

Acuerdo entre la **DIRECCIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE – DINAMA** (en el marco del **PROYECTO “Producción de electricidad a partir de Biomasa en Uruguay” (PROBIO) - URU/10/G31”), y EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA - INIA (Programa Nacional de Investigación en Producción Forestal. – PNIPF) (Firmado en agosto de 2013).**

Fundamentación

En el marco de las actividades de PROBIO se han discutido los desafíos que significa la utilización de la biomasa forestal proveniente de residuos del bosque en Uruguay teniendo en cuenta que su aprovechamiento debe ser económicamente atractivo, ambientalmente sustentable y aceptado por la sociedad. Por tanto, su utilización con la búsqueda de sistemas de extracción, selección, acopio y posterior tratamiento supone un importante reto a la investigación

Una vez revisados los antecedentes a nivel nacional en el tema se entendió que existían posibles áreas de colaboración entre el Proyecto y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, por lo que se propuso en este marco la realización de un Convenio para aumentar la calidad de la información disponible a fin de levantar las restricciones que se habían hallado hasta el presente en el desarrollo de la temática.

El mejoramiento de la calidad de información sobre el volumen y características de los residuos de biomasa producidos en las plantaciones forestales, habilitará a hacer una evaluación realista del potencial de biomasa para cada región bajo consideración.

Antecedentes y justificación

El INIA fue creado por ley (Nº 16065) en el año 1989 e implementó en 1992 la línea de trabajo en producción forestal. Desde 2004 trabaja a nivel de cadena de valor y se define al área forestal como el Programa Nacional de Investigación en Producción Forestal (PNIPF), con el objetivo de contribuir al desarrollo integral del sector forestal.

El **PNIPF**, cuenta a la fecha con 11 investigadores y tiene una trayectoria de más de 15 años en trabajos relacionados al desarrollo y evaluación de tecnologías de manejo silvicultural en *Eucalyptus* y *Pinus* y en Impacto ambiental de la forestación –entre otras-, temáticas que se relacionan directamente con áreas de interés del Proyecto.

Objetivo

La propuesta tiene como finalidad el mejoramiento de la calidad de la información en cuanto a i) la valoración de la biomasa residual procedente de raleos y cosecha final; ii) la caracterización de los mismos en sus diferentes tipologías y iii) estimar la exportación de los principales nutrientes del suelo contenidos en residuos.

Productos

Primer producto: Disponibilidad de biomasa

Disponibilidad de biomasa proveniente del bosque en operaciones de cosecha y raleo

Segundo producto: Caracterización de la biomasa.

Caracterización de la biomasa proveniente de manejos silviculturales y cosecha en sus diferentes tipologías, clasificándolas en función de la fracción del árbol a la que pertenecen y determinando algunos de los parámetros técnicos de relevancia en materia de biomasa con destino a la producción de energía eléctrica (vg: humedad relativa; poder calorífico).

Tercer producto: determinación de nutrientes en biomasa.

Estimación de nutrientes contenidos en todas las fracciones (diferentes clases diamétricas) de los residuos de raleo y cosecha.

Selección de escenarios y sitios a muestrear en función de las diferentes combinaciones de las variables.

Variables: *Especie, sistema de cosecha, crecimiento (rendimiento) y tipo de extracción. Se buscará seleccionar las combinaciones de los sistemas de cosecha y especies más representativas de la realidad nacional.*

La estrategia de la metodología se basa en un trabajo conjunto con empresas cuyas plantaciones se encuentren en etapa de cosecha o raleo. Entre las mismas se buscará cubrir la variedad de escenarios con respecto a sistemas de cosecha, especies y niveles de crecimiento de plantaciones, variables que se estiman como determinantes de diferentes resultados.

Se entiende que los factores que mayor incidencia tienen, en cuanto a la cantidad de residuos en campo de cosecha y raleo, son i) la especie, ii) el sistema de extracción, iii) el objetivo de producción y iv) el nivel de crecimiento.

Las especies más plantadas son: *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus globulus ssp globulus*, *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus globulus ssp maidenii* y *Pinus taeda*.

El sistema de extracción predominante es la cosecha mecánica con Harvester-Forwarder aunque también es usado el sistema Feller-Skidder. (más frecuentemente en raleos). También existen (aunque en menor medida) los sistemas manual (motosierra) y semimecanizado / manual. Los sistemas de cosecha mecanizado son los más usados en las plantaciones destinadas a la producción de celulosa mientras que los sistemas de producción de madera sólida utilizan métodos manuales o semimecanizados de extracción.

El nivel de crecimiento incide directamente en la cantidad de residuos de campo tanto en raleos como en tala rasa en una relación directamente proporcional. A los efectos de tener un mejor muestreo de cada situación de procurará determinar los residuos en montes con niveles alto, medio y bajo de crecimiento de acuerdo a los niveles promedios de IMA de esas especies en los sitios forestales del país.

Se buscará optimizar el muestreo en la búsqueda de la mayor representatividad y precisión posibles, los grupos de suelos cubiertos serán los 2, 7, 8 y 9 de acuerdo a la clasificación CONEAT.

La combinación de todos los factores (especie, crecimiento, extracción y destino) determina **45** potenciales situaciones a evaluar, las que se presentan en el siguiente cuadro:

Potenciales situaciones de muestreo

Crecimiento	MECANIZADA									
Alto	E.grandis	E.globulus	E.dunnii	E.maidenii	P.taeda					
Medio	E.grandis	E.globulus	E.dunnii	E.maidenii	P.taeda					
Bajo	E.grandis	E.globulus	E.dunnii	E.maidenii	P.taeda					
	SEMI MECANIZADA/ MANUAL									
Alto	E.grandis	E.grandis 1	E.grandis 2	P.taeda	P.taeda 1	P.taeda 2	P.taeda 3	E.globulus	E.dunnii	E.maidenii
Medio	E.grandis	E.grandis 1	E.grandis 2	P.taeda	P.taeda 1	P.taeda 2	P.taeda 3	E.globulus	E.dunnii	E.maidenii
Bajo	E.grandis	E.grandis 1	E.grandis 2	P.taeda	P.taeda 1	P.taeda 2	P.taeda 3	E.globulus	E.dunnii	E.maidenii

E.grandis: tala rasa

E.grandis 1: raleo precomercial

E.grandis 2. Raleo comercial

P.taeda: tala rasa

P.taeda 1: raleo précomercial

P.taeda 2: raleo comercial

P.taeda 3: raleo comercial

Resultados esperados

Se busca la cuantificación volumétrica y análisis de características físicas de los residuos leñosos provenientes de tala rasa y raleo de las principales especies de interés comercial en Uruguay.

Por otro lado, en busca de un desarrollo sostenible se determinará la magnitud de la fertilización requerida para mantener un balance de los macro y micronutrientes de las plantaciones forestales

Como principales resultados se obtendrán:

- ✓ Tabla de porcentaje de volumen de residuos pos-cosecha en relación al volumen en pie medido, según especies y sistemas de cosechas.
- ✓ Resultados de residuos obtenidos por sistemas de cosecha.
- ✓ Resultados de residuos obtenidos por especies.
- ✓ Resultados de residuos obtenidos según niveles crecimiento.
- ✓ Resultados de distribución geográfica de residuos por departamento

- ✓ Determinación de los perfiles de exportación de nutrientes por especie, zona, sistema de cosecha y nivel de crecimiento en la madera cosechada y los residuos de campo.
- ✓ Estimación de la fertilización requerida para mantener el balance de nutrientes por zona, especie, sistema de cosecha y nivel de crecimiento.

Plazo

Duración aproximada: 24 meses