología.
- Concepto de grupos funcionales. Se propone en Fisiología.
- Tipos de indicadores Físico-químico y biológicos en agua. Se propone en Hidráulica.
- Medidas de manejo asociadas a la preservación del agua. Se propone en Silvicultura I y Silvicultura II.
- Ciclo del agua. Este tema lo da hidráulica, se propone que también lo aborde Fisiología Vegetal.
- Diversidad genética y resiliencia. Este tema lo da Mejoramiento Forestal y se propone agregar a Fisiología Vegetal.
- Indicadores bioclimáticos en especies nativas. Se propone en Agrometeorología.
- Cambio climático y manejo de áreas protegidas. Se propone en Áreas Naturales Protegidas.
- Los humedales y la biodiversidad, roquedales y bosques vírgenes. Se propone en Áreas Naturales Protegidas.
- La estructura del paisaje y la biodiversidad. Funcionamiento de la matriz del paisaje natural en sistemas poco sustituidos. Conectividad de la matriz y/o de ambientes con calidad de hábitat. Corredores, tipos. Diseño del paisaje para la manejo sustentable que contemple la conservación de la biodiversidad. Cálculos de costos/beneficio de diferentes escenarios de paisaje y de manejo. Se propone en Silvicultura II.
- Bienestar de las comunidades asociadas. Actores a considerar en el manejo de los ecosistemas. Beneficiarios directos e indirectos. Actores influenciados por los bienes y los servicios del bosque. Integración de escalas espaciales y temporales

diferentes. Métodos para considerar intereses diversos, complementarios o antagónicos. Mecanismos de consenso. Ordenamiento territorial participativo. Se propone en Sociología y Extensión.

- Técnicas para la consideración en los diversos valores del bosque en el ordenamiento forestal. Se propone en Ordenación Forestal.
- Los cursos de agua como corredores de la biodiversidad, calidad de agua y biodiversidad, normas de manejo para el mantenimiento de la calidad de los cursos y cuerpos de agua. Se propone en Ordenación de Cuencas.

b. Temas que se deben profundizar o modificar el enfoque:

- Impacto de los diferentes usos. Especies indicadoras, sensibles, claves. Ejemplos. Áreas de valor especial. Hot spots, Endemismos, sitios de anidamiento, paso de aves migratorias, ensamblés únicos, procesos especiales. Se debe profundizar en Introducción a la Zoología y Entomología.
- Ambientes de valor especial. Humedales, roquedales, bosques vírgenes. Se debe ampliar en Áreas naturales protegidas.
- Valor económico de los servicios ambientales. Métodos de cálculo. Se debe dar con más detalle en Economía Forestal.
- Procesos y protocolos ligados al manejo sustentable y la conservación de la biodiversidad. Legislación ambiental en el país y en el mundo. Lo debe abordar con más detalle y ampliación de algunos temas como legislación ambiental mundial en Política y Legislación.
- Relaciones entre la biodiversidad y las funciones del sistema. Debería darse con ese enfoque en Ecología.
- Un abordaje de cartografía y teledetección más allá del bosque en la materia Teledetección.

- Técnicas de Evaluación de la biodiversidad. Se propone en Dasometría, Silvicultura I y Áreas Naturales Protegidas.

En la tabla 6 se resumen los temas y las necesidades en cada caso.

Tabla 6. Recomendaciones de temáticas de Manejo Forestal Sustentable y Gestión de la Biodiversidad a incluir, modificaciones, intensidad de dictado y asignaturas responsables.

<b>CONTENIDOS PROPUESTOS: MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE Y GESTION DE LA BIODIVERSIDAD</b>		<b>MATERIAS QUE DICTAN ESTOS CONTENIDOS</b>	<b>Horas a ser dictadas</b>	<b>RECOMENDACIÓN</b>
1	Técnicas para la consideración en los diversos valores del bosque en el ordenamiento Forestal.		8	DEBE DICTAR ORDENACIÓN FORESTAL
2	Diversidad genética y resiliencia. Resistencia a plagas y a cambios climáticos. Plasticidad de las poblaciones. Diferencias en la productividad entre poblaciones de alta y baja diversidad genética.	MEJORAMIENTO FORESTAL	3	SE DEBE AGREGAR PARA EL DICTADO FISILOGIA
3	Procesos y protocolos ligados al manejo sustentable y la conservación de la biodiversidad.  Legislación ambiental en el país y en el mundo.	POLÍTICA Y LEGISLACIÓN	4	SE DEBE ABORDAR CON MAYOR DETALLE  DEBE AMPLIAR ESTE CONTENIDO
4	Los cursos de agua como corredores de la biodiversidad, calidad de agua y biodiversidad, Normas de manejo para el mantenimiento de la calidad de los cursos y cuerpos de agua.		4	DEBE DICTAR ORDENACIÓN DE CUENCAS
5	Relaciones entre la biodiversidad y las funciones del sistema.	ECOLOGÍA	***	DEBE ADAPTARSE A ESE ENFOQUE
6	Método para evaluar la Biodiversidad.	SILVICULTURA I	6	DASOMETRIA, SILVICULTURA I MODULO DE BIODIVERSIDAD ANP
7	Biodiversidad y sustentabilidad. Importancia de la conservación de la biodiversidad, rol de la Ingeniería Forestal en el mantenimiento de la biodiversidad y el Manejo sustentable.		3	INTRODUCCION A LAS CS FORESTALES
8	Endemismos, especies raras, especies claves, sitios de alto valor de conservación, hot spots, con énfasis en Selva Paranaense.		4	SISTEMATICA VEGETAL



9	Ambientes de valor especial y la biodiversidad: Los humedales, roquedales y bosques vírgenes.		****	AREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)
10	Grupos funcionales.		3	FISIOLOGIA
11	Bienestar de las comunidades asociadas. Actores a considerar en el manejo de los ecosistemas. Beneficiarios directos e indirectos. Actores influenciados por los bienes y los servicios del bosque. Integración de escalas espaciales y temporales diferentes. Métodos para considerar intereses diversos, complementarios o antagónicos. Mecanismos de consenso. Ordenamiento territorial participativo.		4	SOCIOLOGIA Y EXTENSION  ADMINISTRACIÓN FORESTAL
12	Relación entre el tipo de aprovechamiento y las reservas de carbono, nitrógeno y fósforo en bosques templados y subtropicales (ejemplo Misiones).		2	USO Y MANEJO DE SUELOS
13	Biodiversidad y ciclos biogeoquímicos		4	EDAFOLOGIA Y ECOLOGIA
14	Indicadores bioclimáticos en especies nativas		3	AGROMETEOROLOGIA
15	Cambio climático y Manejo de Áreas Protegidas		****	ANP
16	Conservación in situ y ex situ	MEJORAMIENTO FORESTAL	2	AUMENTAR INTENSIDAD Y CON ENFASIS EN CONSERVACION DE RRNN
<b>HORAS TOTALES</b>			<b>50</b>	

#### 4.1.3. Incorporación de módulos a Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Se propone incorporar a la asignatura ANP los siguientes módulos:

- Conservación de biodiversidad en plantaciones y Bosques Nativos (BN) manejados.
- Administración Estratégica y Gestión Sustentable de los recursos naturales.

Las recomendaciones de cargas horarias que se proponen son:

Se deberá ampliar la carga horaria de ANP a un total de 75 hs (se propone pasar de 4 a 5 horas por semana). La distribución horaria será la siguiente:

- ANP: 30 horas
- Módulo Conservación de biodiversidad en plantaciones y BN manejados: 25 horas
- Módulo Administración Estratégica y Gestión sustentable de los recursos naturales: 20 horas

**Temas sugeridos para el Modulo de Conservación de Biodiversidad en Plantaciones y BN Manejados**

- Efectos del remplazo y degradación del ambiente natural en la biodiversidad. Cambios por efecto del manejo de los bosques naturales. Servicios ambientales brindados por especies o gremios de especies. Consecuencias de la extinción de las especies clave en los ecosistemas boscosos. Mecanismos para la conservación de la calidad del hábitat.
- Biodiversidad en sistemas forestales y agroforestales. Plantaciones forestales. Las especies exóticas y la invasión biológica. Caso de lianas y bambúes en Misiones. Calidad de hábitat y edad de las plantaciones Efecto de las prácticas de manejo en plantaciones sobre la biodiversidad: escalas de rodal y paisaje
- Diseño de sistemas y estrategias para incrementar la biodiversidad en plantaciones y sistemas agroforestales y silvopastoriles. La Planificación regional. El ordenamiento territorial y el diseño del paisaje como mecanismos para la conservación de la biodiversidad y la concertación con los actores involucrados en el uso del espacio.
- Prácticas que favorecen la conservación de la biodiversidad. Manejo de las invasiones biológicas Desarrollo del sotobosque, hábitat para aves y otros beneficios.
- Restauración de ecosistemas. Reintroducciones

## **Temas sugeridos para el Módulo Administración Estratégica y Gestión sustentable de los recursos naturales**

- Administración Estratégica y Gestión Sustentable de los RRNN.
- Información y conocimiento, estado del arte sobre la gestión de los RRNN.
- Gestión estratégica de los RRNN.
- Gestión del talento humano (innovación, liderazgo, trabajo en equipo, otros).
- Gestión por procesos de administración de los RRNN.
- Identificación y caracterización de las demandas de los administradores de los RRNN.
- Identificación y Generación de Indicadores de desempeño y gestión de los RRNN.
- Resultados de la Administración y Gestión Sustentable de los RRNN.

### **4.1.4. Recomendaciones de dictado de asignaturas optativas**

Las propuestas en el caso de las materias optativas, además de mantener con regularidad el dictado de las optativas que aparecen en el análisis de la currícula, tienen en cuenta la reactivación de una optativa que fue dictada en el año 2004 pero luego suspendida sobre la temática de Certificación Forestal.

También se recomienda una nueva materia optativa relacionada a la conservación de ecosistemas nativos que cuenta con equipo docente propio para su dictado.

En cuanto a los contenidos de Gestión Estratégica de los Recursos Naturales que se dictarán el módulo propuesto dentro de la materia Áreas Naturales protegidas, puede ser profundizado en una materia optativa para aquellos alumnos interesados en estas temáticas.

Si bien resulta importante el dictado de las optativas que ya se están dando como de las propuestas, la oferta de optativas es dinámica en la currícula y a futuro puede ser complementada con alguna otra asignatura que resulte del interés de los alumnos o de alguna necesidad detectada por los docentes de la carrera.

## 4.2. Modificaciones en el Cuerpo Docente

En la propuesta relacionada a contenidos en la currícula, este trabajo recomienda la inclusión de temas que ampliarían, complementarían y darían mayor profundidad a los abordados actualmente, para su inclusión en el plan de estudios desde el primer año de la formación del Ingeniero forestal; esta recomendación hace necesaria la incorporación de docentes a nuevos temas o asignaturas o la ampliación de equipos. Esta opción no requiere de la incorporación de nuevos docentes a la planta actual de la carrera. Se considera conveniente promover un sistema flexible y móvil para apoyar en asignaturas relacionadas al manejo de los recursos. Una mejora consiste en la ampliación de algunos equipos de cátedra con colaboradores de las especialidades requeridas, otorgando al dictado de algunos temas un enfoque más interdisciplinario.

A continuación se enumeran los distintos casos y la recomendación respecto al equipo docente:

- Introducción a las Ciencias Forestales, asignatura perteneciente a primer año, donde se incluye un nuevo docente de cátedra que la dicta actualmente y que puede ser complementado con un docente de perfil relacionado a la temática de biodiversidad.
- Fisiología Vegetal: en el segundo año se incorporan con esta propuesta algunos tópicos relacionados a esta temática con docentes del equipo de la asignatura.
- Modulo de Conservación de biodiversidad en plantaciones y Bosques Nativos manejados: se agrega al equipo de Áreas Naturales Protegidas dos docentes, especialistas en Biología de la Conservación y Gestión de la Biodiversidad.
- En el módulo “Gestión Estratégica de los Recursos Naturales” se agrega a Áreas Naturales Protegidas, un docente capacitado para el dictado e incluso posible capacitador de otros docentes o auxiliares que colaboren con el dictado del mismo.

Se considera que la planta docente es adecuada en cantidad y formación de los profesionales para el dictado de los temas que están incluidos actualmente en la currícula como también en los nuevos contenidos propuestos por este trabajo.

En algunos casos particulares como: contenidos de Ecología del paisaje, Técnicas de Evaluación de la biodiversidad y Manejo Forestal Sustentable y Cambio global, entre otros se considera que para profundizar y perfeccionar el abordaje sería recomendable la capacitación o actualización de los equipos docentes en las especificidades de estas temáticas.

#### **4.3. Fortalecimiento del cuerpo docente a través de la capacitación**

Tal como fue enunciado en el ítem anterior, se considera que los docentes afectados al dictado de los temas y los que se incorporarían en base a la propuesta de modificación curricular, presentan un grado académico, formación de posgrado y especialidades apropiadas para garantizar el dictado de los temas. Sin embargo, se considera que con una actualización en determinados contenidos se podría realizar una mejora. El listado de temas que la FCF presenta como necesidades capacitación es el siguiente, con un orden de prioridad:

- Bienestar de las Comunidades asociadas al bosque. Mecanismos participativos de consenso (1)
- Paisaje y Biodiversidad. Diseño del paisaje para el Manejo Forestal sustentable (2)
- Ordenamiento Territorial Participativo (3)
- Técnicas de Evaluación de la Biodiversidad (4)
- Gestión Estratégica de los recursos Naturales ( 5)
- Valor Económico de los servicios Ambientales (6)
- Manejo Forestal Sustentable y cambio Global (7)
- Los humedales y la biodiversidad (8)

La selección de los temas se realizó en base al criterio de priorizar los temas que se consideran herramientas fundamentales para realizar la gestión de la biodiversidad en paisajes productivos forestales y que presentan alguna necesidad de capacitación por distintas razones. Si bien los equipos docentes de las asignaturas responsables cuentan con formación en Manejo y Conservación, se considera necesario realizar una actualización en las temáticas que implican una visión sistémica de la Conservación de la biodiversidad en los sistemas productivos, como los temas 1, 2, 3 y 5. En el caso de los temas 4 y 6 se considera deseable una actualización y profundización respectivamente. Los temas 7 y 8 se señalan como necesidades de capacitación debido a sus especificidades, por ser temas nuevos y a que presentan un dinamismo importante en los avances científicos.

## **ANEXO**

Tabla 1 a. Análisis de Contenidos de Biodiversidad y MFS en la currícula de Ingeniería Forestal.

Orden	Actividades Curriculares/Disciplinas/Materias																								OPTATIVAS					fi		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5			
Año curricular	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
CONTENIDOS PROPUESTOS DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS FORESTALES	MORFOLOGÍA VEGETAL	SISTEMÁTICA VEGETAL	INTRODUCCIÓN A LA ZOOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA	FISIOLOGÍA VEGETAL	ECOLOGIA	EDAFOLOGIA	HIDRAULICA	USO Y MANEJO DE SUELO	AGROMETEOROLOGIA	DENDROLOGIA	SILVICULTURA I	DASOMETRIA	PROTECCION FORESTAL	ADMINISTRACIÓN FTAL	ECONOMIA FORESTAL	SILVICULTURA II	SOCIOLOGIA Y EXTENSION RURAL	POLITICA Y LEGISLACION FORESTAL	ORDENACION FORESTAL	EXPLOTACION FORESTAL	ORDENACION CUENCAS HIDRICAS	AREAS NATURALES PROTEGIDAS	MEJORAMIENTO FORESTAL	BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	CERTIFICACIÓN FORESTAL	SEMILLAS FORESTALES			
1	La evolución del concepto de sustentabilidad. El informe Brundtland, La Cumbre de la Tierra. Los tres ejes (social, económico, productivo, ambiental).					X			X			X			X	X	X			X		X	X	X					X			11
2	Uso del sistema de Principios, Criterios e Indicadores. Ventajas. El empleo en el monitoreo de los bosques y en la certificación del manejo forestal. Iniciativas en el país y en el mundo. Proceso de Montreal y otros a escala país. Sistemas de certificación (FSC, ISO, Pan Europeo).											X				X				X		X							X			5
3	Elementos a tener en cuenta para lograr el mantenimiento de la productividad. Bosques naturales, métodos de aprovechamiento, tasas de extracción, requerimientos para la regeneración.								X			X									X	X				X	X	X				7
4	Deterioro del suelo, erosión, compactación, caminos.								X													X	X			X		X				5

5	Bosques implantados, cambios físico químicos en el suelo, su relación con las técnicas de implantación y cosecha.								X						X			X									4	
6	Modelos predictivos de la evolución del bosque.										X						X											2
7	Protección forestal.			X								X			X													3
8	El mantenimiento de la integridad del ecosistema y los servicios ambientales. Concepto de integridad. Funciones del ecosistema.					X				X		X				X	X				X							7
9	Ciclo del agua.				X		X			X													X					4
10	Cambios en la calidad y flujo de agua por manejo en sistemas nativos e implantados.					X			X														X					3
11	Tipos de indicadores (físico, químicos, biológicos). Medidas de manejo asociadas a la preservación del agua.								X	X												X						4
12	Los humedales y la biodiversidad.																						X					1
13	EL CO <sub>2</sub> y el cambio climático					X				X						X							X					4
14	La biodiversidad en los sistemas boscosos del mundo.	X	X	X			X				X	X					X						X					8
15	Valor económico de los servicios ambientales. Métodos de cálculo.														X								X			X		3
16	Rol de los interesados. Pago de servicios ambientales. Ejemplos en el mundo.														X											X		2
17	La conservación de la biodiversidad como servicio ambiental. Las pérdidas de la biodiversidad en el mundo. Panorama. Causas principales: disminución del hábitat disponible, fragmentación. Metapoblaciones. Población mínima viable. Home – range y área mínima.						X					X	X				X					X			X	X		6



18	Rol de las Áreas Protegidas en la conservación de la biodiversidad. La contribución de los ambientes bajo uso a la conservación, causas de la necesidad y mecanismos generales. Efectos de los caminos y de las actividades humanas en general y forestales en particular. Mecanismos posibles de reducción del impacto.																X	X																					2		
19	Especies, áreas y ambientes de valor particular. Especies amenazadas, o de valor especial. Características generales de las mismas. Causas del estatus de amenaza. Categorías de amenaza, diferentes tipos de clasificaciones en el mundo y la Argentina. Principales presiones pasadas y actuales.	X	X	X														X	X																						5
20	Impacto de los diferentes usos. Especies indicadoras, sensibles, claves. Ejemplos. Áreas de valor especial. Hot spots, Endemismos, sitios de anidamiento, paso de aves migratorias, ensambles únicos, procesos especiales. Ambientes de valor especial. Humedales, roquedales, bosques vírgenes.			X	X				X									X	X																						5
21	Relación entre el manejo forestal y la biodiversidad. Calidad de hábitat, ejemplos de requerimientos para diferentes grupos de flora y fauna. Cambios por efecto del manejo de los bosques naturales. Mecanismos para la conservación de hábitat de calidad.			X	X				X					X				X	X																						6
22	Plantaciones forestales. Calidad de hábitat y edad de las plantaciones. Efecto de las normas de manejo convencionales en la biodiversidad. Prácticas alternativas posibles.												X						X		X																			3	

23	La estructura del paisaje y la biodiversidad. Funcionamiento de la matriz del paisaje natural en sistemas poco sustituidos. Conectividad de la matriz y/o de ambientes con calidad de hábitat. Corredores, tipos. Diseño del paisaje para la manejo sustentable que contemple la conservación de la biodiversidad. Cálculos de costos/beneficio de diferentes escenarios de paisaje y de manejo.																															3
24	Bienestar de las comunidades asociadas. Actores a considerar en el manejo de los ecosistemas. Beneficiarios directos e indirectos. Actores influenciados por los bienes y los servicios del bosque. Integración de escalas espaciales y temporales diferentes. Métodos para considerar intereses diversos, complementarios o antagónicos. Mecanismos de consenso. Ordenamiento territorial participativo.							X														X							X			6

Colores/Significados

Considerado íntegramente en la disciplina X
Considerado en la disciplina X
Parcialmente considerado en la disciplina X
No considerado X

Tabla 1 b. Análisis de la intensidad de dictado actual de los contenidos de Biodiversidad y MFS en la currícula de Ingeniería Forestal.

		CARGA HORARIA - Actividades Curriculares/Disciplinas/Materias																								OPTATIVAS					Total de horas	Sin Optativas horas	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5			
Orden	Año curricular	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
<b>CONTENIDOS PROPUESTOS DE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</b>		INTRODUCCION A LAS CIENCIAS FORESTALES	MORFOLOGÍA VEGETAL	SISTEMÁTICA VEGETAL	INTRODUCCION A LA ZOOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA	FISIOLOGÍA VEGETAL	ECOLOGIA	EDAFOLOGIA	HIDRAULICA	USO Y MANEJO DE SUELO	AGROMETEOROLOGIA	DENDROLOGIA	SILVICULTURA I	DASOMETRIA	PROTECCION FORESTAL	ADMINISTRACIÓN FTAL	ECONOMIA FORESTAL	SILVICULTURA II	SOCIOLOGIA Y EXTENSION RURAL	POLITICA Y LEGISLACION FORESTAL	ORDENACION FORESTAL	EXPLOTACION FORESTAL	ORDENACION CUENCAS HIDRICAS	AREAS NATURALES PROTEGIDAS	MEJORAMIENTO FORESTAL	BIOLOGIA DE LA CONSERVACIÓN	Servicios Ecosistémicos	Estudio de Impacto Ambiental	Certificación Forestal	SEMILLAS FORESTALES			
1	La evolución del concepto de sustentabilidad. El informe Brundtland, La Cumbre de la Tierra. Los tres ejes (social, económico, productivo, ambiental).	0	0	0	0	6	0	1	0	0	1	0	2	1	1	0	2	1	1	2	0	1	1	2	0				4			21	17
2	Uso del sistema de Principios, Criterios e Indicadores. Ventajas. El empleo en el monitoreo de los bosques y en la certificación del manejo forestal. Iniciativas en el país y en el mundo. Proceso de Montreal y otros a escala país. Sistemas de certificación (FSC, ISO, Pan Europeo).	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0			8			17	9
3	Elementos a tener en cuenta para lograr el mantenimiento de la productividad. Bosques naturales, métodos de aprovechamiento, tasas de extracción, requerimientos para la regeneración.	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0	0	0	2	2	6				34	24
4	Deterioro del suelo, erosión, compactación, caminos.	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	2	2				13	9



18	Rol de las Areas Protegidas en la conservación de la biodiversidad. La contribución de los ambientes bajo uso a la conservación, causas de la necesidad y mecanismos generales. Efectos de los caminos y de las actividades humanas en general y forestales en particular. Mecanismos posibles de reducción del impacto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	6	4	
19	Especies, áreas y ambientes de valor particular. Especies amenazadas, o de valor especial. Características generales de las mismas. Causas del estatus de amenaza. Categorías de amenaza, diferentes tipos de clasificaciones en el mundo y la Argentina. Principales presiones pasadas y actuales.	0	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	18	14	
20	Impacto de los diferentes usos. Especies indicadoras, sensibles, claves. Ejemplos. Áreas de valor especial. Hot spots, Endemismos, sitios de anidamiento, paso de aves migratorias, ensambles únicos, procesos especiales. Ambientes de valor especial. Humedales, roquedales, bosques vírgenes.				8		2				2												4	16	12	
21	Relación entre el manejo forestal y la biodiversidad. Calidad de hábitat, ejemplos de requerimientos para diferentes grupos de flora y fauna. Cambios por efecto del manejo de los bosques naturales. Mecanismos para la conservación de hábitat de calidad.	0	0	0	7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0		15	15	
22	Plantaciones forestales. Calidad de hábitat y edad de las plantaciones. Efecto de las normas de manejo	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0		3	9	6

