

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y DE ADMINISTRACIÓN**

**TRABAJO FINAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN ECONOMÍA**

**HUELLA DE CARBONO Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL  
SECTOR FORESTAL DE URUGUAY**

Jimena Alayón - Sofía Rosado

**TUTOR:** Inés García Fronti

**Montevideo  
URUGUAY  
2022**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Leo y Mauri por el aguante en estos más de 2 años de maestría.

A nuestra tutora Inés, que nos acompañó en el camino de la tesis.

A nuestros compañeros de cursos, y profesores.

## RESUMEN

El interés social por los impactos del cambio climático, está hoy en agenda a nivel mundial. Las empresas y los gobiernos comienzan a notar la importancia de tomar acciones al respecto. Un ejemplo de ello es la legislación en países europeos, para con empresas de distintos rubros. Uruguay no es ajeno a este tema, y aunque su emisión a nivel mundial es baja con respecto a la región, el rubro forestal está tomando acciones y midiendo su emisión de gases de efecto invernadero. El objetivo de esta tesis, fue identificar y analizar las acciones que las empresas forestales en Uruguay realizan para mitigar su huella de carbono, y que sirva como base de información para otras empresas del sector forestal, otros sectores y diferentes interesados. Metodológicamente para relevar información de las empresas seleccionadas en la muestra, se recurrió a sus páginas web, y en caso de omisión de información, se realizaron consultas a las mismas. Se realizaron entrevistas a actores estratégicos vinculados con el tema medioambiental. Se concluye de la investigación realizada, que estas empresas sí realizan acciones y mediciones para mitigar el impacto de los gases de efecto invernadero, pero no todas realizan específicamente mediciones de la huella de carbono. Además, no existe legislación uniforme al respecto para las empresas en Uruguay, por lo que las mismas lo realizan de forma voluntaria y/o por su cultura empresarial, ya que la mayoría de las empresas analizadas son multinacionales.

## PALABRAS CLAVES

Huella de carbono. Cambio climático. Gases de efecto invernadero. Acciones y mediciones. Empresas forestales.

**INDICE**

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA TEMÁTICA.	1
2.	ANTECEDENTES.	1
a)	Sector Forestal Internacional.	1
b)	Sector Forestal en Uruguay.	1
c)	Forestación y Huella de Carbono a nivel Internacional.	2
d)	Forestación y Huella de Carbono en Uruguay.	3
3.	OBJETIVOS.	3
a)	Objetivo General.	3
b)	Objetivos específicos.	3
4.	RESULTADOS A OBTENER.	4
5.	METODOLOGÍA UTILIZADA.	4
a)	Enfoque	4
b)	Alcance del estudio	5
c)	Variables	5
2.	MARCO TEÓRICO.	6
1.	ANTECEDENTES.	6
2.	EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN URUGUAY.	8
3.	LA HUELLA DE CARBONO.	11
4.	FORESTACIÓN EN EL MUNDO	14
5.	FORESTACIÓN EN LA REGIÓN: BRASIL, ARGENTINA Y CHILE.	16
6.	CERTIFICACIONES FORESTALES	18
a)	Certificaciones Internacionales	18
b)	Certificaciones Nacionales.	22
3.	PRINCIPALES EMPRESAS EN EL SECTOR FORESTAL DE URUGUAY	24
1.	MONTES DEL PLATA	26
a)	Código de ética:	27
b)	Montes del Plata y Huella de Carbono	27
c)	Emisiones industriales y calidad del aire.	29
d)	Conclusiones.	31
2.	UPM	33
a)	UPM y sustentabilidad	34
b)	UPM Biocombustibles	34
c)	Relacionado a su emisión y control de GEI	34
d)	Transporte	36

e)	Conclusiones.	36
3.	LUMIN	37
a)	LUMIN está exento de CARBONO	38
b)	Proyecto de Secuestro de Carbono de LUMIN	38
c)	Sostentabilidad	38
d)	Conclusiones.	39
4.	URUFOR	40
a)	Objetivos	41
b)	Forestación	41
c)	Emisiones	41
d)	Conclusiones.	41
5.	FORESTAL ATLANTICO SUR	43
a)	Política de gestión:	44
b)	Certificados de carbono	44
c)	Conclusiones.	44
4.	ACCIONES POSITIVAS PARA EL MEDIOAMBIENTE CON POTENCIAL ECONÓMICO.	45
1.	BONOS DE CARBONO.	45
2.	PRODUCCIÓN GANADERA EN CAMPOS FORESTADOS.	47
3.	TAMBO CON ECONOMÍA CIRCULAR.	47
4.	CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS.	49
	REFERENCIAS	51
	ANEXO A: PRIMER ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO. MAYO 2013.	54
	ANEXO B: CV INÉS VAZQUEZ BOASSO.	55
	ANEXO C: CV ANDRÉS ALBERTO MANCINI.	57
	ANEXO D: ENTREVISTA COMPLETA ANDRES A. MANCINI.	59

**INDICE DE GRAFICOS**

<i>Gráfico 2.1 Emisiones Nacionales de CH<sub>4</sub> por sector, 2019. (Total 760Gg)</i> .....	10
<i>Gráfico 2.2 Emisiones Nacionales de N<sub>2</sub>O por sector, 2019. (Total 26,1Gg)</i> .....	10
<i>Gráfico 3.1 Caldera de recuperación. Concentraciones límites (%)</i> .....	30
<i>Gráfico 3.2 Caldera de biomasa. Concentraciones límites (%)</i> .....	30
<i>Gráfico 3.3 Caldera de Horno de Cal. Concentraciones límites (%)</i> .....	31
<i>Gráfico 3.4 % del tiempo sobre límite - Horno de cal.</i> .....	35

**INDICE DE CUADROS**

<i>Cuadro 2.1 Bases de datos sectoriales y nacional.</i> .....	12
<i>Cuadro 2.2. Métricas GWP-100AR2 y GTP-100AR5</i> .....	13
<i>Cuadro 3.1 1.087.109 Hectáreas efectivas destinadas a la Forestación en 2021</i> .....	25
<i>Cuadro 3.2 Emisiones y remociones de las principales actividades e Montes del Plata, según alcance (tCO<sub>2</sub>eq)</i> .....	27
<i>Cuadro 3.3 Otras emisiones de aire (en toneladas)</i> .....	31
<i>Cuadro 3.4 FABRICACIÓN DE PASTA DE CELULOSA Y PAPEL</i> .....	35

**INDICE DE TABLAS**

<i>Tabla 3.1 MONTES DEL PLATA</i> .....	26
<i>Tabla 3.2 UPM</i> .....	33
<i>Tabla 3.3 LUMIN</i> .....	37
<i>Tabla 3.4 URUFOR</i> .....	40
<i>Tabla 3.5 FORESTAL ATLANTICO SUR</i> .....	43

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

AFOLU: Agriculture Forestry and Other Land Use

ANDE: Agencia Nacional de Desarrollo

AOX: Adsorbable Organic Halides

ATCM: Medida de Control de Tóxicos Aerotransportados

AVC: Altos valores de conservación

BCU: Banco Central del Uruguay

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BPS: Banco de Previsión Social

CH<sub>4</sub>: metano

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CO: monóxido de carbono

CO<sub>2</sub>: dióxido de carbono

COP: Conferencia de las Partes

CPCECABA: Consejo Profesional Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

FAO: Food and Agriculture Organization

FCEA: Facultad de Ciencias Económicas y de Administración

FSC: Forest Stewardship Council.

GEDE: Grupos encargados del desarrollo del estándar

GEI: Gases efecto invernadero

GHG: Greenhouse gases

GTP: Guanosine triphosphate

GWP: Global warming potentials

HFCs: hidrofluorocarbonos

INFOR: Instituto Forestal

INGEI: Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero

INIA: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

IPCC: Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

IPPC-BAT: International Plant Protection Convention – Best Available Techniques

IPPU: Industrial Processes and Product Use

ISCC: International Sustainability Carbon Certification

ISO: International Organization for Standardization

ITTA: Intercontinental Timber Asociación Agraria

LATU: Laboratorio Tecnológico del Uruguay

MDL: Mecanismos de desarrollo Limpio

MGAP: Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

MIEM: Ministerio de Industria Energía y Minería

MP10: Material Particulado

N<sub>2</sub>O: Óxido Nítrico

NO<sub>x</sub>: Óxidos de Nitrógeno

ONGs: Organizaciones no Gubernamentales  
 ONU: Organización de las Naciones Unidas  
 ONUDI: Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial  
 PBI: Producto Bruto Interno  
 PEFC: Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal  
 PFC: Perfluorocarbonos  
 PROGEDE: Proyecto de Gestión Sostenible y Participativa de la Energía  
 RSB: Roundtable on Sustainable Biomaterials  
 SF<sub>6</sub>: Hexafluoruro de Azufre  
 SINGEI: Sistema de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero  
 SO<sub>2</sub>: Dióxido de azufre  
 TIG: Timberland Investment Group  
 TRS: Total Reduced Sulphur  
 UBA: Universidad de Buenos Aires  
 UE: Unión Europea  
 UNIT: Instituto Uruguayo de Normalización  
 UTE: Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas del Estado  
 VCS: Voluntary Carbon Standard  
 VCU: Verified Carbon Units  
 WBCSD: World Business Council for Sustainable Development  
 WRI: World Resources Institute

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1. *FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA TEMÁTICA.*

Cada vez son más notorios en el ámbito internacional los efectos adversos del cambio climático, muchas de esas cuestiones se plasmaron en la reciente COP 26 de Naciones Unidas realizada a fines de 2021 en Glasgow. A nivel regional en Latinoamérica son preocupantes diversos fenómenos climáticos que vienen ocurriendo. En el caso de Uruguay, cobra especial relevancia en términos del cambio climático el sector forestal y, en particular, su incidencia en la huella de carbono. La tesis que se plantea realizar, parte de esta problemática mundial.

### 2. *ANTECEDENTES.*

#### a) Sector Forestal Internacional.

Según el documento de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) titulado “Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020”, a nivel global las plantaciones forestales abarcan alrededor de 131 millones de hectáreas, lo que representa el 3% del área de bosque mundial y el 45% de la superficie total de bosques plantados.

La proporción más alta de plantación forestal se encuentra en América del Sur. En dicho continente, este tipo de bosque representa el 99% de la superficie total de bosque plantado. Lo inverso sucede en Europa, en donde la proporción de plantación forestal representa solo el 6% de la superficie de bosque plantado y el 0,4% de la superficie total de bosque.

A nivel mundial, alrededor del 44% de las plantaciones forestales cuentan con especies introducidas, aunque con importantes diferencias entre regiones: mientras que las plantaciones forestales de América del Norte y Central están compuestas en su mayoría por especies nativas, las de América del Sur consisten casi en su totalidad en especies introducidas. Con respecto a la producción y el comercio mundial de los principales productos de madera, estos registraron sus valores más altos en el 2018. La producción, las importaciones y las exportaciones de madera en rollo, madera aserrada, tableros de madera, pulpa de madera, carbón vegetal y pellets de madera alcanzaron sus cantidades máximas desde 1947, año en que la FAO comenzó a informar sobre estadísticas mundiales de productos forestales. Con respecto a la superficie total de bosques, a nivel mundial llevan la delantera La Federación Rusa, Brasil, Canadá, Estados Unidos y China.

#### b) Sector Forestal en Uruguay.

Según resultados de cartografía forestal 2021, publicado en la página web del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), en el transcurso del año 2021 existían 1.087.109 hectáreas efectivas destinadas a la forestación.

Las empresas forestales, según un informe del sector, MGAP, (2021) son: Urufor; Arboreal/Frutifor; Fymnsa; Forestal Caja Bancaria; IMNSur; Lumin, Forestal Atlántico Sur. Según el mismo informe, también hay empresas de generación de energía a partir de biomasa, éstas son: Bioener; Liderat; Lumin; Montes del Plata; Ponlar; UPM Fray Bentos.

Uruguay XXI: “Promoción de inversiones exportaciones e imagen país” (2021)

El sector forestal viene incrementando su participación en el Producto Bruto Interno (PBI) de Uruguay, principalmente por la magnitud de exportaciones que realiza el sector. El informe de Uruguay XXI señala que, el Banco Central del Uruguay (BCU) indica un crecimiento en la fase primaria (silvicultura, extracción de madera y servicios conexos) fue de 7,7% anual en la última década; en tanto que el valor agregado en la fase industrial también mostró un incremento. El primer impacto significativo se originó cuando comenzó la actividad en la planta de celulosa de UPM (2007) y el segundo, se puede ver cuando comenzó sus actividades Montes del Plata (2014). Por lo que, en la fase industrial, el crecimiento fue de 6,5% promedio anual en la última década.

En el año 2020, la baja en el precio de la celulosa y la reducción en los volúmenes de ésta y otros productos forestales por una menor demanda como consecuencia del COVID-19 hicieron que la participación se retraiga a valores similares a los de hace cinco años. En 2020 las exportaciones del complejo forestal (madera, productos de madera, celulosa, papel y cartón) se ubicaron en USD1.473 millones, lo que representa el 18% del total de bienes exportados del país. El complejo forestal se reafirma como uno de los rubros más importantes de exportación del país pese a la caída de 23% en las colocaciones de 2020 en la comparación interanual.

Según datos de Uruguay XXI (2021), el Banco de Previsión Social (BPS) indica que el personal ocupado en 2019 directamente por el sector fue de 16.800 trabajadores. Este sector tiene también personal ocupado indirecto, como ser en actividades de transporte y logística, así como en otros servicios conexos. Continuando con datos aportados por BPS, en Uruguay existen más de 1.700 empresas vinculadas al sector forestal: el 93% de estas 1.700 empresas, son micro y pequeños emprendimientos con menos de 20 empleados.

c) Forestación y Huella de Carbono a nivel Internacional.

Según informe FAO (2020), las existencias mundiales de carbono en los bosques disminuyeron entre 1990 y 2020, pasando de 668 gigatoneladas a 662, debido a una disminución general del área de bosque. Sin embargo, se observaron importantes diferencias regionales y subregionales en la tendencia. Por ejemplo, el carbono almacenado en la biomasa forestal aumentó considerablemente en Asia Oriental, Asia Occidental y Central, Europa y América del Norte (donde la superficie de bosque creció) y disminuyó significativamente en América del Sur y en África Occidental y Central. Aunque el total de las existencias forestales de carbono disminuyó a nivel mundial entre 1990 y 2020, las existencias de carbono por hectárea aumentaron en todos los reservorios.

d) Forestación y Huella de Carbono en Uruguay.

En base a una investigación preliminar, se relevó en la literatura existente: “LUMIN – Sostenibilidad”; MGAP (2013) “Primer estudio de la huella de carbono de tres cadenas agroexportadoras del Uruguay: carne vacuna, lácteos y arroz” -ver anexo A-; Revista Forestal (2021) “Estudio comprueba que Montes del Plata es carbono negativo”, que el sector forestal intenta mediante sus actividades, reducir tanto la huella de carbono que emite como la que se genera en su entorno. Como ejemplo de lo anteriormente mencionado encontramos a las empresas Montes del Plata, UPM y LUMIN; cuyos casos serán estudiados en el desarrollo de este trabajo.

En Uruguay todas las miradas están puestas en la reducción del impacto ambiental y de la huella de carbono.

“El objetivo planteado en Europa de ser carbono neutral, va a repercutir prontamente en sus proveedores, por lo cual Uruguay, deberá alinearse a mitigar la huella de carbono en la producción agropecuaria que exporta año a año. El país tiene un reto, pero también una oportunidad para que su producción sea cada vez más eficiente, baja o incluso neutral, en la emisión de huella de carbono.” (Pintos, A. 2021: “Cambio de paradigma como oportunidad”, Revista Forestal)

En relación a la actividad forestal en Uruguay y su impacto en la huella de carbono, esta tesis recolecta información de las empresas en base a su impacto en las exportaciones nacionales y qué actividades específicas realiza cada una para mitigar su impacto en términos de gases efecto invernadero (GEI). También se indagó en las páginas de cada empresa, para así obtener información de en qué categorías se desempeñan: aserradero; planta de producción; forestación propiamente dicha, entre otras; y, asimismo, con qué certificaciones cuentan para realizar dicha actividad.

### **3. OBJETIVOS.**

a) Objetivo General.

Describir las acciones de las empresas forestales en Uruguay en relación a la mitigación de su huella de carbono, para presentar un marco de referencia que sirva de base para otras empresas forestales y otros rubros agropecuarios en Uruguay y en la región.

b) Objetivos específicos.

- Identificar las acciones que están realizando las empresas forestales en Uruguay para mitigar su huella de carbono.
- Analizar las acciones que están realizando las empresas forestales en Uruguay con relación a su huella de carbono.
- Identificar las mediciones que están realizando las empresas forestales en Uruguay con relación a su huella de carbono para conocer los resultados.

#### **4. RESULTADOS A OBTENER.**

Se espera que esta investigación brinde a Uruguay más información, y aporte más opciones para quienes puedan y quieran unirse a la reducción de huella de carbono, utilizando como ejemplo las mediciones y acciones del sector forestal. Incluso un paso más adelante, logrando alianzas entre diferentes sectores para realizar nuevas acciones.

Se considera viable, ya que, tanto a nivel internacional, como a nivel local, aunque más lentamente, se está en búsqueda de más y mejores métodos para la reducción de la huella de carbono. Si se logra en Uruguay, incorporar sectores que realicen acciones para disminuir su huella de carbono, y comiencen a medir su impacto, el país lograría una ventaja competitiva a nivel internacional.

Como se mencionó en los antecedentes, Europa tiene como objetivo ser carbono neutral. Eso puede ocasionar que los productos uruguayos que exportan a Europa estén obligados a pasar por un mecanismo de ajuste de carbono y llegar a tener que pagar una barrera arancelaria para la entrada. Por eso, se busca en la investigación encontrar oportunidades para los exportadores, identificando y analizando las acciones, mediciones e información existente en el sector forestal, de forma que se constituya en un antecedente para otros sectores.

#### **5. METODOLOGÍA UTILIZADA.**

##### a) Enfoque

Se considera que el enfoque de la tesis es cualitativo, ya que utiliza la recolección y análisis de datos para luego ir enfocando las preguntas, de las cuales seguramente surjan nuevas interrogantes en el proceso. Se basa en que este enfoque, busca explorar y describir, para luego generar perspectivas teóricas.

Se investiga consultando información con las diferentes empresas forestales, y en base a esto poder generar una literatura. A su vez se realizaron 3 entrevistas en profundidad a referentes en la temática.

Una de las entrevistas se realizó a Inés Vázquez, quien brinda una idea general del tema, ya que es una experta en economía circular. Con Inés la entrevista se realizó por zoom, como una charla en la cual había preguntas determinadas, pero otras surgieron a lo largo de la conversación. Se buscó una entrevista abierta, con una mirada objetiva que termina en un enfoque del tema particular de esta tesis.

La segunda entrevista se efectuó a Andrés Mancini, en la que se le consulta sobre la forestación en Argentina, para poder hacer una comparación entre países de la región. La tercer y última entrevista, es con Daniel Risso, lleva a un acercamiento en la práctica, de cómo realmente se generan acciones por parte de las empresas forestales. Estas dos últimas entrevistas se realizaron mediante preguntas puntuales que se enviaron y respondieron por email, por preferencia de los entrevistados.

Asimismo, se realizaron vía telefónica y por mail, consultas a las empresas: LUMIN; FAS y URUFOR. De las mismas se obtuvieron pocas respuestas de datos numéricos, consultados para completar las fichas de cada una, porque entienden es información confidencial. Aunque sí se obtuvo información más general. Como, por ejemplo, de URUFOR, que compartió datos de la tecnología utilizada en la planta.

b) Alcance del estudio

El alcance del estudio será exploratorio, se busca investigar sobre un tema que está teniendo una importancia cada vez mayor. Se intenta generar un antecedente, tanto para investigaciones futuras, como para otras empresas o rubros que busquen tomar acciones en el impacto de la huella de carbono.

c) Variables

Por ser un enfoque de tesis cualitativo, las variables son categóricas de clasificación nominal. No se busca ordenar por atributos, ya que los atributos no son de relevancia en este informe. Lo que se busca es generar una literatura que recolecta información de diferentes acciones y mediciones de las empresas forestales en Uruguay.

## 2. MARCO TEÓRICO.

### 1. ANTECEDENTES.

Según información publicada por CPCECABA (2022), en el Informe Nro. 1: “Introducción a la Gestión y al Reporting del Desarrollo Sostenible” muchos geólogos, y otros científicos naturales y sociales coinciden en que hacia 1780 se inició una época geológica dentro del período Cuaternario, a la que denominan Antropoceno, que coincide con el surgimiento del capitalismo y lo que marca la época en la cual la acción humana se ha convertido en la principal fuerza natural en dar forma al Planeta. Esa acción humana se despliega fundamentalmente en el campo económico, y deriva de las formas de producción y consumo desde la primera Revolución Industrial y se identifica a través de los siguientes indicadores:

- Aumento de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero
- Pérdida de biodiversidad
- Alteración de muchos ciclos biogeoquímicos, como los del agua, el nitrógeno y el fósforo
- Incremento de la población.

Estos indicadores, según el informe de CPCECABA (2022), demuestran la necesidad de un cambio de paradigma que abarque lo político, lo económico y lo social. Por lo que surge el concepto de la economía del bien común, como una propuesta que busca estos cambios, a través de la aplicación en lo económico y político, de valores que mejoran las relaciones humanas. Estos valores son: Dignidad Humana, Solidaridad, Sostenibilidad Ecológica, Justicia Social, Participación Democrática y Transparencia.

Lo que busca la economía del bien común es un sistema beneficioso para la sociedad sin dejar de lado los beneficios a las empresas. Como hemos visto a lo largo de la carrera y la maestría la empresa no es solamente los dueños del capital, sino que es el conjunto de trabajadores, clientes, proveedores, la sociedad y también el territorio físico donde realiza actividades.

Dentro de la economía del bien común, aparece el concepto de economía circular visto con la licenciada Inés Vázquez, quien al ser entrevistada se presenta como “Docente FCEA (Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, UdelaR) - especialista en gestión estratégica, experiencia en apoyo a MIPYMES en el desarrollo de sus negocios, con formación en economía circular y experiencia en transformación digital” -ver anexo B-.

La economía circular busca sostener el valor más tiempo, un cambio al modelo de negocio, la importancia de mantener la cadena de valor. También se focaliza en cómo recuperar los desechos que genera la empresa y volver a utilizarlos.

En ese sentido el desafío de la academia (al igual que desde otros sectores) es demostrar que las cosas se pueden hacer de una manera diferente y llegar igual a los mismos resultados, por eso el valor de medir y mostrar estos esfuerzos. “El tema de economía circular, hasta tanto no se vea como idea de negocio es difícil convencer, porque ante recursos limitados es a lo último que se le asigna presupuesto, no solo a nivel nacional, sino también a pequeños proyectos”, comenta Inés Vázquez. También destaca Inés que “el tema sustentabilidad, está surgiendo lentamente en Uruguay, hay muchos paradigmas, pequeñas acciones que ayudan, pero no resuelven el modelo de negocio. Claramente no es sencillo el cambio de paradigma, porque el Uruguay es un país muy arraigado al método Taylorismo y hay que cambiar la cultura.”

Al igual que en el informe CPCECABA (2022), se destaca la necesidad imperante de un cambio de paradigma, es necesario el cambio cultural para una transición desde el beneficio único hacia una mirada del beneficio general, amigable con el ambiente, que logre generar beneficios para todos los integrantes de la sociedad en base a una cantidad de recursos que son limitados.

Parafraseando a Inés, el tema sostenibilidad está teniendo cada vez más visibilidad e importancia a nivel global, existen legislaciones, proyectos que buscan secuestrar carbono, generando bonos de carbono que sirvan como un bien a comercializar en los mercados regulados y voluntarios.

Inés menciona como ejemplo Europa, que “ha ayudado a impulsar controles desde la legislación, por eso hay empresas de indumentaria como Levi’s, H&M que están obligadas a no desechar, lo están haciendo, pero por una legislación vigente, por eso la importancia de que exista una obligación. Uruguay en ese sentido no ha sido tan contundente”.

Uruguay frente al resto de Latinoamérica tiene un importante avance, pero la legislación que existe hoy aún no resulta suficiente frente a temas de sustentabilidad. Si bien, de los mismos se comenzaron a hablar, Inés menciona “la importancia de clarificar conceptos, hay muchos paradigmas, y se comenzó a trabajar sobre algunos pasos, pero no se tiene un enfoque claro, para ver qué camino se va a recorrer”.

Comenta Inés que, las universidades hoy están dando una mano, con tesis de grado que tocan el tema de economía circular y medio ambiente. Este es un gran punto de partida, pero se continúa en una etapa inicial, de la que habría que poder avanzar hacia la gestión. Uno de los problemas a resolver es la insuficiencia de fondos necesarios para la investigación.

Inés señala la importancia que tuvo el programa impulsado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para el emprendedurismo en Uruguay. Este programa pedía contraparte y la realizó el banco Santander. Frente a esto, todas las universidades se sumaron, por lo que quizás con un programa similar, con consultores del BID que traigan conocimiento, se podría armar un paquete con este tipo de características.

También agrega la entrevistada: “En Uruguay desde el parlamento, se está haciendo un análisis muy global, pero no por sectores económicos. Se destaca que, desde el sector forestal, UPM, por ejemplo, hizo un análisis de prospectiva en serio, de la mano de una universidad finlandesa. Este proyecto fue muy cuestionado, por eso debe seguir reglas más estrictas, siempre va a estar más en la lupa que las demás, y hasta ahora viene haciendo las cosas correctamente. A nivel cultural las empresas forestales que vienen de otros países lo traen en su cultura, por tener legislación en esos países”.

Resume Inés, que “Uruguay no es ni lejos el peor a nivel regional y viene asumiendo el tema, cuando posiblemente ni siquiera esté en agenda en otros países de la región”.

Esta tesis se enfoca en tratar uno de los indicadores que aumentaron a nivel mundial, derivados de la forma de producción y consumo: emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. Particularmente el enfoque se hace sobre las empresas forestales del Uruguay y cómo están realizando acciones, no solo para mitigar sus emisiones, si no también empresas que secuestran carbono y hasta generan proyectos redituables económicamente. Por otro lado, empresas que buscan a través de la biomasa generar energías renovables como sustituto de combustibles fósiles, estos ejemplos serán detallados a lo largo de este trabajo.

## ***2. EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN URUGUAY.***

Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la cría y alimentación de animales para consumo humano es responsable del 14% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI), siendo el metano el gas principal que se emite en esta actividad.

Según datos del organismo, en un período de 100 años el metano calienta entre 28 y 34 veces más que el dióxido de carbono, pero su efecto en la atmósfera es más corto: al cabo de una década, el gas desaparece. En tanto, el dióxido de carbono, producido sobre todo por el uso de combustibles fósiles, la producción de cemento y la deforestación, permanece durante siglos en la atmósfera y en los océanos.

En términos globales, Uruguay es responsable únicamente por el 0,04% de las emisiones globales. No obstante, a nivel local, según estimaciones del inventario nacional realizado por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente con participación del Ministerio de Industria Energía y Minería (MIEM) y MGAP, alrededor del 75% de las emisiones de gases de efecto invernadero corresponden al sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés).

A su vez, este sector (Silvicultura y Usos de suelo), es responsable del 100% de la captación de carbono, lo que resulta en un balance del 60% neto nacional de gases de efecto invernadero, según

los datos recogidos por el gobierno, que se obtienen siguiendo metodologías del IPCC. Cada ministerio realiza la estimación y el reporte de las emisiones correspondientes a su sector.

Si se observa únicamente las emisiones de metano, el sector agropecuario es el principal emisor, siendo responsable del 93% de las emisiones. Los desechos aportan un 6% mientras que la energía apenas un 1%.

El informe de IPCC, destaca que la gran participación agropecuaria en la emisión de gases de efecto invernadero surge de la fermentación en el aparato digestivo de los rumiantes.

Más allá del pequeño impacto de las emisiones de Uruguay en el mundo (0,04%), las autoridades nacionales entienden que esto no quita el compromiso de tratar de hacer prácticas productivas para reducir el impacto ambiental.

### AFOLU

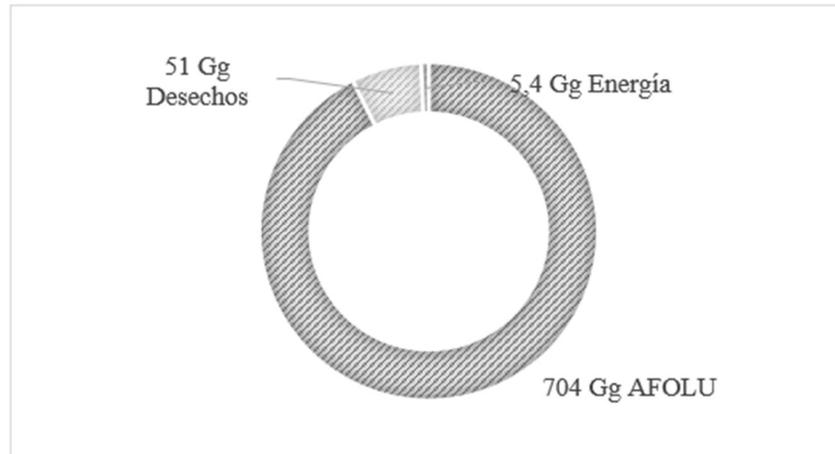
En el sector se consideran las emisiones de GEI originadas en las actividades y prácticas agropecuarias, así como las emisiones y remociones de CO<sub>2</sub> por el uso y los cambios en el uso de la tierra.

En Uruguay las principales emisiones de este sector son el CH<sub>4</sub> proveniente de la fermentación entérica del ganado, las emisiones de N<sub>2</sub>O de suelos manejados y, en menor medida, las emisiones de CH<sub>4</sub> del cultivo de arroz.

En lo que respecta a las remociones de CO<sub>2</sub>, estas han superado a las emisiones de CO<sub>2</sub> a lo largo de prácticamente toda la serie histórica y surgen como el resultado de los cambios en las existencias de carbono en tres reservorios distintos; biomasa viva, materia orgánica muerta y carbono orgánico en el suelo, para todas las tierras.

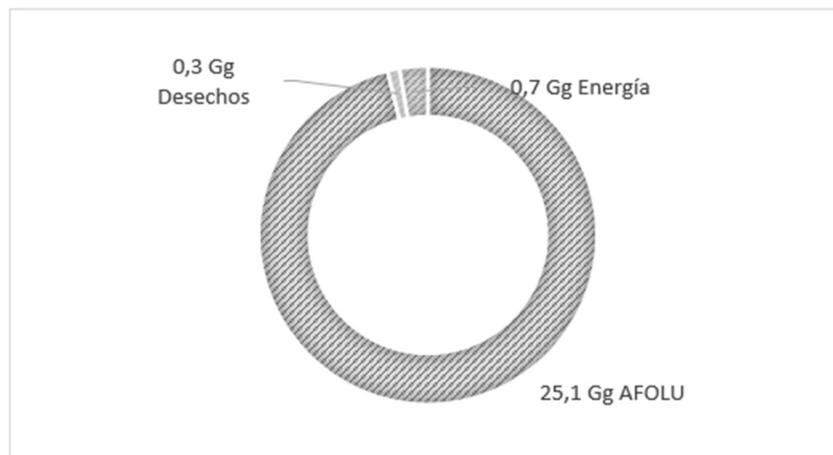
El sector AFOLU aporta el mayor porcentaje con respecto a las emisiones nacionales determinadas por ambas métricas, pero el GEI prevalente difiere, siendo el CH<sub>4</sub> de acuerdo a GWP 100 AR2 y el N<sub>2</sub>O utilizando GTP 100 AR5.

**Gráfico 2.1 Emisiones Nacionales de CH<sub>4</sub> por sector, 2019. (Total 760Gg)**



Fuente: [www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei](http://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei)

**Gráfico 2.2 Emisiones Nacionales de N<sub>2</sub>O por sector, 2019. (Total 26,1Gg)**



Fuente: [www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei](http://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei)

### **3. LA HUELLA DE CARBONO.**

La huella de carbono es un indicador ambiental que pretende reflejar la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto.

Tal impacto ambiental es medido llevando a cabo un inventario de emisiones de GEI siguiendo normativas internacionales reconocidas, tales como las International Organization for Standardization (ISO) 14064-1, PAS 2050 o el GHG Protocol, que se nombran a lo largo de este trabajo.

Son varios los gases de efecto invernadero que provocan el calentamiento global, y por consecuencia el cambio climático, como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ), el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y cada uno tiene un diferente potencial de calentamiento global. Para simplificar la medición, la huella de carbono se mide en masa de dióxido de carbono equivalente ( $\text{TN CO}_2\text{eq}$ ), que justamente traslada la suma de los gases y su potencial de calentamiento a una medida única.

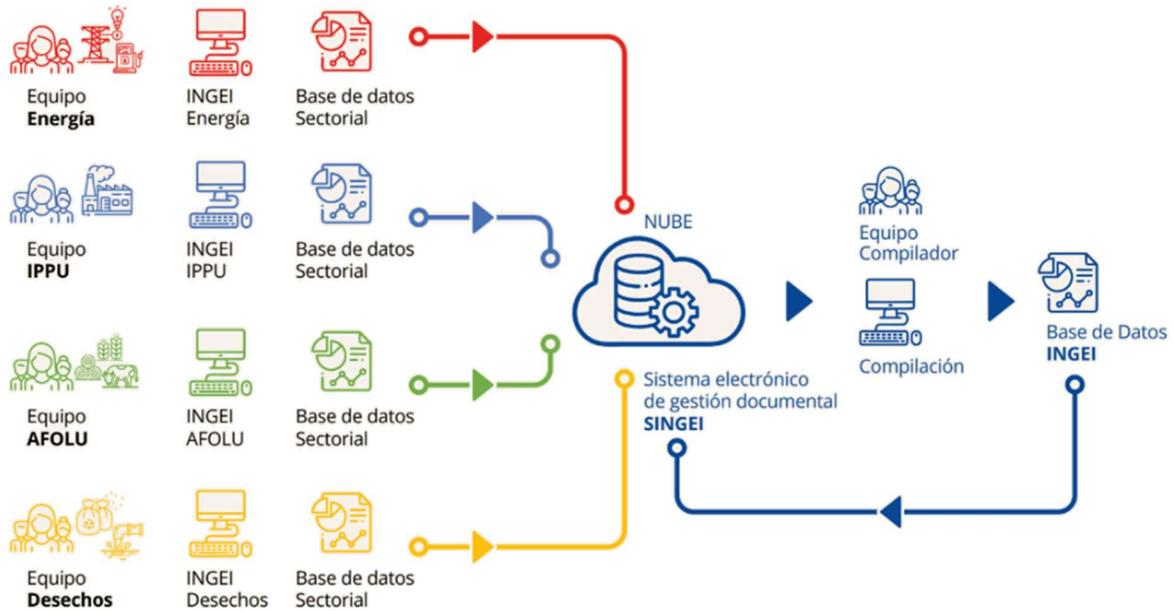
La huella de carbono no es únicamente un elemento de cálculo, sino el puntapié inicial para luego reducir y compensar las emisiones de gases de efecto invernadero, poder combatir el cambio climático y volverse una empresa carbono neutral.

#### INGEI

Los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero reúne la información sobre qué gases de efecto invernadero se emiten en el país, en qué sectores se emiten y las cantidades, entre otros datos relevantes.

Los INGEI constituyen uno de los principales compromisos de los países que son parte en la Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En ellos se estiman las cantidades de gases de efecto invernadero (GEI) que se emiten y capturan en el país en los sectores Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU), Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra (AFOLU) y Desechos.

**Cuadro 2.1 Bases de datos sectoriales y nacional.**



Fuente: [www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei](http://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei)

Su preparación se realiza siguiendo una metodología aprobada y utilizada en la esfera internacional, lo que posibilita la comparación de las contribuciones relativas a la intensificación del efecto invernadero de los países.

Actualmente se elaboran siguiendo los lineamientos de las directrices del IPCC del año 2006, donde las estimaciones de emisiones y absorciones de GEI se dividen en sectores principales y se presentan bajo las métricas GWP-100AR2 y GTP-100AR5.

El principal objetivo para la elaboración del INGEI en el Uruguay es que son la base para el desarrollo de políticas y medidas de mitigación a nivel nacional y para el desarrollo bajo en carbono.

**Cuadro 2.2. Métricas GWP-100AR2 y GTP-100AR5**

	GWP-100AR2	GTP-100AR5
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	1	1
Metano (CH <sub>4</sub> )	21	4
Óxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	310	234

Fuente: [www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei](http://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei)

### Gases inventariados

Los gases de efecto invernadero directos (gases que contribuyen al efecto invernadero tal como son emitidos a la atmósfera) inventariados son:

- dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- metano (CH<sub>4</sub>)
- óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- hidrofluorocarbonos (HFCs)
- hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)
- perfluorocarbonos (PFC)

Mientras que los gases indirectos (precursores de ozono troposférico, además de contaminantes del aire, ambiente de carácter local y en la atmósfera se transforman en gases de efecto invernadero directo) inventariados son:

- monóxido de carbono (CO)
- compuestos orgánicos distintos del metano (COVDM)
- óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
- dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

### Métricas.

Las métricas usadas en la estimación de emisiones son coeficientes numéricos utilizados para convertir GEI no-CO<sub>2</sub>, en su equivalente en CO<sub>2</sub>, permitiendo expresar las emisiones de los diferentes GEI en una misma unidad y poder compararlas. El Potencial de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés) es una medida relativa de cuánto calor puede ser atrapado por un GEI en un determinado período de tiempo en comparación con el CO<sub>2</sub>. El Potencial de Cambio de Temperatura Global (GTP, por sus siglas en inglés) refiere al cambio de la temperatura media global en superficie que induce un determinado GEI, respecto al CO<sub>2</sub>.

### Sistema de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero.

Sistema de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (SINGEI) garantiza la calidad del inventario mediante la planificación, preparación y gestión de sus actividades. Estas últimas comprenden la recolección de datos de actividad, la selección adecuada de los métodos y factores de emisión, la estimación de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros de los GEI, la determinación de categorías principales, la realización de actividades de evaluación de la incertidumbre y de garantía y control de calidad (GC/ CC), y la aplicación de procedimientos para la verificación de los datos de inventario en el plano nacional. De esta forma se asegura la transparencia, coherencia, comparabilidad, exhaustividad y exactitud de los INGEI.

## **4. FORESTACIÓN EN EL MUNDO**

Informa el Banco Mundial (BM) en su página web, que son “más de 5.000 tipos de productos madereros y generan un valor bruto agregado de más de USD 600.000 millones anuales, es decir alrededor del 1 % del PBI mundial”. Menciona los bosques como una importante fuente de energía en muchos países: “el 65 % del suministro total de energía primaria en África proviene de biomasa sólida, como la leña y el carbón vegetal”

El BM señala la importancia del combustible que se puede extraer de la madera, indicando que ésta será una fuente de energía clave en países de bajos recursos, y resaltando que es una alternativa “verde” a los combustibles fósiles de países desarrollados. Además, señala los servicios esenciales que generan los bosques, como ser: agricultura, energía, agua, minería, transporte y desarrollo urbano.

Proporciona asimismo el BM datos de distintos países a nivel mundial de los cuales se incluyen algunos a continuación.

En China, se realizó un Proyecto de Forestación Ecológica de la Provincia de Shandong (2010 al 2016), donde se plantaron árboles en 66.915 hectáreas, incrementando la cubierta forestal, reduciendo la erosión del suelo y mejorando el medio ambiente y la biodiversidad.

Con este proyecto se logró:

- Demostrar que se puede realizar forestación de forma eficaz en zonas ambientalmente degradadas.
- Generar ingresos adicionales para 26.556 familias de agricultores.
- Reducir la erosión del suelo en un 68 %, con el que se presentó un ejemplo para el secuestro del carbono basado en las actividades forestales.
- Establecer 84.000 hectáreas de plantaciones modelo en suelos degradados o salinos fuera de la superficie de acción del proyecto.

En Mozambique, el sector forestal emplea a 22.000 personas y aporta casi el 3 % del PBI de dicho país. Cada año se pierden aproximadamente 140.000 hectáreas de bosques, y el Banco Mundial ayuda al Gobierno a movilizar recursos para una gestión sostenible del sector forestal.

A través de asistencia técnica, inversiones sobre el terreno, financiamiento basado en los resultados y labor analítica, la cartera contribuye a:

- Invertir en los medios de subsistencia de miles de propietarios de pequeñas y medianas extensiones de tierra.
- Mejorar la sostenibilidad de la producción maderera, agrícola y de carbón vegetal.
- Reforzar los derechos sobre la tierra y la planificación del uso de la tierra.
- Restaurar tierras degradadas.
- Reducir la deforestación y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Abordar la caza furtiva de especies silvestres.
- Conservar la biodiversidad.

En México, donde cerca del 80 % de los bosques son propiedad de pueblos indígenas y otras comunidades, el Banco Mundial respalda al Gobierno en una serie de proyectos que han mejorado la gestión forestal sostenible y han aumentado los empleos relacionados con los bosques y el valor neto de los bienes y servicios forestales.

Mediante un tipo de asistencia similar, la República Democrática Popular Lao mejoró la gestión de 1,3 millones de hectáreas de bosques, lo que benefició a más de 400.000 personas.

En Vietnam, más de 43.000 hogares obtuvieron acceso a micro-financiamiento y asistencia técnica para gestionar más de 76.500 hectáreas de bosques en el marco de un proyecto respaldado por el Banco Mundial entre 2005 y 2015.

### ***Ejemplos de enfoques forestales inteligentes***

En la República Democrática del Congo, a través del Proyecto Pro-Ruta, se redujeron los posibles impactos negativos en los bosques de la recuperación de un camino, gracias a un enfoque de desarrollo forestal inteligente que incluyó la elaboración de mapas sobre el uso actual de los bosques, respaldando a actividades generadoras de ingreso y mejorando la productividad agrícola para reducir la expansión.

En la República del Congo, un programa para equilibrar el desarrollo minero y la conservación forestal, sirve de apoyo a la planificación del uso de la tierra para generar resultados de desarrollo forestalmente inteligentes.

En Senegal, el Proyecto de Gestión Sostenible y Participativa de la Energía, contribuyó a combatir el rápido aumento de la demanda de combustibles de uso doméstico y la degradación conexas de los bosques y entornos rurales.

En Liberia, el Banco Mundial, a través del Programa sobre los Bosques, ayudó a poner en marcha un sistema de “cadena de custodia” que rastrea la madera desde los bosques hasta el punto de exportación mediante códigos de barra y formularios de datos. Ese sistema sirvió para combatir la tala ilegal y asegurar más de USD 27 millones en ingresos tributarios netos para el Estado entre 2008 y 2012. El Proyecto del Sector Forestal de Liberia se basa en el éxito obtenido anteriormente para continuar reforzando la gestión forestal y las instituciones.

### **5. FORESTACIÓN EN LA REGIÓN: BRASIL, ARGENTINA Y CHILE.**

En Brasil, según datos del BM, está el segundo bioma más grande de América Latina “El Cerrado”, que sufre una deforestación dos veces más rápida que la de la Amazonía debido al desmonte para las actividades agrícolas y ganaderas. El Cerrado impulsa el crecimiento económico y es clave para la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad, la regulación del agua y el secuestro del carbono. Gracias a las inversiones en curso que buscan que la producción agrícola sea más sostenible, se han logrado estos resultados:

- el registro formal de más de 32.000 terrenos que abarcan 700.000 hectáreas
- la recuperación de 70.000 hectáreas de tierras de pasturas degradadas
- la capacitación de 2.000 personas para gestionar los incendios forestales
- asistencia técnica a 1.600 agricultores para aplicar prácticas agrícolas con bajas emisiones de carbono.

Para obtener datos de Argentina, se conversó con el Dr. Andrés A. Mancini.

Mancini, Doctor en Ciencias Económicas Universidad de Buenos Aires (UBA). Orientación Contabilidad. Contador Público. Exdocente universitario (UBA, Universidad del Salvador, Universidad Nacional de Entre Ríos). Investigador. Autor de numerosas publicaciones relacionadas con sus áreas y líneas de investigación (Contabilidad de Gestión Ambiental, Contabilidad del Capital Natural, Contabilidad de los Ecosistemas y Contabilidad de la Sustentabilidad) -ver anexo C-.

Mancini, señala la importancia que tiene el sector forestal en la economía argentina. Si bien el impacto económico es menor que el de Uruguay en términos del porcentaje del PBI (2% en Argentina y 3.8% en Uruguay), al igual que en lo local, las legislaciones forestales locales han colaborado con la expansión de las plantaciones en ambos países.

En cuanto a las acciones realizadas a nivel nacional para evaluar la huella de carbono, se puede ver que Argentina está un paso adelante. Por un lado, con el Mecanismos de desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en los cuales existen 46 proyectos para reducir emisiones, no sólo con proyectos forestales. Otro punto para destacar es que, Argentina se encuentra desarrollando el tema de los bonos de carbono

a nivel de varios sectores conjuntamente, algo que en Uruguay se está haciendo muy puntualmente, de forma independiente por parte de las empresas. Esto da una nueva mirada para ayudar a reducir los GEI. Si se lograra ver también un valor económico en estas acciones, generaría un mayor convencimiento en las empresas. Este es un paso importante que seguir en Uruguay para lograr sumar más empresas tanto forestales, como no forestales, a tomar acciones en la reducción de la huella de carbono.

Otro punto señalado por Mancini, es el préstamo para el proyecto Fondo Verde Climático, en el que Argentina logró demostrar una disminución en sus emisiones de GEI. Sin embargo, Uruguay aún está trabajando en proyectos para que sean aprobados, al contar con un Inventario Nacional de GEI, quizás se pueda tomar esos datos y de una manera activa utilizarlos, para tomar proyectos como este o similares, que intenten cambiar tanto la mirada de las empresas al darles un punto de vista de negocio, como a nivel social lograr inversiones que incentiven negocios que tengan en cuenta el impacto de GEI.

En lo que tiene que ver con las mediciones, Argentina tampoco tiene un criterio uniforme para medir su huella de carbono en las empresas. Respecto a este punto señala Mancini que, “son las empresas más grandes o multinacionales las que están llevando a cabo acciones para el cuidado del medio ambiente”. Como ejemplo, destaca a Montes del Plata como carbono negativo en Uruguay. Sin embargo, esta empresa, que también está en Argentina, allí no parece tener información destacada de su medición de huella de carbono.

Resume Mancini, que, en cuanto a la legislación argentina, no difiere de lo que sucede en Uruguay, si bien cada vez se están interesando más en el tema, no hay hoy en día una legislación nacional vigente sobre huella de carbono. Las empresas se están certificando de forma voluntaria, estas certificaciones son las más conocidas por ser internacionales, al igual que en Uruguay, Consejo de Administración Forestal (FSC) y el Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal (PEFC) -ver entrevista completa anexo D-.

Con respecto a Chile, se incluye en los países regionales como un país forestal de suma importancia en la forestación del Uruguay, ya que los primeros técnicos forestales del exterior que vinieron a instalar las empresas forestales de Uruguay, fueron chilenos. Un ejemplo de estas, es Urupanel, ubicada en el departamento de Tacuarembó, fundada en 2004 (hoy esta empresa ya no pertenece a capitales chilenos).

Según datos encontrados, Chile a diciembre de 2018 reporta un total de 2.303.886 hectáreas de plantaciones forestales. La industria forestal chilena se ha especializado en la producción de celulosa, producto intermedio que es utilizado posteriormente para elaborar otros productos de consumo masivo como por ejemplo papeleros, los cuales tienen un menor valor agregado que otros productos del sector forestal, como la producción y exportación de tableros, chapas de madera aserrada, tableros, muebles, re manufactura, entre otros.

Según el Anuario Instituto Forestal (INFOR, 2020), la contribución del sector forestal en el monto total exportado por Chile fue de 8,1% en el año 2019. En el año 2017 el sector forestal representó el 1,9% del PBI de Chile. Chile se encontraba al año 2020, como el quinto país con mayor cantidad en miles de hectáreas de bosque (los primeros cuatros eran, respectivamente: Alemania, Brasil, Canadá, China)

## **6. CERTIFICACIONES FORESTALES**

Las certificaciones encontradas en el relevamiento realizado se refieren principalmente a: certificaciones de productos forestales; certificación de bosques; certificación de productos de madera; certificaciones de carbono.

### a) Certificaciones Internacionales

#### **CERTIFICACION DE MANEJO FORESTAL FSC®**

La certificación de manejo forestal FSC, es una certificación internacional con la cual se certifican la mayoría de las empresas forestales a nivel mundial. Estas certificaciones, confirman que el bosque se está manejando de manera que preserve la diversidad biológica y beneficia las vidas de las poblaciones y los trabajadores locales, asegurando al mismo tiempo que también sustenta la viabilidad económica.

Existen diez principios a los que toda operación forestal debe apegarse antes de poder recibir la certificación FSC de manejo forestal. Estos principios cubren una amplia gama de cuestiones, desde el mantenimiento de altos valores de conservación, hasta las relaciones comunitarias y los derechos laborales, así como el monitoreo de los impactos ambientales y sociales del manejo forestal.

El FSC también proporciona varios criterios relacionados con cada principio para señalar formas prácticas de resolver si éstos últimos se están cumpliendo. Estos principios fueron desarrollados para ser aplicables en todo el mundo y pertinentes para todo tipo de ecosistemas forestales, así como para una amplia gama de escenarios culturales, políticos y jurídicos.

Los Principios y Criterios del FSC establecen los requisitos globales para el manejo forestal responsable. Los Grupos Encargados del Desarrollo del Estándar (GEDE) adaptan los Indicadores Genéricos Internacionales al nivel regional o nacional para reflejar las diversas condiciones legales, sociales y geográficas de los bosques en distintas partes del mundo. El ajuste resultante se incorpora al Estándar Nacional de Manejo Forestal Responsable.

En países que no cuentan con un Estándar Nacional de Manejo Forestal Responsable, un grupo de trabajo técnico puede formular y desarrollar un estándar nacional provisional.

Se mencionan algunos principios a continuación.

- Principios y Criterios del FSC para el Manejo Forestal Responsable, los cuales están diseñados para servir de punto de partida común en el desarrollo de los Estándares Nacionales de Manejo Forestal Responsable. (FSC-STD-01-001 V5-2)
- Indicadores Genéricos Internacionales. (FSC-STD-60-004-20 V2-0)
- Estructura y contenido de Estándares Nacionales de Manejo Forestal Responsable. (FSC-STD-60-002)
- Estructura, contenido y desarrollo de Estándares Nacionales Provisionales. (FSC-STD-60-007)
- Criterios de elegibilidad para SLIMF. (FSC-STD-01-003 V1-0)
- Estándar FSC para entidades grupales en grupos de manejo forestal. (FSC-STD-30-005)
- Directiva FSC sobre las Evaluaciones de manejo forestal FSC. (FSC-DIR-20-007)

Los titulares de certificados FSC también pueden reunirse para formar un esquema de certificación en grupo y compartir sus esfuerzos en la planificación del manejo forestal, el aprovechamiento, el monitoreo y la comercialización de sus productos. La certificación en grupo facilita, en particular a los pequeños propietarios, a alcanzar la certificación FSC ya que permite que los miembros del grupo compartan los costos y la carga de trabajo de solicitar y conservar un certificado FSC.

Los requisitos para la certificación de madera controlada identifican cinco categorías de fuentes inaceptables de madera, las cuales no está permitido mezclar con material certificado FSC. Estas categorías de madera son: obtenidas ilegalmente; en violación de los derechos tradicionales y humanos; en bosques donde los Altos Valores de Conservación (AVC) están amenazados por las actividades de manejo; en bosques que se están convirtiendo a plantaciones o a otros usos; de bosques donde se plantan árboles genéticamente modificados.

### **Productos FSC®**

**FSC 100%.** Todos los materiales utilizados en los productos que llevan esta etiqueta proceden de bosques que han sido auditados por una tercera parte independiente para confirmar que se manejan de conformidad con los rigurosos estándares sociales y ambientales de FSC. De todas las etiquetas FSC, FSC 100% es la que contribuye de forma más directa al objetivo de FSC: bosques para todos, para siempre, y, por lo tanto, es el mayor sello de distinción para los productos certificados.

**FSC RECICLADO.** Se ha verificado que los productos que llevan esta etiqueta están hechos con un 100% de material reciclado (ya sea materiales recuperados posconsumo o preconsumo). El uso de productos FSC reciclados puede ayudar a aliviar la presión de la demanda sobre las fuentes de material virgen, ayudando así a proteger los bosques del mundo.

**FSC MIXTO.** Los productos que llevan esta etiqueta están hechos con una mezcla de materiales procedentes de bosques certificados por FSC, materiales reciclados y/o madera controlada FSC. Aunque la madera controlada no procede de bosques certificados por FSC, mitiga el riesgo de que el material se obtenga de fuentes inaceptables.

### **GHG Protocol**

El GreenHouse Gases (GHG) Protocol, es un estándar para el cálculo de la huella de carbono de Organización. El GHG Protocol permite contabilizar los seis tipos de gases GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC y SF<sub>6</sub>) enfocándose únicamente en la contabilidad y reporte de las emisiones.

El GHG Protocol fue desarrollado por el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), en cooperación con empresas privadas, gobiernos y grupos ambientalistas, publicando su primera edición en septiembre de 2001.

Para la realización del cálculo de huella de carbono de Organización se dispone de una amplia variedad de estándares de cálculo, entre las que se encuentra el GHG Protocol cuyos principios básicos son: Relevancia, Integridad, Consistencia, Transparencia y Precisión.

### **ISO 14064-1 Sistema de Gestión Huella de Carbono**

La Norma ISO 14064-1 plantea herramientas basadas en las mejores prácticas de gestión a nivel internacional. Permiten definir las políticas y los objetivos ambientales y energéticos de las empresas y gestionar su uso con el fin de reducir las emisiones provenientes de gases de efecto invernadero, los costes asociados y consecuentemente cumplir con la legislación vigente. Todo mientras se fomenta la mejora continua dentro de la organización.

El objetivo de esta ISO es identificar, reducir y/o compensar las toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes que presenta la organización, para mejorar su imagen y conseguir el ahorro económico mediante el desarrollo de un sistema de gestión. Este sistema, establece los límites o alcances que servirán como base para identificar las fuentes que generan emisiones de gases de efecto invernadero. Buscando identificar los procesos, áreas y equipos que consumen energía y estableciendo una metodología para tratar los gases de efecto invernadero. Propone también, medidas para reducir y/o compensar la huella de carbono dejando reflejado todo el proceso a través de un informe de huella de carbono.

### **PAS 2050**

La norma PAS 2050. Verificación de la huella de carbono, es una especificación publicada por British Standards Institution en 2008 y en su elaboración participaron diversos expertos de la administración pública británica, de organizaciones empresariales, así como expertos procedentes de la universidad y de organizaciones internacionales. Es un documento de aplicación voluntaria, se pueda utilizar para gestionar requisitos reglamentarios, pero su cumplimiento no confiere

inmunidad a las organizaciones frente al cumplimiento de sus obligaciones legales. Las organizaciones que reclamen la conformidad del cálculo de la huella de carbono de sus productos conforme a PAS 2050 deben garantizar que el análisis del ciclo de vida de sus productos sea completo.

PAS 2050 diferencia 2 tipos de ciclos de vida, en función del tipo de producto:

- Business to Business, cuando el ciclo de vida considerado del producto finaliza con la entrega del mismo a otra organización para que lo utilice en la elaboración de otro producto.
- Business to Customer, cuando se considera el ciclo de vida completo del producto, incluidas las actividades posteriores a la entrega del producto al cliente/usuario.

### **PEFC™**

Es un esquema de certificación que, en lugar de tener un único estándar de manejo forestal sustentable aplicable a todos los países o regiones, reconoce y convalida estándares desarrollados por cada país.

#### PEFC™ para Uruguay:

Criterios e indicadores de la gestión forestal sostenible. Para demostrar el cumplimiento de los indicadores, los responsables de la gestión forestal podrán optar por determinar o considerar otros parámetros, distintos de los sugeridos en cada indicador.

### **RSB**

Roundtable on Sustainable Biomaterials: es un sistema voluntario aprobado por la Comisión Europea que se puede utilizar para demostrar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad de la directiva de energías renovables de la Unión Europea (UE). Junto con los criterios de dicha directiva, la sostenibilidad de los biocombustibles se evalúa en consideración de 12 principios aprobados por un amplio espectro de grupos interesados, entre los que se incluyen organizaciones no gubernamentales (ONGs) y agencias especializadas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Además de la reducción de gases de efecto invernadero en comparación con los combustibles fósiles, los principios de la RSB abarcan la biodiversidad, los derechos humanos y la responsabilidad ambiental y social en toda la cadena de valor.

RSB es una importante organización de revisión que ofrece servicios de asesoramiento, membresía y certificación de biomateriales sostenibles a escala global. La organización RSB, su red de miembros, agrupaciones asociadas y proyectos certificados, representan las mejores prácticas de sostenibilidad y promueven el desarrollo de una bio-economía sólida.

b) Certificaciones Nacionales.

## **DECRETOS**

Una norma de relevancia para el sector forestal es el Decreto 372/99: reglamentación sobre condiciones laborales en el sector forestal, el mismo trata las responsabilidades del empleador de este sector; del contratista y subcontratista, la capacitación que deberán brindar los empleadores a los empleados; las instalaciones y la seguridad de la maquinaria, entre otros aspectos. Por otro lado, se encuentra la ley de Evaluación de Impacto Ambiental número 16.466 y los decretos que reglamentan dicha ley: 435/94 y 349/05 y El Decreto 848/988: prevención de incendios.

El Decreto 436/007 (Plan General de acción para la prevención, alerta y respuesta a los incendios forestales), establece tres cuestiones fundamentales: la prohibición de la realización de fuegos y quemas desde el 1° noviembre hasta el 30 de abril, el mandato de mantener limpios los predios; y el mandato de extremar el cuidado en el uso de fuegos artificiales.

## **LATU**

El Departamento de Medio Ambiente posee más de 20 años de experiencia en el monitoreo de la calidad del aire a nivel nacional, mediante el empleo de diferentes metodologías de referencia internacional. Entre las mediciones y servicios ofrecidos se destacan: monitoreo de partículas (totales, PM10 y PM2.5); monitoreo de gases (SO<sub>2</sub>, TRS, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, etc.); mantenimiento y calibración de los equipos; diseño de muestreo ambiental discreto y continuo; diseño e instalación de redes de estaciones de monitoreo; nuevas tecnologías e instrumentos; tratamiento de datos y gestión de la información generada; registro continuo de parámetros meteorológicos. Se cuenta con equipos de medición en forma continua y automática. Las mediciones se realizan utilizando metodologías de referencia o métodos equivalentes.

### ***Control de emisiones de aire.***

#### **Compuestos de azufre reducido total (TRS)**

Indican la concentración total de cloro en compuestos orgánicos en aguas residuales. La eliminación del uso de cloro elemental en los procesos de producción de pulpa, junto con el tratamiento biológico de los efluentes, hace que los Adsorbable Organic Halides (AOX) presentes en el vertido al río sean inocuos y en baja concentración de manera tal que la descarga de AOX no sea significativa a nivel ambiental.

El tipo de AOX que se encuentra en el efluente de una moderna planta de producción de pulpa, es similar al que ocurre naturalmente como resultado de la actividad microbiológica. Los AOX se pueden medir en todo tipo de líquidos, incluyendo aguas superficiales no contaminadas, fluidos humanos tales como la orina y la sangre, el agua en las piscinas, etc. La existencia de cantidades medibles de AOX en el efluente no está relacionada con la existencia de las dioxinas y furanos,

que no se producen con las técnicas modernas de blanqueo de pulpa, tal como es el caso de las empleadas en la planta en Fray Bentos.

**Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).** Es un gas que se obtiene a partir de la incineración de combustibles que contienen azufre y como derivado en la producción de pulpa por medio de procesos químicos. Este gas reacciona con el oxígeno y el vapor de agua en la atmósfera y produce ácido sulfúrico y sulfuroso.

**Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).** Se originan en parte, durante la combustión y otra parte es el resultado de la reacción entre el oxígeno y el nitrógeno en la atmósfera. Los óxidos de nitrógeno se encuentran en los gases de combustión y también en los gases de escape de los vehículos. Ellos forman compuestos de ácidos y nutrientes. Las emisiones de dióxido de nitrógeno provocan un efecto de acidificación del suelo.

### **3. PRINCIPALES EMPRESAS EN EL SECTOR FORESTAL DE URUGUAY**

Definimos los participantes del estudio en base a su contribución en las exportaciones de las diferentes producciones con valores 2019 según el documento publicado por la Sociedad de Productores Forestales del Uruguay (SPF) de diciembre 2020, titulado “Contribución del complejo forestal a la economía uruguaya”, para poder tener diversidad de empresas dentro del rubro forestal, que fue el seleccionado para esta tesis, dado sus diferentes productos.

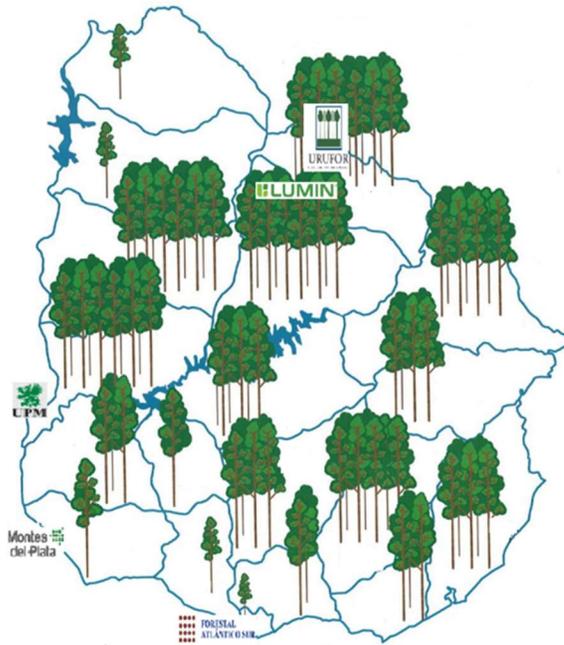
De esa forma se puede ver que la exportación de celulosa se divide 50%-50% entre las empresas Montes del Plata (Celulosa y energía Punta Pereira SA) y UPM S.A.

En cuanto a Madera Aserrada y Terciada el 50% se logra entre LUMIN (Uruply S.A.) y URUFOR S.A. Madera en rollos al resto del mundo, TGL Uruguay S.A, nuevamente aparece LUMIN y Forestal Atlántico Sur Sociedad Agraria De Responsabilidad Limitada. Chips al resto del mundo, se logra casi el 50% con Forestal Atlántico Sur.

Por lo tanto, las principales empresas, son las que analizaremos a continuación, las mismas serán luego presentadas incluyendo su información destacada en relación a la temática abordada:

- Montes del Plata
- UPM
- LUMIN
- URUFOR
- Forestal Atlántico Sur

**Cuadro 3.1 1.087.109 Hectáreas efectivas destinadas a la Forestación en 2021**



*Superficie efectiva en hectáreas por departamento.*

Departamentos	Total Hectáreas
Artigas	5.590
Canelones	25.679
Cerro Largo	89.678
Colonia	11.732
Durazno	84.794
Flores	20.545
Florida	53.666
Lavalleja	83.573
Maldonado	33.626
Montevideo	1.069
Paysandú	125.375
Río Negro	131.154
Rivera	139.018
Rocha	50.401
Salto	5.761
San José	7.560
Soriano	40.628
Tacuarembó	131.767
Treinta y tres	45.494
<b>Total general</b>	<b>1.087.109</b>

Fuente: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/datos/resultados-cartografia-forestal-2021>

## 1. MONTES DEL PLATA

**Tabla 3.1 MONTES DEL PLATA**

**Inicio actividad:** en el año 2009 se instaló en Uruguay. Fundada por dos grandes compañías líderes en el sector forestal a nivel mundial: Arauco (Chile) y Stora Enso (Suecia- Finlandia)

**Ubicación:** complejo industrial ubicado próximo a Conchillas, Colonia.

**Misión:** "Crear valor a largo plazo para todos nuestros stakeholders a partir de la gestión y transformación responsable de nuestras plantaciones forestales en productos que satisfagan las necesidades de los consumidores."

**Visión:** "Ser un líder global en la producción sustentable de celulosa a partir de bosques manejados en forma responsable."

DATOS NUMERICOS	
Producción anual	1,4 millones de toneladas
Exportación	9% del total del Uruguay
Aporte al PBI	1%
Empleo en Uruguay	+ de 6500

- Productos: pulpa de celulosa
- Actividad: producción de pulpa de celulosa de Eucalyptus
- Obtención de materia prima: proveniente de 160.000 hectáreas tanto propias como de acuerdos con productores locales distribuidas en trece departamentos del país.

### REPORTE DE SUSTENTABILIDAD ✓

Comprometidos con la sustentabilidad: se expresa en las condiciones de trabajo y empleo, la protección del medio ambiente y el diálogo participativo con las comunidades vecinas.

### MEDICIÓN HUELLA DE CARBONO ✓

En 2020 comenzó a trabajar en su primera estimación de emisión de carbono.

### OTRAS MEDICIONES ✓

Certificaciones obtenidas:

- ✓ ISO 14.064-1:2006
- ✓ GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard

a) Código de ética:

En el mismo manifiesta que Montes del Plata tiene un fuerte compromiso con el cuidado del ambiente. Así cada colaborador deberá realizar sus actividades procurando minimizar su impacto en el ambiente y teniendo presente el cumplimiento cabal de la legislación vigente, la Política de Gestión de Montes del Plata y otras normativas a las que la empresa adhiere.

b) Montes del Plata y Huella de Carbono

Montes del Plata hoy en día es carbono negativo, ya que la cantidad de gases de efecto invernadero que captura es mayor a la que emite, según su Balance de Carbono. Este balance de carbono se realizó con un consultor especializado, basándose en datos de la propia empresa, información nacional y lineamientos internacionales reconocidos.

La huella de carbono de Montes del Plata se rige por los lineamientos de la norma ISO 14.064-1:2006 y el GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard.

**Cuadro 3.2 Emisiones y remociones de las principales actividades e Montes del Plata, según alcance (tCO<sub>2</sub>eq)**

EMISIONES	año: 2020	%
Emisiones Scope 1	274.556	82,05%
Emisiones Scope 2	395	0,12%
Emisiones Scope 3	59.689	17,84%
Emisiones totales (tCO <sub>2</sub> eq)	334.640	100%
REMOCIONES	año: 2020	%
Por plantaciones forestales	- 5.540.286	99,00%
Por bosque nativo	- 12.431	0,22%
De emisiones (Proyecto MDL)	- 43.395	0,78%
Remociones totales (tCO <sub>2</sub> eq)	- 5.596.112	100%
TOTAL	- 5.261.472	

Fuente: [www.montesdelplata.com.uy](http://www.montesdelplata.com.uy)

*Referencias:*

El alcance 1, o emisiones directas, ocurre de fuentes que son propiedad o están controladas por la empresa. Aquí están las emisiones por el uso de combustibles en plantación, cosecha, caminería, carga, transporte terrestre y fluvial y flota propia. También incluye las emisiones que ocurren en la planta por el uso de combustibles fósiles, vehículos propios y producción de piedra caliza.

El alcance 2 incluye las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la empresa. Electricidad adquirida se define como la que es comprada o traída dentro del límite organizacional de la empresa. Estas emisiones ocurren físicamente en la planta donde la electricidad es generada.

El alcance 3 es una categoría opcional de reporte que permite incluir el resto de las emisiones indirectas. Estas son consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren de fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa. En este alcance se consideran los vuelos internacionales y la ganadería.

Primero, se calculó el uso de combustibles fósiles en todas las actividades de la empresa (como el transporte, las actividades de plantación, cosecha, carga, caminería e industria) así como las emisiones producidas por el ganado de terceros que pastorea en predios de Montes del Plata. Luego, se analizó el carbono capturado por las plantaciones forestales (45.000 árboles, herramienta esencial para mitigar el cambio climático, son plantados por la empresa cada día) y por los bosques nativos que Montes del Plata conserva en sus terrenos.

En relación con algunas decisiones que se tomaron para minimizar la emisión de gases de efecto invernadero, encontramos, por ejemplo, el abastecimiento de madera en Montes de Plata se realiza a través de un sistema bimodal (combina el transporte terrestre y el fluvial), que ahorra miles de viajes de camiones y evita que se liberen a la atmósfera más de 15.000 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. La madera que llega a Punta Pereira en cada viaje por barcaza equivale a 170 viajes de camión en las rutas.

Del reporte se concluye que en 2020 Montes del Plata capturó más CO<sub>2</sub>eq que el que emitió, con un saldo neto negativo de -5.261.472 tCO<sub>2</sub>eq.

El incremento en las remociones en 2020 se debe principalmente al aumento de la superficie forestada, a la edad promedio de las plantaciones y al hecho de que, entre 2016 y 2018 se plantaron bosques que en 2020 se encuentran en edades de alta remoción de CO<sub>2</sub>. Este aumento en el índice Medio Anual, que mide el crecimiento de las plantaciones, también se debe al mejoramiento genético y a la calidad de éstas.

La planta genera energía limpia y renovable que es utilizada por la misma, reduciendo significativamente el consumo de combustibles fósiles (no renovables) en el complejo industrial. El proyecto de generación de energía a partir de recursos renovables fue admitido por las Naciones Unidas a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), que es un procedimiento contemplado en el Protocolo de Kioto.

Tanto en 2018 como en 2019 la empresa dio saldo negativo en huella de carbono. La diferencia fue especialmente notable en el 2019, donde el saldo neto negativo de huella de carbono, fue de 1.969.859 toneladas de CO<sub>2</sub>.

La empresa menciona que continuará midiendo su huella de carbono en el tiempo como parte de su compromiso de contribuir a la mitigación del cambio climático.

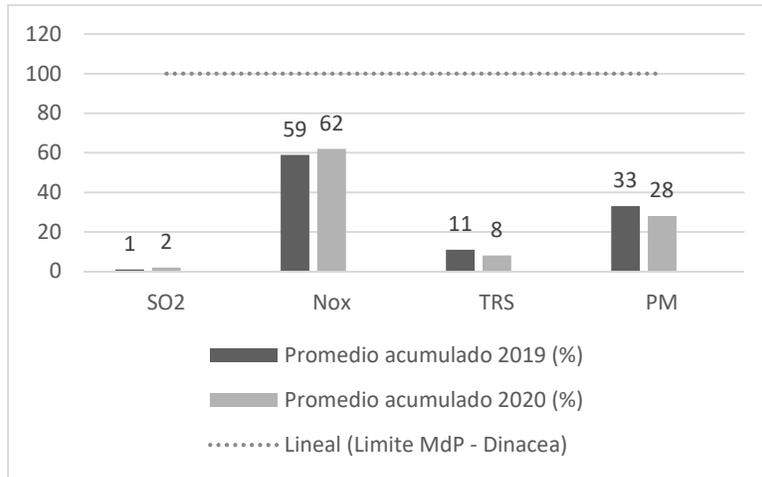
c) Emisiones industriales y calidad del aire.

Las emisiones atmosféricas de la planta están constituidas en un 80% por vapor de agua, nitrógeno y oxígeno. El 20% restante corresponde a gases de combustión y material particulado en tres fuentes fijas de emisión: caldera recuperadora, caldera de biomasa y horno de cal. Desde el inicio de la operación, el desempeño respecto a emisiones gaseosas ha sido de excelencia en cuanto al cumplimiento tanto de los límites establecidos por la normativa nacional aplicable como de los estándares de referencia establecidos por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y las normas europeas de referencia International Plant Protection Convention – Best Available Techniques, (IPPC-BAT, 2001).

Mediante dispositivos tecnológicos instalados en estas tres fuentes fijas se monitorean de manera continua las emisiones atmosféricas. Además, la empresa realiza un seguimiento diario de las emisiones y envía a la autoridad los informes de seguimiento ambiental en forma cuatrimestral. En 2020 todos los valores de emisiones se encontraron por debajo de los límites tanto de IPPC-BAT como de las normas de referencia del IFC EHS Guidelines - BM, así como de los valores máximos establecidos por la autoridad ambiental uruguaya.

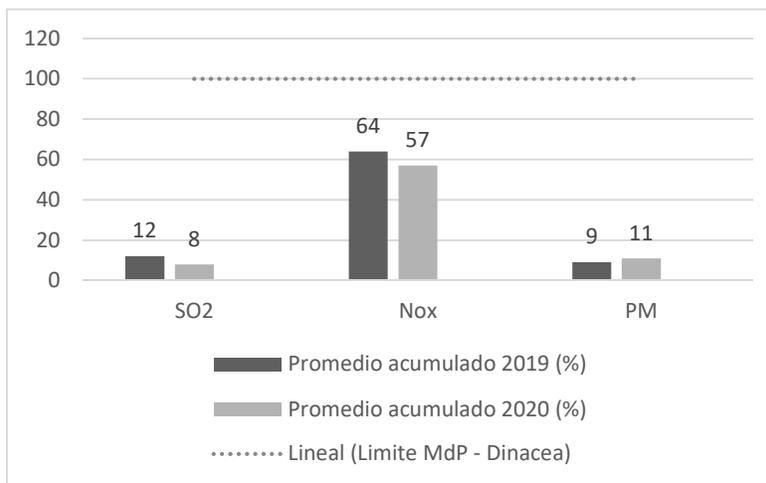
Durante el 2020 las calderas auxiliares, fuente principal de emisiones de SO<sub>2</sub> junto con la caldera recuperadora, se encendieron menor cantidad de horas que en 2019, con la consiguiente baja en el consumo de fueloil. Esto fue un factor central en la disminución de SO<sub>2</sub>. En cuanto al material particulado, en 2020 se registraron niveles estándares luego de un 2019 con niveles superiores debido a limpiezas y mantenimientos de los precipitadores electrostáticos. La baja de 12% en las emisiones de TRS se debe a la optimización de la operación de la caldera recuperadora.

**Gráfico 3.1 Caldera de recuperación. Concentraciones límites (%)**



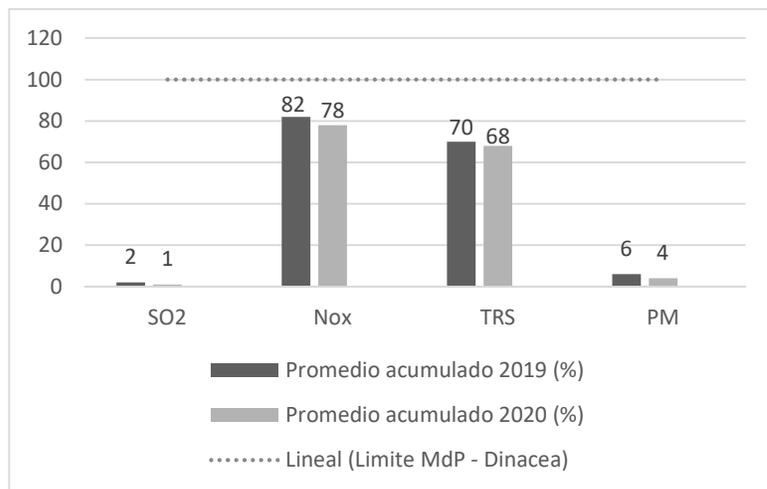
Fuente: [www.montesdelplata.com.uy](http://www.montesdelplata.com.uy)

**Gráfico 3.2 Caldera de biomasa. Concentraciones límites (%)**



Fuente: [www.montesdelplata.com.uy](http://www.montesdelplata.com.uy)

**Gráfico 3.3 Caldera de Horno de Cal. Concentraciones límites (%)**



Fuente: [www.montesdelplata.com.uy](http://www.montesdelplata.com.uy)

**Cuadro 3.3 Otras emisiones de aire (en toneladas)**

	2019	2020	Variación
SO2	31,8	21,6	-32%
Nox	1821,6	1855,7	1,90%
MP	217,6	172,3	-21%
TRS	19	16,8	-12%

Fuente: [www.montesdelplata.com.uy](http://www.montesdelplata.com.uy)

d) Conclusiones.

Se puede ver el compromiso de Montes del Plata desde su misión, donde indica que busca gestionar y transformar sus plantaciones de forma responsable. A su vez, en la visión nombra la producción sustentable de celulosa. Cuenta con reportes de sustentabilidad desde el año 2019, así como con un código de ética donde se compromete con el cuidado del ambiente. En la práctica, solicitan a cada colaborador procurar minimizar su impacto en el ambiente y cumplir con la legislación vigente.

Para Montes del Plata, calcular la huella de carbono es medir los factores que contribuyen a las emisiones y, además, remover o almacenar los gases de efecto invernadero existentes en la atmósfera.

La empresa comenzó a generar su balance de carbono en el año 2019, con 2018 como año base, como parte de su estrategia de gestión de carbono, dando su primer paso para entender qué significado tienen esos valores y saber cómo contribuir a mejorar sus números. Por ende, no solo mide su huella de carbono, sino que también toma acciones para disminuir el impacto de GEI. A pesar de tener huella de carbono negativa, sigue manteniendo su compromiso no solamente a nivel empresa sino, también con la sociedad a nivel nacional e internacional.

2. UPM

Tabla 3.2 UPM

**Inicio actividad:** en noviembre de 2007 se instaló en Uruguay. Fundada por una empresa finlandesa Kymmene Corporation y Repola Ltd. y su subsidiaria United Paper Mills Ltd.

**Ubicación:** Una de sus plantas se encuentra a 4 kilómetros de la ciudad de Fray Bentos, Río Negro; está construyendo una nueva planta de celulosa en el departamento de Durazno y una terminal especializada en celulosa en el puerto de Montevideo.

**Misión:** "Asegurar el suministro sostenible de madera para pulpa de celulosa mediante un buen relacionamiento con el cliente y a un costo competitivo."

**Visión:** "La actitud de UPM Forestal Oriental frente al trabajo y las personas está definida por sus valores como Empresa: Confiar y ser confiable, lograr en conjunto, Innovar con coraje."

DATOS NUMERICOS	
Producción anual	1,3 millones de toneladas
Exportación	5,7 % del total del Uruguay
Aporte al PBI	1%
Empleo en Uruguay	aproximadamente 7.000

- *Productos:* pulpa de celulosa; energía a través de biomasa que vierte a la red nacional (8% del total de la energía producida en el país)
- *Actividad:* producción de madera para la fabricación de pulpa de celulosa.
- *Obtención de materia prima:* 293.000 hectáreas incluyendo predios propios y de terceros a través del Programa de Fomento.

REPORTE DE SUSTENTABILIDAD ✓

El propósito corporativo de la sustentabilidad, es crear valor, aprovechando el valor ilimitado de la bioeconomía.

MEDICIÓN HUELLA DE CARBONO ✗

OTRAS MEDICIONES ✓

Certificaciones obtenidas:

- ✓ FSC®
- ✓ PEFC™

a) UPM y sustentabilidad

La división de biocombustibles de UPM recibió la certificación de sostenibilidad para el cultivo de Brassica Carinata (una nueva materia prima para la producción de biocombustibles) en Uruguay. La certificación RSB en la producción de materias primas para biocombustibles, complementa las certificaciones de sostenibilidad existentes de esta área de la empresa, como por ejemplo la Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC). Es el primer certificado de RSB en Uruguay que permite la creación y aplicación de las mejores prácticas sostenibles para la agricultura, lo que se traduce en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Brassica Carinata es un cultivo de semillas oleaginosas diseñado especialmente para la producción sostenible de biocombustibles. UPM ha estado desarrollando y probado un nuevo tipo de concepto de materias primas para biocombustibles incorporando el cultivo de invierno Brassica Carinata como doble cultivo en la rotación anual en Sudamérica. El cultivo se adapta de forma adecuada a las condiciones climáticas y agrícolas de Uruguay y es producido junto a agricultores locales, agregando una alternativa de valor a sus tierras agrícolas existentes durante el invierno.

b) UPM Biocombustibles

UPM intenta ser un productor clave de biocombustibles avanzados y de alta calidad para el transporte. Los biocombustibles son una parte esencial de la estrategia Biofore (es un nuevo concepto creado por UPM para describir el futuro de la compañía basado en la integración de las industrias biológica y forestal).

Como empresa Biofore, su compromiso es liderar la industria con innovación, seguridad y operaciones sostenibles. El concepto Biofore está presente en su trabajo diario. Además de la pulpa, una planta de celulosa moderna, posibilita la producción de materiales renovables, biocombustible y energía a través de biomasa.

Biofore también expresa su objetivo de hacer más con menos. La eficiencia en el uso de las materias primas y la energía permite optimizar costos, así como cuidar el medioambiente.

Los innovadores biocombustibles a base de madera desarrollados por la empresa, así como sus tecnologías de producción, buscan generar un futuro sostenible. Los biocombustibles de UPM son líderes en calidad, utilidad y sostenibilidad. Buscando así reducir significativamente las emisiones de escape y de gases de efecto invernadero en comparación a los combustibles fósiles.

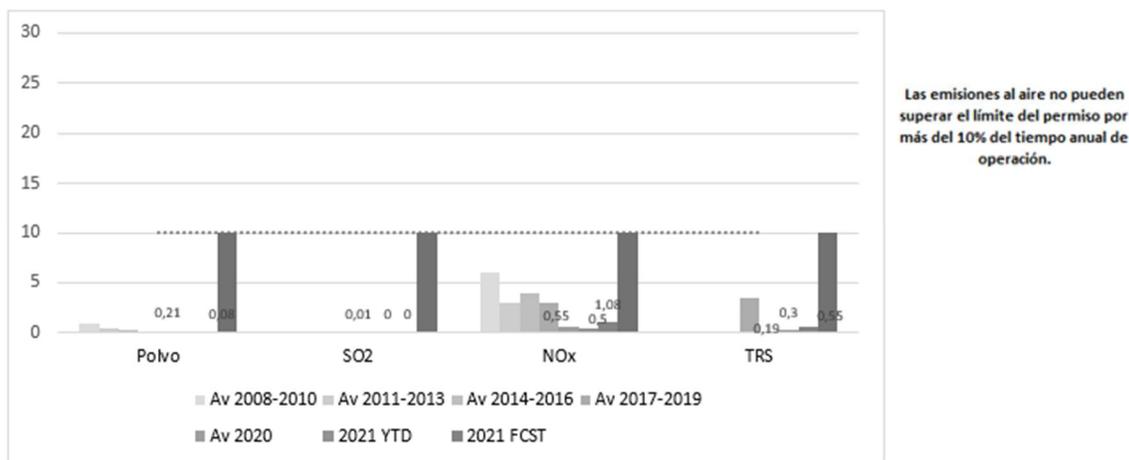
c) Relacionado a su emisión y control de GEI

**Aire**

Con la cooperación y el asesoramiento del Instituto Meteorológico de Finlandia, en junio de 2006 comenzó a operar una estación automatizada de monitoreo de la calidad del aire en las cercanías de la planta que permite satisfacer todos los requerimientos de la Autorización Ambiental Previa. La misma es operada por el LATU y permite hacer el seguimiento de los siguientes parámetros:

dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), compuestos reducidos de azufre (TRS), material particulado (MP10) y material particulado total.

**Gráfico 3.4 % del tiempo sobre límite - Horno de cal**



Fuente: [www.upm.uy](http://www.upm.uy)

**Cuadro 3.4 FABRICACIÓN DE PASTA DE CELULOSA Y PAPEL**  
**Límites máximos de emisión a la atmósfera.**

	MP (mg/Nm <sup>3</sup> )		SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )		NO <sub>x</sub> como NO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )		TRS (mgH <sub>2</sub> S/Nm <sup>3</sup> )	
	Menor a 150.000 TSA/año	Mayor a 150.000 TSA/año	Menor a 150.000 TSA/año	Mayor a 150.000 TSA/año	Menor a 150.000 TSA/año	Mayor a 150.000 TSA/año	Menor a 150.000 TSA/año	Mayor a 150.000 TSA/año
Producción								
Caldera de recuperación	100	70	100	50	500	280	9	9
Horno de cal	100	70	100	50 <sup>1</sup> 500 <sup>2</sup>	500	280 <sup>3</sup> 500 <sup>4</sup>	19	19
Tanque de disolución	0.1 kg/kgSS de licor negro	0.1 kg/kgSS de licor negro	-	-	-	-	0.016 kg/kgSS de licor negro como H <sub>2</sub> S	0.016 kg/kgSS de licor negro como H <sub>2</sub> S

Fuente: [www.upm.uy](http://www.upm.uy)

En 2011, la empresa implementó la Norma Uruguaya de Manejo Forestal Sostenible UNIT 1152, obteniendo su certificación en junio. Esta certificación permite incorporar el sello del PEFC™ al manejo forestal que tiene la empresa en todas sus operaciones.

d) Transporte

Para el traslado de la madera hacia la planta UPM Fray Bentos, contratan empresas de transporte forestal que, además de los camiones convencionales, utilizan bitrenes. Estos cuentan con una configuración especial que permite transportar mayor cantidad de toneladas por viaje y generar un impacto menor en las rutas. Así, es posible disminuir la cantidad de viajes y reducir las emisiones de carbono.

e) Conclusiones.

Desde su misión buscan asegurar el suministro de materia prima de forma sostenible, si bien en la información publicada de UPM no hay datos específicos de la medición de huella de carbono, en base a la información recolectada se destaca lo que se incluye a continuación.

El área específica encargada de crear materia prima para biocombustibles, utiliza las mejores prácticas de sostenibilidad, promoviendo el desarrollo de una economía sólida.

Cumplen con las certificaciones vistas que reconocen su compromiso con la sostenibilidad en todas las operaciones, y en la producción de materias primas para biocombustibles. Son los primeros en recibir la certificación RSB para la producción de biocombustibles a partir de materias primas a base de madera.

Miden la contaminación en aire de gases que tienen efecto invernadero y al estar certificados por PEFC™ para Uruguay, genera que controlen la contaminación de los bosques al ciclo global de carbono.

Desde UPM no solamente ayudan a reducir los gases de efecto invernadero, sino que, lo están integrando para ser una actividad rentable, esto genera mayor valor al poder servir de ejemplo de integración al negocio, ya que es uno de los puntos en el debe, en el tema sostenibilidad.

### 3. LUMIN

Tabla 3.3 LUMIN

**Inicio actividad:** URUPLY S.A llega en setiembre de 2017 con la compra realizada por el consorcio liderado por BTG Pactual Timberland Investment Group (TIG) de tierras forestales y la planta de fabricación de tableros contrachapados, que pertenecían a la empresa Weyerhaeuser en Uruguay

**Ubicación:** la planta de fabricación de madera contrachapada, se ubica en Tacuarembó.

**Misión:** "Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, suministrando productos de alta calidad, manejando nuestras operaciones de forma sustentable y con altos estándares de seguridad. La optimización de costos, espíritu innovador y apoyo a las comunidades donde operamos, son la base para maximizar la rentabilidad a nuestros accionistas."

**Visión:** "Ser una empresa líder en el mundo en gestión comercial de bosques y producción de productos madereros. Con el fin de alcanzar esto, los esfuerzos de la compañía se orientan a continuar a la vanguardia de la industria y apuntan a cumplir con nuestra Misión, ajustados a nuestro código de ética y valores."

DATOS NUMERICOS

Producción anual:	500.000 toneladas
Exportación:	Información confidencial por parte de la empresa
Aporte al PBI:	Información confidencial por parte de la empresa
Empleo en Uruguay:	aproximadamente 750

- Productos: contrachapados y trozas
- Actividad: Producción de contrachapados y trozas de Pinos y Eucalyptus
- Obtención de materia prima: proveniente de 120.000 hectáreas tanto propias como de acuerdos con productores locales distribuidas en trece departamentos del país.

REPORTE DE SUSTENTABILIDAD ✓

MEDICIÓN HUELLA DE CARBONO ✗

OTRAS MEDICIONES ✓

Certificaciones obtenidas:

- ✓ FSC®
- ✓ ISO 14001
- ✓ Certificada ante la Aduana como Operador Económico Calificado (OEC)

a) LUMIN está exento de CARBONO

Por ser una empresa de California, LUMIN cuenta desde el 1° de enero de 2009, con la Medida de Control de Tóxicos Aerotransportados (ATCM), conocida como “regla carb”. Esta regulación de California, se basa en las emisiones de formaldehído provenientes de productos de madera compuesta (tableros de partículas, MDF, contrachapados de madera dura). La madera contrachapada de LUMIN está exenta de carbono, ya que cumple con la Norma de Producto Voluntaria PS1 Contrachapado Estructural del Departamento de Comercio de Estados Unidos.

b) Proyecto de Secuestro de Carbono de LUMIN

El proyecto comenzó el 22 de febrero de 2006, cuando se llevaron a cabo las primeras actividades de eliminación de emisiones de GEI (preparación de la tierra para la siembra). El proyecto cuenta con un total de 18.191 hectáreas de tierra en Uruguay, anteriormente utilizadas para el pastoreo extensivo de ganado de carne y convertidas en plantaciones forestales para la obtención de productos madereros de valor agregado y de larga vida, y para secuestrar dióxido de carbono de la atmósfera en diferentes piscinas, revirtiendo la degradación existente de los suelos, proceso que se viene produciendo desde hace varios años. Se estima eliminar una cantidad total de 5.652.922 toneladas de CO<sub>2</sub> en un período de 100 años o un promedio de 56.529 toneladas de CO<sub>2</sub> por año.

Este proyecto genera varias oportunidades laborales, además de beneficiar a agricultores de la zona, cuyas empresas se benefician del pastoreo de ganado de carne en los sitios del proyecto.

c) Sostenibilidad

LUMIN gestiona 120,000 hectáreas de bosques, 65.000 hectáreas de bosques se encuentran en Rivera, Tacuarembó, Cerro Largo y Treinta y Tres. Cuenta con un vivero clonal de eucaliptus, una planta de cogeneración de bio-combustible y una planta de fabricación de madera contrachapada. La empresa cuenta con una planta de cogeneración donde utilizan biomasa para crear bioenergía utilizada para las operaciones de fabricación de energía o venderla a la red eléctrica nacional.

Cabe mencionar que, en 2016, LUMIN recibió el Premio de Excelencia Corporativa del Secretario de Estado de Estados Unidos. Este premio rinde homenaje a las empresas estadounidenses fuera de los Estados Unidos que demuestran un modelo global de ciudadanía corporativa al ser proactivos en el desarrollo sostenible, el respeto de los derechos humanos, la preservación del medio ambiente, la transparencia y los avances en los valores democráticos.

Los bosques de LUMIN en Uruguay se componen en un 100% de plantaciones de pino y eucaliptus, y la planta industrial, utiliza solo fibra de madera proveniente de plantaciones propias y un porcentaje menor suministrado por otras plantaciones cercanas. Se remarca este punto, ya que, en caso de adquisición de madera a otras plantaciones, las mismas deberán cumplir con certificaciones de prácticas forestales que lleva la empresa. Estos dos tipos de estándares son: uno

para sistemas de gestión medioambiental y otro para prácticas específicas asociadas con el manejo sostenible de los bosques.

d) Conclusiones.

En la información recabada de LUMIN, se nota el fuerte compromiso con el ambiente. Desde su operativa busca cumplir con las normas internacionales, pero, además, tiene certificados que son impuestos desde su casa matriz. Cabe destacar que, a raíz del cumplimiento de ciertas normas internacionales, ganó el premio en 2016 de “Excelencia Corporativa del Secretario de Estado” de Estados Unidos, demostrando así que fue una empresa proactiva en el desarrollo sostenible, respetando los derechos humanos y preservando el medio ambiente.

Más allá de que no miden específicamente su huella de carbono, su compromiso con la eliminación de gases de efecto invernadero, se ve claro con su proyecto de cambio de utilización de tierras: pasaron de pastoreo extensivo a plantaciones forestales, buscando eliminar 5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

Además de ver su compromiso con la comunidad, generando oportunidades laborales, y colaborando con agricultores de la zona, al igual que UPM, genera biomasa para crear bioenergía que es utilizada por la propia fábrica, y que en caso de remanente se la venden a la red eléctrica nacional.

Se observa en este caso, no solo la aplicación de una ideología de economía circular, al reutilizar sus desechos, sino también la generación de un negocio paralelo.

#### 4. URUFOR

Tabla 3.4 URUFOR

**Inicio actividad:** Inició sus actividades en 1992. Urufor y Cofusa son dos empresas uruguayas pertenecientes a un mismo Grupo Económico.

**Ubicación:** Ubicadas en Rivera.

**Misión:** "Nuestra misión es ofrecer maderas cultivadas de alta calidad, en un contexto de máxima sustentabilidad económica, social y ambiental."

**Visión:** "Nuestra intención es que nos reconozcan por nuestros productos de alta calidad, la cual es obtenida por el manejo sustentable de nuestros bosques y por la alta calidad de nuestro proceso de industrialización. Asimismo, nuestro principal interés es poder cumplir con las expectativas y deseos de nuestros clientes, proveedores y personal de trabajo para así lograr el bienestar y desarrollo de nuestra comunidad."

DATOS NUMERICOS

Producción anual:	Información confidencial por parte de la empresa
Exportación:	Información confidencial por parte de la empresa
Aporte al PBI:	Información confidencial por parte de la empresa
Empleo en Uruguay:	con COFUSA + 600

- Productos: madera aserrada de alta calidad.
- Actividad: industrialización y venta de productos madereros bajo la marca registrada RED GRANDIS.
- Obtención de materia prima: Plantaciones de Cofusa (pertenece al mismo grupo económico) posee 40.000 hectáreas de plantaciones entre Rivera y Tacuarembó.

REPORTE DE SUSTENTABILIDAD ✘

MEDICIÓN HUELLA DE CARBONO ✘

OTRAS MEDICIONES ✔

Certificaciones obtenidas:

✔ FSC®

a) Objetivos

(copiados de la página web de Urufor)

- Preservar la integridad de nuestro Proyecto junto con su ambiente natural y social.
- Lograr un equilibrio entre nuestros objetivos productivos con la preservación medioambiental.
- Instalarnos en el sector rural y agregar valor de manera sostenible.
- Alcanzar los más altos estándares de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Fomentar la educación y el bienestar de las comunidades.
- Cooperar con el desarrollo de la comunidad vecina de nuestro proyecto.
- Fomentar el uso debido de la madera y el aprovechamiento de los productos madereros.

Contribuir activamente con el desarrollo sostenible del sector forestal, tanto a nivel local como nacional.

b) Forestación

En el vivero, con el programa de mejoramiento genético, se busca la generación de madera de primera calidad, el programa intenta mejorar el crecimiento y comportamiento del eucalyptus grandis en los sitios forestales existentes. Este tipo de árboles son de rápido crecimiento y eficientes en el secuestro de carbono.

Cofusa cuidadosamente selecciona ciertos árboles, los que han sido mejorados durante varias generaciones, y emplea tecnología de propagación vegetativa para la clonación de los individuos superiores.

c) Emisiones

La empresa, según la consulta realizada, utiliza fuentes de energía renovables, invirtió en un aerogenerador con el cual cubre parte del consumo energético de la planta industrial, en los procesos de secado de madera utiliza vapor que proviene de una planta de cogeneración de energía eléctrica y vapor que utiliza como insumo biomasa renovable de origen forestal. Obteniendo una producción más sostenible ambientalmente mediante el uso eficiente de recursos, sustituyendo combustibles fósiles por renovables y reduciendo la generación de residuos, efluentes y emisiones contaminantes.

d) Conclusiones.

Dentro de la muestra de este trabajo es una de las empresas más pequeñas, pero, de todas formas, se remarca la sustentabilidad en su misión y visión. En los objetivos, se destaca el siguiente, por considerar que es una base para el logro de cualquier tipo de empresa que quiera ser sustentable: “logro del equilibrio entre los objetivos productivos de la empresa, con la preservación medioambiental”.

La empresa no tiene una medición de huella de carbono, pero si están tomando acciones para reducir sus emisiones, adquiriendo nuevas tecnologías para reducir su impacto.

Mejorando los tipos de plantaciones, muestra un compromiso con la sustentabilidad, al encontrar tipos de árboles de crecimiento más rápido y ayudando al secuestro de carbono.

**5. FORESTAL ATLANTICO SUR**

**Tabla 3.5 FORESTAL ATLANTICO SUR**

**Inicio actividad:** en el año 2006 a través de la asociación entre Peter Lyford-Pike (Uruguay) y José Rafael Campino (Forestal Del Sur - Chile).

**Ubicación:** la planta se ubica en Montevideo

**Misión:** “Brindar soluciones productivas, comerciales y logísticas para el sector forestal de acuerdo a las necesidades de cada cliente, con un alto grado de adaptabilidad, profesionalismo y compromiso y asegurando los más altos estándares de calidad, a través de una gestión forestal responsable”

**Visión:** “Ser una empresa líder, reconocida a nivel local e internacional por su profesionalismo, responsabilidad y compromiso, para cualquier escala de producción forestal y para todas las etapas del proceso productivo”

**DATOS NUMERICOS**

Producción anual:	Información confidencial por parte de la empresa
Exportación:	Información confidencial por parte de la empresa
Aporte al PBI:	Información confidencial por parte de la empresa
Empleo en Uruguay:	Información confidencial por parte de la empresa

- **Productos:** Chips para celulosa; Rolos enfardados para celulosa; Chips para energía; Madera en rollos de eucalyptus y pino para aserradero y/o debobinado; Postes de eucalyptus para electrificaciones y telefonía; Postes para alambrado; Madera en rollos y chips para energía
- **Actividad:** empresa forestal-industrial dedicada a la producción de los productos mencionados.
- **Obtención de materia prima:** proveniente de plantaciones forestales distribuidas en trece departamentos del país, con 160.000 hectáreas tanto propias como de acuerdos con productores locales, las cuales se integran con montes nativos y otras áreas naturales que se conservan.

REPORTE DE SUSTENTABILIDAD: ✘

MEDICION HUELLA DE CARBONO: ✘

OTRAS MEDICIONES: ✔

Certificaciones obtenidas:

- ✔ FSC®

a) Política de gestión:

FAS gestiona sus plantaciones forestales en forma integrada con otros usos de la tierra, optimizando el manejo de los recursos naturales de manera responsable.

Es una empresa comprometida con el desarrollo de las actividades con una gestión integrada de manera económicamente viable, ambientalmente amigable y socialmente benéfica; en forma sostenida y con horizontes a largo plazo. Está adherida a los Principios y Criterios del Forest Stewardship Council® (FSC®) para manejo forestal y cadena de custodia.

Busca el buen manejo de los recursos forestales y áreas de conservación, sustentado en el conocimiento de los avances científicos, el monitoreo, la planificación, la experiencia, la aplicación de las mejores prácticas, y promueve la mejora continua. Establece las pautas necesarias para el cumplimiento y el respeto de la legislación Nacional o Internacional vigente, y de aquellos compromisos que la organización suscriba, verificando periódicamente dicho cumplimiento mediante inspecciones y auditorías.

b) Certificados de carbono

El proyecto Guarané de Carbosur SA., fue validado y verificado bajo el Voluntary Carbon Standard (VCS) en el año 2012. Este proyecto busca el secuestro de carbono. El proyecto estimaba generar alrededor de 5 millones de toneladas de carbono, las cuales serían comercializadas en el mercado de carbono. Fue auditado por Rainforest Alliance, quien determinó que el mismo cumplía con los estándares.

En el año 2013 se tuvo el primer monitoreo luego de haber solicitado el reconocimiento de 3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, o VCU. EL 28 de octubre de 2014 Guarané S.A. recibió de parte de la entidad certificadora Rainforest Alliance, la verificación por un total de 3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

c) Conclusiones.

A pesar de ser la empresa más pequeña en términos de impacto económico dentro de la muestra, se destaca que, desde su política de gestión, remarca su compromiso con el desarrollo de actividades, que buscan integrar lo económico, ambiental y social, en forma sostenida y con horizontes de largo plazo.

FAS busca mediante su proyecto Guarané, secuestrar carbono, pero no se menciona la medición de la huella de carbono de la empresa. Igualmente, está logrando reducir sus emisiones de GEI y lo está haciendo de una manera que, además, es redituable para la empresa.

Se ve cómo esta empresa también está generando un negocio basado en disminuir gases de efecto invernadero.

## **4. ACCIONES POSITIVAS PARA EL MEDIOAMBIENTE CON POTENCIAL ECONÓMICO.**

### ***1. BONOS DE CARBONO.***

Desde que en 2005 entró en vigencia el Protocolo de Kioto, algunas empresas y organizaciones del mundo han reducido su huella de carbono, en algunos casos de forma voluntaria y otras por obligación.

Lo que hacen estas organizaciones o empresas es tratar de reducir al máximo sus emisiones, pero en muchos casos les queda una diferencia que no logran neutralizar, en este punto cobra sentido el mercado de bonos de carbono. Básicamente en el mercado de bonos lo que se hace es, empresas presentan proyectos de secuestro de carbono con los cuales no solamente cubre sus emisiones de gases de efecto invernadero, sino que “les sobra saldo positivo en secuestro de carbono”. Un bono de carbono, denominado Verified Carbon Units (VCU), equivale a una tonelada de CO<sub>2</sub> que fue “secuestrada” de la atmósfera. De esta manera, las organizaciones que compran los bonos pueden compensar lo que contaminan para “neutralizar” sus emisiones. En particular las empresas forestales pueden certificar mediante entes internacionales cuántas toneladas de carbono están secuestrando a través de sus plantaciones.

Carbosur es la empresa en Uruguay que asesora a los emprendimientos forestales que quieran ser parte de este Sistema. Álvaro Pérez del Castillo, director ejecutivo de Carbosur dice en entrevista con Revista Forestal (2021), que esta actividad comenzó a llevarse a cabo a través de mercados regulados en los países primermundistas, pero que estos no veían con buenos ojos el ingreso de certificados forestales provenientes de países en vías de desarrollo al sistema. “Algunas empresas de Uruguay lo hicieron con parques eólicos o plantas de biomasa y trataron con algunos proyectos forestales, pero dicho mercado regulado nunca logró desarrollarse para estos proyectos”.

Esto hizo que los proyectos forestales se presentaran en mercados voluntarios, el principal es el programa Verified Carbon Standard (VCS) que lleva adelante una organización sin fines de lucro llamada Verra. El proceso consiste en: los proyectos forestales se presentan en el programa, una vez aceptados quedan a la “venta”, las empresas que buscan neutralizar las emisiones de sus actividades y llega a un punto en que la operativa ya no se lo permite, compran este carbono secuestrado por los proyectos y transformados en bonos. Comprando así los bonos necesarios para neutralizar sus emisiones.

Carbosur lleva desarrollados siete proyectos forestales que fueron presentados en los mercados voluntarios. Los proyectos deben cumplir severos controles por parte de la organización Verra y el VCS, tienen que superar un proceso cualitativo en el que se presenta un documento con las características del proyecto y un auditor indica si aplica o no en los estándares internacionales. En

segundo lugar, viene la verificación, donde se presenta un reporte de monitoreo en el que se cuantifica con precisión la cantidad de carbono que fue absorbida de la atmósfera por los árboles.

Estos dos procesos incluyen la visita de auditores internacionales que realizan chequeos exhaustivos de documentos, así como recorridas de las plantaciones, de las comunidades, las áreas protegidas, y recién ahí dan la aprobación. Igualmente, no cualquier emprendimiento forestal puede ser presentado en estos mecanismos. Una de las condiciones más importantes que tienen que demostrar los postulantes es la adicionalidad, es decir, que el proyecto no se hubiera hecho si no hubiese tenido el incentivo del ingreso de dinero por la venta de estos certificados. Es por esto por lo que las empresas como UPM y Montes del Plata, que tienen montes para sus plantas de celulosa, no califican. Se debe demostrar la necesidad de la venta de los bonos para cubrir los riesgos que tiene la empresa con este proyecto forestal, como cualquier otro negocio. El valor por tonelada de carbono capturada es de entre 1,5 y 2,5 dólares.

Los proyectos que se encuentran activos en la producción de certificados en Uruguay corresponden a Agroempresa Forestal SA, Guarané SA, Intercontinental Timber Asociación Agraria (ITTA), Eucapine SRL, El Arriero SA y Los Eucaliptus SA.

En este sentido, se puede ver uno de los puntos importantes que se intentan investigar en esta tesis, la idea de transformar una acción de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, en un negocio redituable. Al estar obligadas las empresas a demostrar que es un negocio real y que no es un efecto secundario de su actividad principal, la empresa toma riesgos y genera una rentabilidad a través de una acción amigable con el medioambiente.

Según datos de la página web, Carbosur es: una empresa uruguaya pionera, fundada en el año 2000 para brindar servicios especializados en el área del cambio climático -problemática ambiental de alcance global-, con particular énfasis en las actividades de mitigación.

Los integrantes de Carbosur son profesionales dedicados que tienen un fuerte compromiso con el desarrollo sostenible y con la satisfacción de las necesidades de sus clientes, combinando su conocimiento técnico experto con amplia experiencia práctica.

La visión de Carbosur es la de ser un líder en el desarrollo de los negocios ambientales en Uruguay y su región, tendiendo puentes entre actores públicos y privados, y combinando un amplio conocimiento de los negocios con el mejor conocimiento científico y técnico disponible para el diseño de estrategias de mitigación del cambio climático.

## ***2. PRODUCCIÓN GANADERA EN CAMPOS FORESTADOS.***

Según lo conversado con Daniel Risso, productor rural del departamento de Tacuarembó. Daniel tiene un campo de 670 hectáreas, de las cuales arrendó 133 hectáreas a la empresa UPM. Este arrendamiento comenzó en 2015 y se realizó por el periodo de 2 cortes. Nos explica que cada corte se calcula 10 años, por ende, el contrato es por 20 años.

Según la ficha técnica número 35 de Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), la unidad ganadera “representa los requerimientos de alimento de mantenimiento de una vaca de cría de 380 kg de peso vivo, que desteta un ternero al año.” por lo que le consultamos a Daniel, y hoy en día cuenta con 540 reses en su campo, dadas las hectáreas forestadas. Aunque “el ganado puede ingresar a la forestación, el beneficio para mi es que algún área de la forestación se puede pastorear por tener forraje y además el abrigo y sombra que proporciona al ganado.”

El pastoreo en el área forestada además de ser otro ingreso económico complementario para las empresas forestales, en los casos en el que el ganado es propio, también ayuda a mantener limpio el sector forestado, previniendo incendios; controlando la regeneración de árboles y arbustos que no son el objetivo de la producción. Aproximadamente el 45% de las hectáreas forestadas son “desperdicios” y es área potencialmente pastoreable. Por lo que, la ganadería en hectáreas forestadas, es beneficioso tanto para la empresa forestal, como para el productor ganadero.

La renta promedio por hectárea hoy, se calcula en USD 100 (100 dólares americanos). Sin embargo, las empresas forestales están pagando una renta de USD 140 (140 dólares americanos). Dada esta diferencia, y el costo que le implicaría a Daniel salir de este negocio, para recuperar las hectáreas para explotación ganadera, Daniel comenta que seguiría con este negocio, que le permitió en su momento, ampliar las hectáreas de su campo.

## ***3. TAMBO CON ECONOMÍA CIRCULAR.***

Granja Don Pablo fue el ganador de la categoría Grandes Empresas del Premio Uruguay Circular 2020. Este premio es otorgado por el Programa PAGE Uruguay, liderado por MIEM y la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI).

El tambo está ubicado en el departamento de San José, y su intención de innovación, se basó en la disminución de residuos, para así ayudar a disminuir la contaminación que genera el propio tambo. Su producción es el ordeño de aproximadamente 500 vacas.

Primero comenzaron a hacer compost con los desechos del ganado. Continuaron con un biodigestor, esto es, un contenedor cerrado de forma hermética que contiene residuos orgánicos de

origen vegetal o animal. Con el proceso del biodigestor, se satisface la demanda de energía eléctrica. Este biodigestor, genera un excedente de agua, que es utilizada en el tambo para lavar las planchadas.

En la siguiente etapa, se compró un generador de energía, que funciona a biogás, que se instaló en una planta de purificación que también se construyó allí. Este generador, mueve un alternador que produce energía eléctrica. Esta es la energía eléctrica que se utiliza en el tambo, en caso de que sobre, tienen un convenio con UTE, por 10 años, para trasladarlo a una red de la empresa.

Si sobra basura, se traslada al vertedero de la intendencia de San José, quedando sin residuos el tambo.

La leche que produce el ganado, se obtiene a 37 grados, pero la tienen que entregar al comprador, a una temperatura de 4 grados. Este enfriamiento, se realiza también en la planta. Los equipos que lo enfrían, emiten un calor que se captura para calentar agua. Esta agua caliente, es con la que luego, se lavan las máquinas, tanques, equipos que se utilizan para la producción.

En las lagunas, el tambo aplicó geomembranas. Con ellas, evitan el filtrado de humedades y aguas sucias al acuífero. También genera bio-fertilizantes que son incorporados al sistema productivo. El sistema que utiliza el tambo, permite disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, es un sistema absolutamente rentable, que significó una inversión de unos 280 mil dólares.

Pablo Pérez es el propietario del tambo, y su compromiso es “ir hacia dónde va el mundo, que pide que tengamos compromiso ambiental. En definitiva: vacas felices, personas felices”.

## **5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS.**

### ***Conclusiones.***

Desde el inicio de esta tesis, se puede ver la necesidad a nivel global de buscar un camino que acompañe la economía, pero mejorando las acciones del ser humano con el medioambiente; para de esta forma, encontrar un equilibrio entre el beneficio de las empresas, la sociedad y el medio ambiente.

Lo que se puede concluir a partir de la información recabada en este trabajo es la importancia de que se implementen cambios desde los gobiernos para empezar a concientizar a la población. Si bien a nivel mundial, se está tratando de mejorar en lo que tiene que ver con la sostenibilidad y el tema está en agenda, se puede ver (y también lo señalan los entrevistados) que, si no hay una bajada uniforme y clara de cuál es el camino a seguir, es difícil lograr grandes cambios.

Se observa a nivel internacional, que los países europeos están adelantados en este tema, y Uruguay comparado con países de la región, está tratando de avanzar. Es claro para Uruguay, que no es fácil a nivel presupuestal lograr grandes cambios, lo ideal sería lograr un cambio de paradigma económico que logre unir la economía, con el medioambiente, buscando una ventaja competitiva en este aspecto. Por ejemplo, si Uruguay logra tener diferentes empresas exportadoras de productos carbono neutral, lograría un diferencial frente a otros países para con los objetivos de Europa.

Entrando específicamente en el tema de emisiones de gases de efecto invernadero, el impacto ambiental de Uruguay en comparación con el resto del mundo, se puede verificar que es bajo y gran parte de ese menor impacto, se da gracias a la remoción de carbono por parte del sector forestal. A pesar del bajo aporte que realiza Uruguay a las emisiones globales, el gobierno manifiesta su compromiso de lograr mejores prácticas para seguir reduciendo el impacto ambiental.

Uruguay cuenta hoy con el Inventario Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, que recauda información sobre qué gases de efecto invernadero se emiten en el país, en qué sectores se emiten y las cantidades. Esto sin duda es un paso inicial al compromiso de tratar de reducir las emisiones, tanto a nivel país, como a distintos niveles del sector económico. Al llevar un registro de estas emisiones, se puede partir de información verificada para mostrar esos indicadores y así buscar acciones correctivas en los sectores con mayores desvíos.

### ***Conclusiones generales de las empresas analizadas.***

En lo que tiene que ver con los objetivos propios de este trabajo, se puede ver que la normativa utilizada por estas empresas, no viene de una legislación uniforme por parte del país, pero sí

comparten entre ellas el cumplimiento de normas y certificaciones internacionales, las más mencionadas son FSC; ISO 14064-1 y la PEFC.

En cuanto a las mediciones, la muestra de esta tesis resume que la única empresa que está midiendo su huella de carbono es Montes del Plata, en los demás casos hacen mediciones específicas de algunos GEI, pero no de su huella de carbono. Sin embargo, se puede ver como todas de diferentes formas están realizando acciones para generar un impacto positivo en el ambiente. Desde cambiar su tecnología, utilizar diferentes especies en sus plantaciones, para así secuestrar carbono o disminuir el impacto en algún gas de efecto invernadero.

Se puede ver cómo las primeras empresas en base al orden utilizado en esta muestra, tienen una cultura propia de sus países de origen, que remarca la importancia de ser responsable con el medioambiente, que aún no surge en las empresas uruguayas.

A su vez, hay una cierta correspondencia entre su impacto en la economía del país y las acciones que están realizando. A medida que la empresa es más chica, se visualiza que son menores las acciones que realiza para disminuir sus GEI.

En resumen, las empresas están tomando acciones que hoy en día son voluntarias, ya que como se ve en este trabajo no hay aún una legislación clara en Uruguay en cuanto a la medición de huella de carbono.

### ***Conclusiones y Perspectivas.***

Tomando como base la información obtenida en el capítulo donde se desarrollan otras acciones, la primera conclusión a la que se llega es que es posible generar una idea de negocio que involucre secuestro de carbono, así como también otros tipos de impacto positivo en la disminución de GEI.

Esto se ve desde las plantaciones forestales, como el proyecto Guanaré, hasta en el tambo de economía circular, que es un proyecto mucho más completo tanto desde el punto de vista ambiental, como económico.

Como segunda conclusión, y según los resultados a obtener mencionados en esta tesis, hay que destacar la importancia de sumar al sector ganadero en este tipo de acciones, ya que a nivel nacional es el de mayor impacto en la generación de huella de carbono. En esta línea, seguir sumando sectores, que quizás no tienen gran impacto en huella de carbono, pero sus acciones pueden colaborar con el medioambiente y quizás llegar a compensar el saldo de huella de carbono que genera el sector ganadero.

Para que otros sectores se involucren en esta reducción de GEI, y por lo visto en el tambo, es necesaria una inversión económica importante, para la cual seguramente se necesite ayuda del gobierno. Esta puede ser con planes socio-económicos, que los motiven a involucrarse en nuevas ideas de negocio.

## REFERENCIAS

Banco Mundial, Bosques. World Bank, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.bancomundial.org/es/topic/forests>

Carbosur, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de <https://www.carbosur.com.uy/>

CPCECABA. (2022) Introducción a la Gestión y al Reporting del Desarrollo Sostenible. Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Dirección Nacional de Medio Ambiente. (2012). Propuesta de estándares emisiones gaseosas de fuentes fijas. Grupo gesta aire, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: [http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/42609/1/gesta\\_aire\\_web\\_dinama\\_fuentes\\_fijas.pdf](http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/42609/1/gesta_aire_web_dinama_fuentes_fijas.pdf)

Envira Ingenieros Asesores. (2022) ¿Conoces en qué consiste el GHG Protocol?, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://envira.es/es/ghg-protocol/>

Exante, (2020) Contribución del complejo forestal a la economía uruguaya, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: [https://www.spf.com.uy/wp-content/uploads/2020/12/SPF-Impacto-Forestaci%C3%B3n\\_Diciembre2020.pdf](https://www.spf.com.uy/wp-content/uploads/2020/12/SPF-Impacto-Forestaci%C3%B3n_Diciembre2020.pdf)

FAO. (2020) Evaluación de los recursos forestales mundiales, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/es>

Forest Stewardship Council, Recuperado agosto 2022, de: <https://fsc.org/es>

Forestal Atlántico Sur, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.fas.com.uy/es/inicio>

Forestal Atlántico Sur. (2019). Proyecto de Secuestro de Carbono de Guarané, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.fas.com.uy/es/noticia/57/proyecto-de-secuestro-de-carbono-de-guanare>

Instituto Forestal. (2021). Estadísticas Forestales, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://wef.infor.cl/index.php/publicaciones/boletines-estadisticos/anuario-forestal>

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2020). Ficha técnica 35. El concepto de carga o dotación, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11190/1/Ficha-tecnica-35-El-concepto-de-carga-o-dotacion.pdf>

ISO 14064-1:(2018), Gases de efecto invernadero—Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14064:-1:ed-2:v1:es>

Laboratorio Tecnológico del Uruguay. [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.latu.org.uy/>

LUMIN, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.lumin.com/>

LUMIN - Sostenibilidad, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.lumin.com/institucional/sostenibilidad>

Miguel, F. (2021). Bonos de carbono: El valor del aire limpio, Revista Forestal 29, [en línea], <http://www.revistaforestal.uy/industria/bonos-de-carbono-el-valor-del-aire-limpio-urugua.html>

Ministerio de Ambiente. (2020). Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, [en línea], Recuperado de agosto de 2022, de: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/inventarios-nacionales-gases-efecto-invernadero-ingei>

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del Uruguay. (2021). Autoridades del MGAP visitaron tambo de San José que lleva adelante un proceso de economía circular. [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/noticias/autoridades-del-mgap-visitaron-tambo-san-jose-lleva-adelante-proceso-economia>

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del Uruguay. (2022) Uruguay posee destacado nivel de información del sector forestal, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/noticias/uruguay-posee-destacado-nivel-informacion-del-sector-forestal>

Montes del Plata. [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.montesdelplata.com.uy/espanol/>

Norma PAS 2050, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/norma-pas-2050>

PEFC Uruguay. (2020) Estándar de Gestión Forestal Sostenible PEFC Uruguay:2020, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: [http://www.pefc.com.uy/data/noticias/Esta%CC%81ndar\\_GFS\\_PEFC\\_URUGUAY-2020.pdf](http://www.pefc.com.uy/data/noticias/Esta%CC%81ndar_GFS_PEFC_URUGUAY-2020.pdf)

Pintos, A. (2021) Cambio de Paradigma como Oportunidad, Revista Forestal 30, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <http://www.revistaforestal.uy/wp-content/uploads/2021/09/F30-Ambiente.pdf>

Programa PAGE Uruguay. (15 de abril de 2021). GRANJA DON PABLO - Premio Uruguay Circular 2020 [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=0eH9NIQLZ60>

Revista Forestal. (2021) Estudio comprueba que Montes del Plata es carbono negativo, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <http://www.revistaforestal.uy/paso-y-pasara/estudio-comprueba-que-montes-del-plata-es-carbono-negativo.html>

RSB, Sustainable Development and Biomaterials. RSB, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://rsb.org/>

United Nations. COP26 (2022) | Naciones Unidas. United Nations; United Nations, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.un.org/es/climatechange/cop26>

UPM Biofuels. The Best Alternatives to Fossil Raw Materials | UPM Biofuels, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.upmbiofuels.com/>

UPM Uruguay. (2012). A la vanguardia de la nueva industria forestal, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.upm.uy/>

UPM, (2021). Desempeño Ambiental UPM Fray Bentos, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <https://www.upm.uy/siteassets/documents/medioambiente/emisiones-al-aire-06-2021>

URUFOR, [en línea], Recuperado agosto de 2022, de: <http://www.urufor.com.uy/>

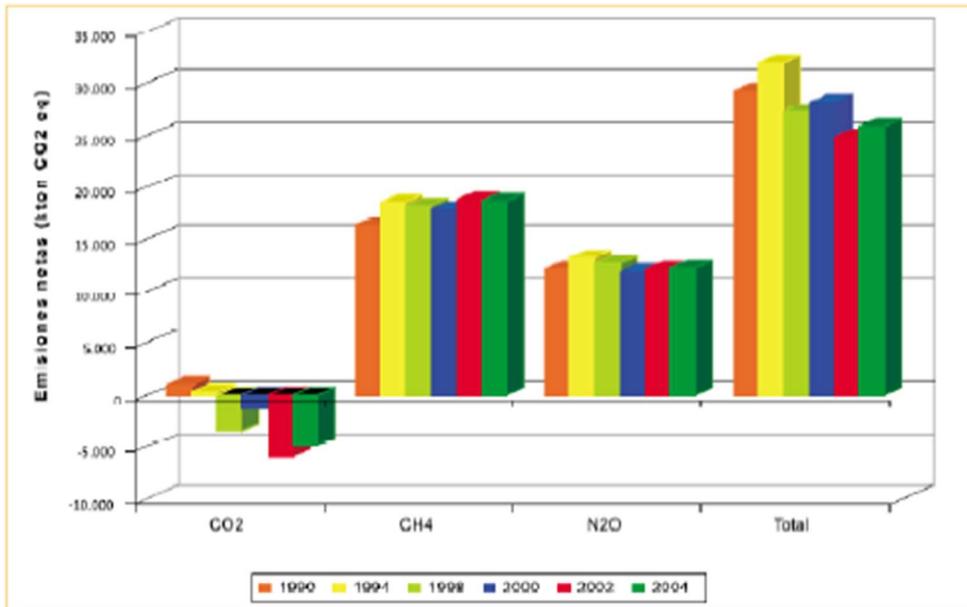
Uruguay. (1999, noviembre 26). Decreto- reglamento 372-999: Reglamentación de las condiciones de trabajo en materia de seguridad higiene y salud ocupacional en el sector forestal, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos-reglamento/372-999>

Uruguay. (2007, noviembre 19). Decreto N° 436/007: Plan general de acción para la prevención alerta y respuesta a los incendios forestales, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/436-2007>

Uruguay XXI. (2021), Sector forestal en Uruguay, [en línea], Recuperado agosto 2022, de: <https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/a29771e03cc49e42fe516c01b0d271dc0fcf4cbe.pdf>

**ANEXO A: PRIMER ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO. MAYO 2013.**

Cuadro 1 \_ Evolución de emisiones netas de GEI para el período 1990-2004, expresadas en CO<sub>2</sub>-e.



En el último informe publicado en 2010, donde se cuantifican las emisiones correspondientes al año 2004, las emisiones netas de GEI para Uruguay fueron de 25.932 kton CO<sub>2</sub>-e<sup>12</sup> (teniendo en cuenta remociones de CO<sub>2</sub> por cambio de uso del suelo y silvicultura). Si bien la contribución de nuestro país representa tan solo 0,03% de las emisiones mundiales de los GEI antropogénicas, a diferencia del promedio mundial, el 80% de las mismas provienen de la agricultura, y en particular de la ganadería, donde el aporte del CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O representan el 56 y 30% respectivamente de las emisiones globales.

## ANEXO B: CV INÉS VAZQUEZ BOASSO.

### Contactar

[www.linkedin.com/in/maria-inés-vazquez-boasso-4245942b](https://www.linkedin.com/in/maria-inés-vazquez-boasso-4245942b)  
(LinkedIn)

### Aptitudes principales

Desarrollo empresarial  
Docencia  
Participación de las partes interesadas

### Certifications

Estrategias Digitales: Empresas De Próxima Generación Y Liderazgo  
Estrategias Digitales: Empresas De Próxima Generación Y Liderazgo

## Maria Inés Vazquez Boasso

Docente FCEA - especialista en gestión estratégica, experiencia en apoyo a MIPYMES en el desarrollo de sus negocios, con formación en economía circular y experiencia en transformación digital  
Montevideo, Montevideo, Uruguay

### Extracto

Gestión estratégica de empresas, economía circular, transformación digital

### Experiencia

FCEA - Facultad de Ciencias Económicas y de Administración  
Docente  
abril de 1990 - Present (32 años 6 meses)

Agencia Nacional de Desarrollo  
Asesora Directorio especialista en microfinanzas  
enero de 2016 - marzo de 2020 (4 años 3 meses)  
Montevideo, Uruguay

Fortalecimiento políticas acceso al financiamiento MIPYMES  
Puesta en marcha Centros de Desarrollo Empresarial,  
Fortalecimiento acceso a los productos de ANDE con mirada de género,  
Acceso de MIPYMES. a capital de riesgo y fondos semilla

Montevideo Junta Departamental  
Contador general  
agosto de 2016 - mayo de 2019 (3 años 10 meses)  
Montevideo, Uruguay

Gestión de los fondos de la Junta Departamental  
Asesoramiento a ediles en temas de política departamental

Corporación Nacional para el Desarrollo  
Especialista en Servicios Financieros para MIPYMES  
noviembre de 2005 - diciembre de 2016 (10 años 2 meses)  
Montevideo, Uruguay

Fortalecimiento Instituciones de microfinanzas, promoción de créditos ajustados a las necesidades de las MIPYMES

## Educación

Área Estado y Políticas Públicas de Flacso

Maestría, Magister en Desarrollo Humano · (2016 - 2020)

University of California, Berkeley

Certificado en Economía Circular, Gestión con énfasis en el cuidado del medio ambiente · (2020 - 2020)

Mondragon Unibertsitatea

Maestría en Economía Social y Empresa

Cooperativa, Empresariales · (2018 - 2021)

FCEA - Facultad de Ciencias Económicas y de Administración

Licenciatura, Administración y gestión de empresas, general · (2000 - 2008)

FCEA - Facultad de Ciencias Económicas y de Administración

Contadora Pública, Ciencias contables · (1983 - 1989)

ANEXO C: CV ANDRÉS ALBERTO MANCINI.

Contactar

[www.linkedin.com/in/andres-alberto-mancini-83a12743](http://www.linkedin.com/in/andres-alberto-mancini-83a12743)  
(LinkedIn)

Aptitudes principales

Auditoría  
Contabilidad  
Principios de contabilidad  
generalmente aceptados (PCGA)

## Andres Alberto Mancini

Doctor en Ciencias Económicas UBA-FCE. Orientación Contabilidad. Contador Público. Investigador y Docente universitario Argentina

### Extracto

- Doctor en Ciencias Económicas (UBA), Contador Público. PMD 2011 Esade Business & Law School
- Investigador y Docente Universitario
- Ex- Profesor adjunto cátedras Contabilidad I- Introducción a la Contabilidad (UNER-FCAD). Ex docente Universidad del Salvador-FCE y Universidad de Buenos Aires-FCE (antigüedad docente: 21 años).
- Cargo actual: Contador General de Egger Argentina SAU (desde 1996)
- Amplia experiencia en Normas Internacionales de Contabilidad Financiera.
- Área de expertise profesional: Contabilidad Patrimonial y de Gestión de Activos Biológicos, reconocimiento económico de Recursos Naturales y Capital Natural. Contabilidad Ambiental y Social.

### Experiencia

Egger Argentina SAU  
Contador General país  
1996 - Present (26 años)  
Concordia - Entre Ríos - Buenos Aires

Universidad Nacional de Entre Ríos  
Profesor Adjunto Facultad de Ciencias de la Administración  
2001 - Present (21 años)  
Concordia Entre Ríos

Profesor adjunto en las materias Introducción a la Contabilidad (primer año) / Contabilidad 1 (segundo año) de la currícula. Dedicación parcial.

Forestal Argentina S.A.  
Jefe de Administración  
1995 - 2008 (13 años)

Southern Wood S.A. (ex Koplik Forestal S.A.)  
Sub-Gerente de Administración y Finanzas  
agosto de 1990 - diciembre de 1996 (5 años 6 meses)  
Concordia Entre Ríos Argentina

Arthur Andersen & Co.  
Gerente de Auditoría  
febrero de 1980 - julio de 1990 (10 años 6 meses)

Universidad de Buenos Aires  
Ex-Docente UBA - FCE  
septiembre de 1981 - abril de 1990 (8 años 8 meses)  
CABA

Cátedras Contabilidad II y Contabilidad Intermedia

Universidad del Salvador - USAL  
Ex-Docente USAL - FCE  
abril de 1988 - marzo de 1990 (2 años)  
CABA

Cátedra Contabilidad III

---

## Educación

Universidad de Buenos Aires  
Doctor en Ciencias Económicas, Contabilidad Ambiental · (noviembre de 2013 - noviembre de 2021)

Universidad de Belgrano  
Contador Público · (1976 - 1980)

Universidad de Buenos Aires  
Doctorando en Contabilidad (Resolución CD 4233/13), Contabilidad · (2013)

ESADE Business & Law School  
PMD - Program for Management Development, Administración y gestión de empresas, general · (2011)

## **ANEXO D: ENTREVISTA COMPLETA ANDRES A. MANCINI.**

Universidad Nacional de la República (ROU)

Tesis MBA: Huella de carbono en el sector forestal del Uruguay

Tesistas: Sofia Rosado Esteves - Jimena Alayón

Directora de tesis: Dra. Inés García Fronti

Entrevista: Dr. Andrés A. Mancini<sup>1</sup> (Junio 2022)

Estimadas tesistas:

Previo a responder las preguntas específicas formuladas en la entrevista, quiero manifestarles que el tema planteado en vuestra tesis es de suma importancia y actualidad y representa valioso un aporte científico a las investigaciones referidas al cambio climático.

Como todos conocemos, los bosques ofrecen soluciones climáticas en forma natural y actualmente eliminan alrededor de una cuarta parte del CO<sub>2</sub> mundial, evitando que el cambio climático empeore aún más. La reforestación y la mejora de la gestión forestal sustentable en conjunto son grandes fijadores de CO<sub>2</sub>. Evitar las emisiones de carbono forestal es tan urgente como detener el uso de combustibles fósiles, pues los bosques del mundo contienen más carbono que los depósitos explotables de petróleo, gas y carbón.

En conclusión, investigar y explorar sobre un indicador ambiental que mida los GEI de las empresas forestales vinculados a sus actividades productivas en una parte importante de la región y en un país como la ROU donde la forestación tiene gran impacto económico y ambiental, representa sin duda un progreso en favor de las sustentabilidad local, regional y global.

Ahora pasaré a responder en detalle las consultas específicas realizadas.

### 1. ¿Qué trascendencia económica tienen las empresas forestales hoy en Argentina?

Según información actualizada de la Asociación Forestal Argentina (AFOA), nuestro país tiene actualmente un patrimonio de alrededor de 50 millones de bosques nativos y 1,3 millones de hectáreas de plantaciones forestales, alrededor de un 50% de ellas certificadas con sellos por gestión sostenible reconocidos internacionalmente. Según datos recientes del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación, existen más de 42 mil hectáreas destinadas a la producción. Esto implica que aproximadamente el 2% del PBI corresponde a la industria de base forestal.

Argentina históricamente ha sido importadora neta de productos forestales con alto valor agregado (madera laminada o aserrada de bosques nativos, muebles, pisos de madera) y exportadora de

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Económicas UBA. Orientación Contabilidad. Contador Público. Exdocente universitario (UBA, Universidad del Salvador, Universidad Nacional de Entre Ríos). Investigador. Autor de numerosas publicaciones relacionadas con sus áreas y líneas de investigación (Contabilidad de Gestión Ambiental, Contabilidad del Capital Natural, Contabilidad de los Ecosistemas y Contabilidad de la Sustentabilidad).

[ResearchGate](#)

bienes primarios o semielaborados (rollizos, madera aserrada). La balanza comercial forestal de nuestro país, considerando los productos provenientes de bosques nativos e implantados, es históricamente deficitaria.

La foresto-industria de Argentina se provee en un 95% de madera proveniente de dichas plantaciones. El agregado de valor incluye la producción de celulosa y papel; madera y tableros para viviendas y muebles; energía eléctrica y térmica y diversos productos químicos. Todos productos con muy baja huella de carbono y necesarios para la descarbonización de la economía. Con 13.000 productores forestales y más de 6.000 empresas, la foresto-industria emplea en forma directa y formalmente, a unas 100.000 personas y exporta alrededor de 700 millones de dólares anuales.

La actividad ocupa un interesante rol dentro de las economías regionales de nuestro país con un gran potencial a partir de la disponibilidad de recursos naturales subutilizados que permitirá incrementar el nivel productivo y la calidad de productos forestales que provengan de extracciones autorizadas para asegurar el uso de estos recursos a perpetuidad.

También en Argentina toda la actividad primaria de forestación y cosecha está muy concentrada regionalmente (90% en las provincias de la Mesopotamia y Buenos Aires). Esta concentración se da también en las industrias de la primera transformación (madera aserrada, tableros) y de segunda transformación (remanufacturadas), las que se asientan en las cercanías de los recursos forestales. Los sectores más avanzados de la cadena de valor, como los de consumo final (muebles) se instalan cerca de los grandes centros de consumo, como las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.

Las grandes empresas foresto-industriales del país están integradas productivamente con la forestación y realizan inversiones en plantaciones para proveerse de su propia materia prima. Esta integración les permite tener economías de escala muy competitivas. Por otro lado, las PYMES no están integradas en forma industrial con la forestación y producen por lo general bienes de menor valor.

Localmente las legislaciones forestales permitieron la desgravación impositiva primero, después los incentivos fiscales y por último la ley de inversiones en bosques cultivados, ha creado el marco legal para que las plantaciones forestales se hayan expandido. El contar con importantes cuencas forestales nativas e implantadas en un radio de distancia relativamente bajo, es una ventaja competitiva de la Argentina respecto de otros países (incluso Brasil) que debiera ser aprovechada. En nuestro país, el ritmo de plantación no fue uniforme y desde el año 1997 hasta la actualidad el mismo ha crecido sostenidamente respaldado por la llegada de nuevos inversores en el sector, fundamentalmente desde Chile, y por el impulso que ha dado la Ley 25.080 de Promoción Forestal. Luego y a partir de las continuas crisis que ha vivido Argentina, los ritmos de plantación han bajado y es difícil hacer un pronóstico sobre plantaciones futuras.

A continuación, indico otras consideraciones de importancia respecto a la pregunta formulada y a la industria forestal local si es de interés tenerlas en cuenta y considerar en vuestra tesis.

### *1.1 Prácticas y manejos silvícolas locales*

En Argentina, los conocimientos prácticos silviculturales, validados por su aplicación exitosa provienen de más de 60 años de desarrollo del sector forestal en la Mesopotamia. Nuestro país

tiene condiciones claras para manejar sus recursos forestales, nativos e implantados, en forma sustentable.

En el marco de la abundante legislación forestal y ambiental, tanto nacional como en las provincias, se trabajó cuantiosamente en el país, con el apoyo de proyectos estatales, en el desarrollo de Manuales de Buenas Prácticas Forestales (MBPF) con acento en la conservación de la biodiversidad, en la región de la Mesopotamia. Estos manuales pretenden ser una guía para la toma de decisiones y la gestión de plantaciones forestales públicas y privadas, que refleje la cultura de las regiones, el estado del conocimiento, antecedentes y experiencias realizadas, con el objetivo de que las prácticas forestales sean acordes a los principios del MFS (Manejo Forestal Sostenible).

### *1.2 Productividad y “mix” de plantaciones*

En Argentina la productividad de las plantaciones es alta y supera a la de muchos países tradicionalmente forestales, existiendo evidencia experimental y plantaciones a nivel comercial de que la misma puede ser aumentada con mejoramiento genético. Esto también permite reducir los turnos de corta logrando simultáneamente un mayor volumen de madera, de mejor calidad o aptitud industrial en una misma unidad de superficie.

Localmente los bosques nativos son superficies forestales compuestas por más de 90 especies propias del país. Por otro lado, los bosques implantados o de cultivo están conformados casi exclusivamente por especies exóticas de rápido crecimiento que se componen principalmente por coníferas (54%), seguidas por los eucaliptos (32%) y las salicáceas (9%).

### *1.3 Horizonte temporal de las plantaciones*

Argentina posee también enormes ventajas naturales, disponibilidad genética y una generosa disponibilidad de tierras que le permite mostrar altos crecimientos en bosques (pinos, eucaliptos, salicáceas) de rápida rotación. La alta tasa de crecimiento anual de los bosques cultivados de coníferas y latifoliadas en la Argentina permite obtener rotaciones cortas. Los turnos de corta, aunque variables según los géneros y las especies, las características ecológicas de los sitios y el destino de la plantación son de 10 a 12 años en álamos y sauces, 8 a 15 años en eucaliptos y de 16 a 20 años en los pinos.

### *1.4 Propiedad del recurso forestal*

En nuestro país la propiedad forestal generalmente está en manos de los mismos propietarios del recurso. Según la clasificación de la Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial se dividen en pequeños productores agrupados y comunidades indígenas (hasta 5 hectáreas de forestación y hasta 15 hectáreas de tareas silvícolas), pequeños productores (hasta 10 hectáreas de forestación y hasta 50 hectáreas de tareas silvícolas), medianos productores (más de 10 hectáreas de forestación y más de 50 hectáreas de tareas silvícolas) y grandes forestadores (más de 500 hectáreas de forestación, quienes no perciben el apoyo económico no reintegrable del Estado y solamente reciben beneficios fiscales).

En Argentina y según información actualizada al mes de diciembre de 2018 (última información oficial disponible) desde el inicio de la Ley 25080 y durante el período 2000 a 2018, el 19,4% de

los productores concentran el 86% de las hectáreas forestadas y menos del 1% de los mismos concentran el 13% de las plantaciones implantadas.

### *1.5 Formas jurídicas de las empresas forestales*

En Argentina los grandes productores están organizados bajo la forma de sociedades anónimas o de responsabilidad limitada. Existe dentro de este rango un grupo reducido de empresas multinacionales radicadas en el país que poseen sistemas de contabilidad complejos ante la necesidad de reportar estados contables a sus casas matrices ubicadas en Chile, Estados Unidos o Europa, bajo las NIIF. La mayoría de pequeños y mediados productores forestales están organizados bajo la forma de empresas unipersonales o sociedades de hecho, donde las exigencias legales no obligan a llevar una contabilidad en legal forma y donde es sólo prioritaria la información con objetivos fiscales.

## 2. ¿Se están llevando a cabo acciones puntuales para evaluar a nivel nacional la huella de carbono?

Efectivamente, en nuestro país se están llevando a cabo varias acciones para avanzar con la mitigación del cambio climático y medir la huella de carbono. Entre éstas las más importantes que voy a citar son las siguientes:

### *2.1 Inventario Nacional de GEI*

En Argentina existe el denominado “**Inventario Nacional de GEI**” donde a nivel estatal se contabilizan los gases emitidos y absorbidos de la atmósfera durante un año calendario para el territorio argentino de todas las empresas y actividades generadoras.

El mismo permite visualizar el estado de situación para poder mejorar nuestro comportamiento y planificar nuevos compromisos de mitigación bajo un marco de transparencia, a fin de contribuir y reforzar la respuesta mundial para mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2° C y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5° C con respecto a los niveles preindustriales.

El último informe emitido a nivel nacional es del año 2019 por parte de la “Secretaría General de Gobierno y Desarrollo Sustentable”<sup>2</sup>, que muestra la situación de Argentina sobre la implementación de mercados de carbono por parte de empresas locales. Del mismo, las siguientes observaciones de importancia que puedo manifestar son las siguientes:

#### *A) Mecanismos de desarrollo Limpio (MDL) de la CMNUCC*

Existen bajo este régimen un total de 46 proyectos, 18 de los cuales han emitido Reducciones de Emisiones Certificadas (CERs por sus iniciales en inglés), alcanzando aproximadamente 16 mil millones de CERs;

---

<sup>2</sup> SGAYDS. 2019. Tercer Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)

De los 18 proyectos registrados como MDL que han emitido CERs, la forestación sólo interviene con el 2% (por actividad) y un 5% (por emisión de CERs);

*B) Mecanismos voluntarios de Verified Carbon Standard (VCS)*

Existen bajo este esquema 6 proyectos, de los cuales 5 han emitido bonos.

Las empresas argentinas comenzaron a trabajar a ritmo lento con mercados de carbono, donde en el período 2006-2010 se registraron 4 proyectos por año. En los años subsiguientes se observa un aumento significativo, alcanzando un pico en el año 2012, previo a la expiración del primer período de compromiso del Protocolo de Kioto. A partir de ese año, la cantidad de proyectos registrados decae, sin observarse registros desde el año 2016.

*2.2 Mesa de Carbono Forestal Nacional (MCFN)*

Acá merece destacarse la iniciativa en Argentina de la reciente creación de la Mesa de Carbono Forestal Nacional (MCFN). La misma se conformó para facilitar la representación y acción conjunta de los interesados en desarrollar los mercados de carbono forestal que facilite comercializar el CO<sub>2</sub> reconocido internacionalmente para mitigar el cambio climático, que puede tener origen tanto de captura de CO<sub>2</sub> como en la conservación de CO<sub>2</sub> en bosques o la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> por manejo sostenible de los recursos forestales, evitando degradación y deforestación.

Entre sus principales propósitos, puedo mencionar los siguientes: agrupar la representación nacional del sector; identificar sistemas de producción forestal tanto de plantaciones como en bosques nativos que permitan generar carbono adicional para ser comercializado en mercados tanto voluntarios como regulados. Por otro lado, representar los intereses vinculados a los mercados de carbono ante poderes públicos y entidades privadas nacionales e internacionales en temas de interés del conjunto.

*2.3 Asignación del Fondo Verde Climático (FVC) para Argentina*

Otro aspecto que me interesa comentar es que el “Fondo Verde Climático”, una iniciativa global surgida en el marco de la CMNUCC aprobó en el mes de mayo 2022, un préstamo de 82 millones de dólares para un proyecto de seis años que contribuirá a que la Argentina combata la deforestación y realice un manejo sostenible de sus bosques. A través de este, el país podría poner bajo manejo sostenible 4,5 millones de hectáreas de bosques nativos, lo que representa 8,5% del área total de bosques del país, según información de la FAO.

Los fondos fueron otorgados gracias a que se demostró que Argentina logró disminuir sus emisiones de GEI en el período 2014-2016, alcanzando una reducción total de más de 165 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, a partir de la deforestación evitada en las regiones del Parque Chaqueño, en la Selva Tucumano Boliviana, en el Espinal y en la Selva Misionera. En ese periodo, la Argentina ofreció una porción de 18 millones de toneladas CO<sub>2</sub> de dichos resultados al Fondo Verde, a través de la FAO como entidad acreditada, y a partir de esto es que se le aprobó dicho financiamiento.

3. ¿Todas las empresas forestales en Argentina están midiendo su huella de carbono?

Algún avance respecto a esta pregunta ya lo mencioné en la consulta del punto anterior.

La voluntad política y corporativa de las empresas forestales en Argentina es muy dispar respecto a la medición de huella de carbono. Existen empresas sin ningún tipo de responsabilidad ambiental, incentiación y rendición de cuentas, como así tampoco logran preocuparse por los impactos y dependencias del medio ambiente en sus procesos.

Por el contrario, existen algunas multinacionales radicadas en el país que asumen un principio de responsabilidad social, han aumentado el interés en el desarrollo de los costos y beneficios relacionados con el medio ambiente. Están abandonando la responsabilidad económica de la producción de la madera, hacia una mejora de la imagen corporativa que les permita la medición y exteriorización de los beneficios ambientales y sociales de la silvicultura, como puede ser la internalización de los servicios ecosistémicos, entre los cuales se encuentra la medición de huella de carbono.

Se destaca la empresa Arauco Argentina SA (principal empresa forestal de Argentina), quien posee una gran participación porcentual de áreas naturales en su patrimonio forestal lo que refleja, la protección del medio ambiente como materia fundamental de su política de RSE. Cuenta actualmente con un patrimonio de aproximadamente 235.000 hectáreas, de las cuales un 48% corresponde a bosques nativos y otros usos; otro 48% se comprende de plantaciones de Pino Taeda y un 4% restante son áreas forestables y reforestables.

Arauco se convirtió en el año 2020 en primera compañía forestal del mundo en certificar la neutralidad de carbono. Esto significa que el dióxido de carbono que la empresa captura supera sus emisiones a nivel global, lo que además constituye un significativo aporte y paso concreto para enfrentar la crisis climática del planeta. Price Waterhouse Coopers fue la encargada de auditar el cálculo de la captura de CO<sub>2</sub> de los bosques y la retención de carbono en productos forestales. Posteriormente, Deloitte desarrolló un protocolo de neutralidad, el que fue aplicado para verificar la operación global de la empresa y que puede ser utilizado también por otras empresas e industrias. Otra empresa que vale la pena comentar es el caso de Bosques del Plata SA (que también tiene presencia en ROU). La misma posee en Argentina unas 94.300 hectáreas de patrimonio forestal. Pertenece al grupo CMPC (Chile) y localmente tiene un manejo sustentable de sus bosques. Si bien no tengo información precisa sobre la medición de huella de carbono de sus plantaciones locales, la empresa está también en la vanguardia de estos mecanismos a nivel mundial. En la ROU un informe reciente publicó que la misma es carbono negativo, pues captura una cantidad de GEI superiores a los que emite, aportando a mitigar el calentamiento global.

Otra empresa destacada localmente es Forestal Argentina SA perteneciente al grupo MASISA que posee en nuestro país unas 55.000 hectáreas . Hubo en el pasado algunos intentos de esta por empezar a cuantificar su balance de carbono, pero en definitiva no fueron exteriorizados al público y al mercado en general.

Justamente en mi tesis de Doctorado esta empresa fue piloto en un caso de estudio volcada a la misma, referido a la valorización de los servicios ecosistémicos para 12 predios forestales que poseen áreas protegidas y donde no sólo se identificó la provisión de carbono forestal de sus bosques, sino otros servicios de protección y regulación<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Ver capítulo X de Tesis de doctorado en: [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/econ/collection/tesis/document/1501-1305\\_ManciniAA?p.s=TextQuery](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/econ/collection/tesis/document/1501-1305_ManciniAA?p.s=TextQuery)

4. ¿Con relación a las certificaciones forestales locales e internacionales, existe en Argentina alguna reglamentación específica de parte del gobierno, o toman las internacionales?

Respecto a este tema, sin duda puedo indicar que en la actualidad y más que nunca, en Argentina y considero en toda la región, las partes interesadas demandan que las empresas ofrezcan productos forestales que se obtengan a través de prácticas de manejo silvícola que minimizan el impacto negativo del medio ambiente. En este sentido, la certificación forestal es un procedimiento voluntario por el que un externo independiente proporciona una garantía escrita de que la gestión forestal de las empresas está alineada con criterios de sustentabilidad y de que se realiza desde el origen de los productos forestales, siguiendo una cadena de custodia.

Los productores forestales en Argentina tienen la posibilidad de certificar la gestión sostenible de sus bosques nativos y las plantaciones forestales a través de los sellos internacionales de certificación más conocidos, como son el Consejo de Administración Forestal (FSC) y el Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal (PEFC). También existe el “Sistema Argentino de Certificación Forestal” (CerFoAr) que es una iniciativa voluntaria del sector forestal local que establece los requisitos para la certificación de bosques nativos e implantados y para la trazabilidad de las industrias relacionadas, ubicadas en el territorio argentino.

*4.1 Consejo de Administración Forestal (FSC)*

Como conocemos, este organismo promueve el manejo responsable de los bosques y el mismo ya certificó en Argentina aproximadamente 470.00 hectáreas, que representa un 25% de la superficie de bosques cultivados del país, donde el 80% se encuentra en la región de Misiones y Corrientes. En la actualidad son 10 las empresas forestales medianas y grandes en la Argentina que en forma voluntaria adoptaron los estándares de este sistema internacional, con un total de aproximadamente **470.000 hectáreas de áreas forestales bajo la certificación de FSC**. De este total, 170.000 hectáreas son áreas de conservación, y otras 300.00 hectáreas son de uso intensivo de plantaciones forestales (pino, eucalipto, salicáceas).

Un detalle de las empresas certificadas que puedo aportar es el siguiente (el monto de hectáreas es aproximado):

Arauco SA en Misiones (188.000 has.), Arauco SA en el Delta Argentino (30.000 has.), Curupaya SA (1.200 has.), Enrique Zeni (21.000 has.), Establecimiento Las Marías (14.000 has.), Novartis (3.000 has), Grupo Tapebicua (13.000 has), Lipsia (5.000 has), Empresa Verdes Argentina SA (88.000 has.), Forestal Argentina SA (56.0000) has en Corrientes y Entre Ríos, Grupo Pomera (40.000 has.) y Fideicomiso Financiero Forestal con (16.00 has.).

*4.2 Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal (PEFC) y Sistema Argentino de Certificación Forestal (CerFoAr)*

El sistema argentino es administrado por la Asociación CerFoAr. Esta organización sin fines de lucro ha trabajado en el desarrollo e implantación de un sistema de certificación, cuya base normativa documental está compuesta por las Normas IRAM de Gestión Forestal Sostenible, las

normas PEFC de cadena de custodia y de uso del logo y los procedimientos generales CerFoAr de gestión técnica del sistema.

Esta iniciativa se origina en respuesta a la necesidad de contar con un sistema de certificación forestal local, capaz de atender a las diferencias económicas y sociales, del tipo de recurso forestal (nativo o cultivado) y de las especies que lo componen, existentes entre países desarrollados y en desarrollo.

En el año 2010, la Asociación CerFoAr, fue aceptada como miembro Nacional (CerFoAr - PEFC Argentina) por la Asamblea General del Consejo PEFC, integrando de esta manera el esquema global de certificación forestal más ampliamente extendido en el mundo.

El organismo local ofrece un marco creíble y transparente para la certificación forestal basada en criterios globalmente consensuados para la evaluación de la certificación de la gestión forestal y de la cadena de custodia asociada. El mismo ha sido diseñado y desarrollado respetando los requisitos técnicos y procedimentales que permiten alcanzar una convalidación internacional a través del acuerdo de reconocimiento mutuo con el esquema internacional PEFC, alcanzando de esta forma validez y proyección internacional.

Entidades independientes y ajenas a CerFoAr-PEFC Argentina, certifican en el país la gestión forestal sostenible, conforme a las normas IRAM, y la cadena de custodia para industrias, conforme a la norma PEFC. La acreditación de las entidades autorizadas para auditar y certificar los bosques y sus productos la realiza el “Organismo Argentino de Acreditación” u organismos de acreditación homólogos internacionales.

Puedo mencionar de algunos grupos y empresas certificadas en Argentina (según última información de la página oficial de Cerfoar-PEFC Argentina) por manejo forestal sostenible bajo esta norma: ARAUCO Argentina S.A, Grupo de Certificación Bosques Sustentables del Río Uruguay, Grupo de Certificación Forestal Pindó, Grupo de Certificación Zona Centro, Grupo Iberpapel Argentina S.A., Papel Misionero SAIFC, Puerto Laharrague SA.