

Documento N°

38

La foresto-industria en Argentina

Oportunidades, desafíos y líneas de acción para una estrategia productiva sectorial

Lic. Leandro Mora Alfonsín

Marzo 2023



Ministerio de Economía
Argentina

Secretaría de Industria
y Desarrollo Productivo

Autoridades

Presidente de la Nación

Dr. Alberto Fernández

Vicepresidenta de la Nación

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Jefe de Gabinete de Ministros

Ing. Agustín O. Rossi

Ministro de Economía

Dr. Sergio Tomás Massa

Secretario de Industria y Desarrollo Productivo

Dr. José Ignacio de Mendiguren

Coordinador del Plan Argentina Productiva 2030

Dr. Daniel Schteingart

El autor agradece los muy valiosos aportes, comentarios, sugerencias e intercambios que tuvieron lugar en la edición del presente documento por parte del Ing. Gustavo Cetrángolo, el Ing. Néstor Nisnik, el Dr. Daniel Schteingart, la Mg. Agustina Monti Salías y el Lic. Matías Ginsberg.



Índice

Introducción.....	4
Diagnóstico de la cadena de valor foresto-industrial	7
Presentación de la cadena	7
Contexto nacional	17
Comercio exterior foresto-industrial.....	34
Oportunidades y desafíos del sector	43
Perspectivas de la demanda de productos de base forestal.....	43
Oportunidades de la foresto-industria argentina	46
Desafíos de la foresto-industria argentina	66
La foresto-industria argentina hacia 2030: metas y lineamientos de política	69
Una foresto-industria para el año 2030	69
Lineamientos de política.....	73
Conclusiones.....	80
Referencias.....	85

Introducción*

El sector foresto-industrial en Argentina muestra un potencial real que, a pesar de la dotación de recursos forestales, maduración de capacidades productivas y oportunidades, no ha podido ser aprovechado en su justa dimensión. El objetivo del presente proyecto es presentar descriptivamente el potencial del sector para así recomendar líneas de acción para promover su desarrollo.

La madera es un recurso renovable, reciclable, carbono neutral, con aplicación a múltiples industrias y derivaciones, entre las que se cuentan papeles, muebles, viviendas, energía, químicos y nuevas aplicaciones a partir de la nanotecnología y la biotecnología. Su plantación, extracción e industrialización es demandante de otras industrias y servicios complementarios en química, transporte, informática, ingeniería o diseño.

Además de las oportunidades de mercado que presenta en sus usos productivos y comerciales, el uso de madera hace un aporte significativo a la agenda de mitigación del cambio climático. Los productos de base forestal mantienen capacidad de secuestro y almacenaje de CO₂, a pesar de primeras y segundas transformaciones de producto. Esto los posiciona, gracias a la tecnología disponible actualmente, como sustitutos de productos intensivos en carbono en numerosos segmentos, como la industria de la construcción o el embalaje, de amplia difusión en el comercio internacional. De la misma forma, el desarrollo de la biomasa forestal como fuente de energía renovable constituye una oportunidad en el consumo energético de plantas industriales, calefacción hogareña y generación de energía eléctrica, entre otros usos.

La cadena de valor foresto-industrial argentina es una fuente de crecimiento para el país sobre bases renovables y de baja intensidad de carbono. Se posiciona como un sector importante para el desarrollo regional sostenible, proporcionando empleos tanto en zonas rurales como urbanas, sobre todo en el norte del país.

Argentina es un país rico en recursos forestales. Cuenta con 1,3 millones de hectáreas de plantaciones forestales (1% de las plantaciones forestales del mundo) y casi 54 millones de hectáreas de bosques nativos. A su vez, según estimaciones públicas y privadas, tiene al menos 3,7 millones de hectáreas para expandir las plantaciones forestales que no afectan sitios de alto valor de conservación, ni compiten con bosques nativos ni con cultivos.

Las extracciones forestales provienen de bosques cultivados en el Litoral, donde las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos explican el 92% de la producción de madera comercial. La producción forestal en base a bosques nativos, en tanto, se destaca en las provincias de Chaco, Formosa y Santiago del Estero y en menor proporción el este de Salta, que en conjunto concentran el 80% de la producción forestal nativa.

* El presente documento fue elaborado en el marco de la Misión 10 del Plan Argentina Productiva 2030 (Encadenamientos en base al sector primario)

Dos tercios de la producción total de madera y el 90% de la producción de rollo de madera industrializada (con usos para productos de madera, pulpa y papel) surgen de las plantaciones forestales, lo cual resta presión a los bosques nativos y los valoriza. Por su parte, los bosques nativos explican el tercio restante. En este segmento, el 80% de la producción se centra en leña y carbón vegetal y, en menor medida, en la extracción de taninos y la fabricación de productos básicos de madera que completan los usos de la madera nativa con fines productivos.

Es en la Mesopotamia argentina donde se concentran las áreas de más alta productividad forestal, que permiten turnos de corte de 9 a 15 años en promedio (mientras en los países nórdicos dicho promedio se ubica entre los 30 a 45 años). A su vez, en esta región los suelos de explotación forestal no compiten con la agricultura ni zonas de bosques nativos. Las especies introducidas de pino y eucalipto son las que predominan en las plantaciones de esta zona, dadas las tasas de crecimiento y la demanda comercial que presentan, las cuales son muy superiores a las de las especies nativas. Este fenómeno se explica, en parte, tanto por sus prestaciones naturales en el proceso de transformación como por su homogeneidad.

Esta dotación de recursos, con sus particulares condiciones de crecimiento, posiciona a nuestro país como un potencial competidor en el mercado internacional de base forestal, no en un rol protagónico pero sí con perspectivas de inserción inteligente en segmentos de mercado que presentan oportunidades. Análisis privados y de la FAO¹ coinciden en que habrá una demanda creciente de productos industriales de base forestal en los próximos años, con perspectivas de crecimiento del 37% hacia 2050 en sus equivalentes en madera en rollo. Los tableros de madera, paneles para la construcción y elementos de sistemas constructivos de madera, madera aserrada y celulosa liderarán este proceso, motorizado por el crecimiento de la población urbana y de la clase media; la expansión del comercio por internet (puerta a puerta) que requerirá más embalaje con base de papel y por las medidas de mitigación del cambio climático y sostenibilidad que promueven la sustitución de productos carbono-intensivos y no renovables. En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) señala que en comparación con otros productos elaborados a partir de materiales no renovables o que producen muchas emisiones, los bienes de origen forestal son responsables de menos emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de sus ciclos de vida completos: por cada kilogramo de carbono de productos madereros utilizados en la construcción en sustitución de productos no madereros, se evitan, en promedio, alrededor de 0,9 kg de emisiones de carbono (FAO, 2022b).

Asimismo, así como se incrementará la demanda de los productos tradicionales de base forestal (madera aserrada, tableros, biocombustibles –chips y pellets– y celulosa y papel), lo hará también la de los mercados en desarrollo, como los de derivados de la lignina, aplicaciones a fibra de carbono, nanocelulosa, biotextiles y nanomedicina. La clave en estos segmentos es avanzar casilleros en la complejidad técnica y nivel de desarrollo tecnológico sectorial.

¹ Referencias en la sección de “Perspectivas de la demanda de productos de base forestal”, más adelante.

En suma, existe una demanda creciente a nivel mundial de productos foresto-industriales, y pocas regiones con el potencial de Argentina para la producción sustentable de madera en tiempos y condiciones de retornos de mercado.

En este camino, la identificación de dichas oportunidades y su capitalización requiere como imprescindibles mejoras en el aprovechamiento productivo del recurso forestal de forma integral, modificando la situación actual en donde por año se consumen industrialmente 15 millones de m³ de madera sobre 20 millones de m³ disponibles anualmente, mientras que un poco más de medio millón de m³ se exporta en rollo, sin transformación. Revertir este desaprovechamiento de excedentes necesita de fortalecer e incrementar la demanda industrial, lo cual implica la necesidad de atraer inversiones capital y tecnológico intensivas, mejorar las prácticas de utilización del recurso forestal e incrementar la productividad de aserraderos y transformadores de materia prima a fin de reducir descartes al mínimo y aprovechar las distintas dimensiones de la transformación del rollo. De lo contrario, se agudizará la tendencia a primarizar la producción de esta cadena de valor y, por consiguiente, su oferta exportable.

Este documento sostiene, en línea con recientes trabajos desarrollados por el sector privado, que la foresto-industria argentina hacia 2030 podría incrementar su participación en el empleo registrado nacional, pasando de 1,1% a 1,6%, incrementar sus exportaciones en más de USD 1.500 millones y al mismo tiempo sustituir importaciones. El impacto de una política estratégica foresto-industrial en este camino puede estimarse en 60.000 nuevos empleos formales, inversiones por USD 7.000 millones, revertir el déficit histórico de la balanza comercial sectorial, incrementar la superficie forestal plantada a 2 millones de hectáreas y aportar a los compromisos asumidos por la Argentina en la mitigación del cambio climático.

Para ello se requieren, por un lado, intervenciones prioritarias desde el Estado Nacional para mejorar el marco normativo, con el cumplimiento de los incentivos actuales a la forestación estipulados por ley y la creación de instrumentos legales que superen los obstáculos para la instalación de grandes proyectos foresto-industriales para la atracción de imprescindibles inversiones. Y, por otro lado, el despliegue de líneas de acción público-privadas en materia de institucionalidad sectorial, financiamiento orientado estratégicamente, formación continua y capacitación, manejo forestal, estándares de calidad y sostenibilidad y ordenamiento territorial.

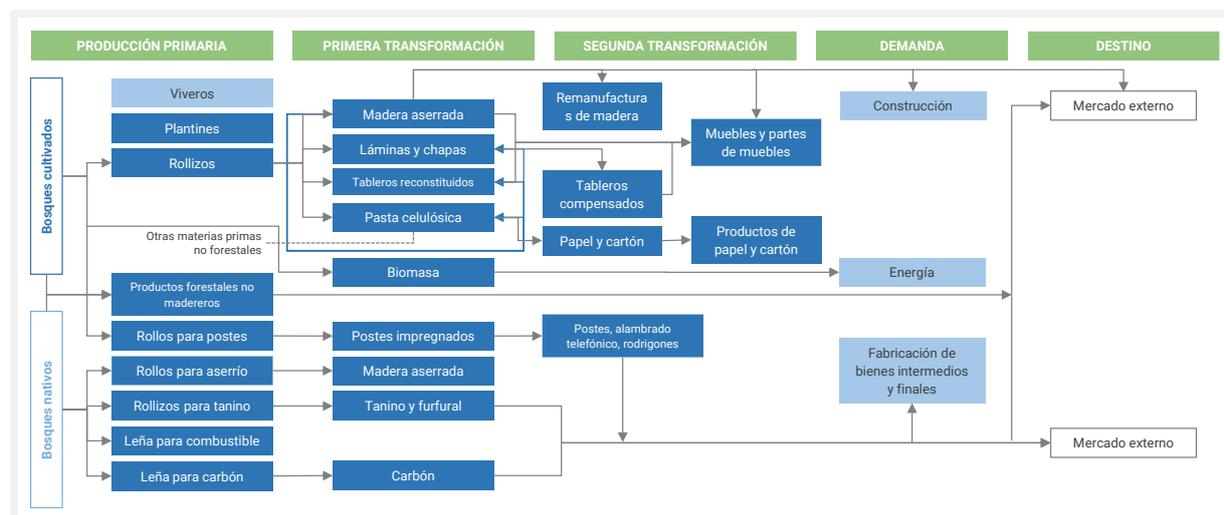
El recorrido de este proyecto propone la ilustración de una estrategia afín, dimensionando el potencial de la oportunidad argentina en materia foresto-industrial, recogiendo propuestas públicas y privadas, estableciendo propias y señalando algunas externalidades positivas en materia de sostenibilidad e impacto ambiental. En la primera sección, caracterizamos a la cadena de valor foresto-industrial. En la segunda, se profundiza sobre las oportunidades sectoriales, pero dando cuenta de los desafíos a superar; aquí el enfoque de oportunidades se entiende como el desarrollo de mercados, tanto con potencial exportador como mercado internistas, y se presentan tanto oportunidades en subsectores desarrollados como en aquellos a recorrer un camino más largo. En la tercera sección se detallarán los objetivos plausibles de la cadena de valor a 2030 y se presentan recomendaciones de políticas a efectos de la conquista de los objetivos y metas establecidas. Para finalizar, se presentarán algunas conclusiones.

Diagnóstico de la cadena de valor foresto-industrial

Presentación de la cadena

El sector foresto-industrial se compone de los segmentos de madera sólida transformada (transformación física) y celulosa y papel (transformación química). En sentido amplio, hablamos de todas las actividades que impliquen una transformación sobre el recurso maderable, las cuales se resumen en el esquema presentado a continuación. La actividad mueblera, que implica una segunda transformación de la madera, es tratada en la Misión 9 del Plan Argentina Productiva 2030 (Modernización de sectores tradicionales). En este documento, será omitido en tanto subsector.

FIGURA 1. ESQUEMA DE LA CADENA DE VALOR FORESTO-INDUSTRIAL AMPLIADA



Fuente: Gorzycki y Ruggiero (2016).

La cadena completa incluye en su eslabón primario, sin transformación alguna, a la silvicultura, que comprende las actividades relacionadas con el cultivo, el cuidado y la explotación sustentable de las masas boscosas donde también involucra una serie de servicios conexos referidos a la mejora de suelo y manejo de incendios. También incluye la extracción de madera, que abarca a las actividades que se encargan de la obtención de rollizos, postes, leña y otros productos maderables (ya sea de fuentes nativas o implantadas).

De acuerdo a estimaciones del Plan Estratégico Forestal y Foresto-Industrial de 2019 (en adelante PEFyFI)² y del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca en 2022 (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2022), sobre una producción forestal cercana a los 20 millones

² Una mayor explicación del Plan Estratégico Forestal y Foresto-Industrial se desarrolla en el apartado titulado "Oportunidades de la foresto-industria argentina".

de m³, la demanda industrial llega a 15 millones de m³, lo que implica necesidad de más industria para el aprovechamiento integral del recurso.³ Argentina cuenta con 1,3 millones de hectáreas de plantaciones forestales y casi 54 millones de hectáreas de bosques nativos. A su vez, tiene al menos 3,7 millones de hectáreas para expandir las plantaciones forestales que no afectan sitios de alto valor de conservación, ni compiten con bosques nativos ni con cultivos.

Las extracciones forestales provienen de bosques cultivados en el Litoral, donde las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos explican el 92% de la producción de madera comercial. En los bosques nativos, ganan peso provincias como Chaco, Formosa, Santiago del Estero y –en menor proporción– el este de Salta, que en conjunto concentran el 80% de la producción forestal nativa.

Dos tercios de la producción total de madera y el 90% de la producción de rollo de madera industrializada (con usos para productos de madera, pulpa y papel) surgen de las plantaciones forestales, lo cual resta presión a los bosques nativos y los valoriza. Por su parte, los bosques nativos explican el tercio restante. En este segmento el 80% de la producción se centra en leña y carbón vegetal y, en menor medida, la extracción de taninos y la fabricación de productos básicos de madera que completan los usos de la madera nativa con fines productivos.

Alrededor del 75% de toda la producción anual de madera en rollo industrial se procesa en las provincias del norte y el litoral mencionadas anteriormente. Otro 18% se procesa en la provincia de Buenos Aires.

Cerca del 70% de la producción anual de madera en rollo industrial se destina al sector de los productos de madera (10,6 millones de m³) y el 26% al sector de la pulpa y el papel (3,9 millones de m³) (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2022).

El segmento de madera sólida transformada produce actualmente alrededor de 4 millones de m³ de producto, de los cuales aproximadamente el 75% son madera aserrada y el 25% son paneles de madera.

Madera aserrada

La madera aserrada se obtiene principalmente de rollizos y constituye la principal actividad de la industria de madera sólida, que es utilizada para la producción de muebles, insumos para la construcción (como ventanas y encofrados), en carpinterías y fabricación de envases. Según datos del Censo Nacional de Aserraderos 2015-2018, hay cerca de 2.200 aserraderos en Argentina, siendo un tercio de los mismos explicados por las provincias de Misiones y Corrientes. La producción de madera aserrada alcanzó, según datos oficiales, 3,1 millones de m³ en el año 2020 (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2022).

³ Como se verá más adelante, casi medio millón de m³ de madera se exportan en rollo, sin transformación.

En el perfil de los aserraderos se observan unidades productivas mipymes con tecnología relativamente obsoleta y bajo nivel de productividad, donde destacan aquellos aserraderos insertos como proveedores de actividades aguas abajo como construcción con madera. Los problemas tecnológicos que enfrentan los aserraderos más pequeños no solo se limitan a la actualización de su stock de capital, sino al acceso de materia prima maderable de calidad (Idígoras, 2016).

No obstante, hay aproximadamente 25 aserraderos que pueden considerarse como medianos/grandes y grandes, con capacidad para exportación de tablas aserradas, perfiladas y subproductos de madera. Es en este grupo donde se observan los niveles de tecnología y productividad más altos y mayores niveles de integración vertical y horizontal en el aprovechamiento del recurso maderable, así como también acciones de innovación. Se destacan, entre otros aserraderos, Arauco (Puerto Esperanza, Misiones), Lipsia (Puerto Esperanza, Misiones), Zeni (Esquina, Corrientes), Forestal Las Marías (Virasoro, Corrientes), Pindó (Puerto Esperanza, Misiones), Laharrague-Chorodje SA (Montecarlo y Puerto Esperanza, Misiones), Pomera Maderas del Grupo Insud (Virasoro, Corrientes) y Forestadora Tapebicué (Virasoro, Corrientes). De menor tamaño pero con inserción exportadora y productos especiales para otras cadenas industriales (como embalaje de tubos sin costura) se destaca Maringa Maderas (Federación, Entre Ríos).

Tableros (paneles de madera)

Dentro de la producción de tableros, que alcanza alrededor de 1 millón de m³, deben diferenciarse las tres grandes variedades de este producto: los tableros de partículas, los de fibra y los contrachapados (o terciados). Una cuarta variedad implica la laminación de madera para otros usos distintos de la pelería. En los tres segmentos se encuentran procesos productivos con mayor intensidad de capital y mejor nivel tecnológico que en los aserraderos tradicionales. Los dos primeros se engloban en la categoría de “tableros reconstituidos” dado que pueden obtenerse de subproductos, aprovechando madera apta para desintegración y restos del aserrado; mientras que los contrachapados utilizan rollos de madera para su fabricación. Las empresas, en el caso de fibras y partículas, suelen mostrar integración vertical con procesos de aserrío y en algunos casos producción de celulosa.

Los tableros de partículas transforman madera en rollo, restos de aserrado, astillas o partes muy pequeñas como aserrín en paneles a través de un proceso de trituración hasta conseguir partículas que luego son compactadas y prensadas para lograr un tablero. Según datos relevados por el Ministerio de Agricultura (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2021), la producción de esta variedad alcanzó poco menos de 350.000 m³ en 2020, de los cuales un 88% se destinó al mercado interno y el resto se exportó.

Los tableros de fibras, por su parte, son un aglomerado de fibras de madera (más pequeñas que las partículas) unidas entre sí con un adhesivo y prensadas. La producción de esta variedad insume madera delgada y de baja calidad no apta para la fabricación de muebles de madera maciza, usos constructivos u otras variedades que demandan propiedades determinadas.

También se vale de restos del proceso de aserrado, mas no de aserrín propiamente dicho. El proceso de fabricación implica, primero un desfibrado (mecánico o semiquímico, según la tecnología utilizada) de astillas de madera para la obtención de fibras y, luego, un afieltrado de las mismas para posteriormente pegar y prensar. En 2020, según datos oficiales (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2021), la producción de tableros de fibra superó los 520.000 m³, ubicando el 77% del producto en el mercado local y el resto en mercados externos.

El destino de estas dos variedades de paneles se concentra en la demanda de la industria mueblera y en algunos usos constructivos o de decoración. El tablero de fibras es más fácil de trabajar y tiene mejores valores estructurales que los tableros de partículas, pero suele ser más caro. La aplicación de pinturas o revestimientos melamínicos suelen diferenciar los productos en precio y calidad. Los tableros de fibras más usados son los MDF. La fabricación está concentrada en no más de 8 empresas, donde se destacan Arauco Argentina (con su marca comercial Faplac) y Egger (empresa austríaca que compró en 2017 los activos industriales de Masisa en Concordia, Entre Ríos). También ocupan un lugar importante en el mercado Sadepan (Concepción del Uruguay, Entre Ríos; empresa de capitales italianos) y Ferrum (con su marca Tableros Guillermina, Villa Guillermina, Santa Fe).

Argentina no cuenta con producción de tableros OSB, que son placas de virutas o astillas orientadas, muy utilizadas en la construcción.

Los tableros contrachapados, compensados o terciados de madera utilizan directamente el rollo de madera, el cual es laminado mecánicamente,⁴ para luego adherir con fenólicos las chapas o capas obtenidas de modo de obtener un tablero resistente. Los usos de este tipo de tableros se concentran en la actividad de la construcción, instrumentos musicales (guitarras), muebles de alta resistencia (pupitres, barras), encofrados, acoplados de camiones transportadores de alimentos o bienes refrigerados, entre otros usos. La producción de esta variedad, según datos oficiales (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2021), alcanzó en 2020 los 120.000 m³, los cuales casi por completo (99,6%) fueron comercializados en el mercado local. Alrededor de 15 a 20 empresas en Argentina producen tableros contrachapados, las cuales casi en su totalidad se ubican en la ciudad de Eldorado, Misiones. Se destacan la firma COAMA, la más grande del segmento y Don Guillermo, cuyo aserradero también tiene inserción exportadora.

Celulosa y papel

En cuanto a la cadena del papel, se inicia en la pasta celulósica que se obtiene a base de madera triturada –proviene principalmente de la madera rolliza pero podría utilizarse madera en otros formatos–. La importancia económica de esta cadena se debe a su carácter de productora de insumos de uso difundido, ya que los productos de papel y cartón suelen ser demandados por una gran cantidad de industrias, especialmente como envases, pero también para la producción editorial y de productos higiénicos y sanitarios.

⁴ Imagine el lector un sacapuntas gigante por el cuál pasa el rollo de madera dejando una fina lámina.

La pasta celulósica se obtiene a partir de madera triturada, siendo su principal insumo los rollizos de madera, aunque también se utilizan residuos de aserraderos, astillas, bagazo de caña de azúcar, linter de algodón y fibras recicladas. Las plantaciones forestales de la Mesopotamia argentina permiten el trabajo de celulosa de fibra larga (pino) y fibra corta (eucalipto). Las fibras son el componente básico del papel. Las fibras largas se encuentran en árboles de hojas perennes, como es el caso del pino, y su utilidad mayor es en los productos de papel que requieren mayor resistencia (cartón para bolsas y embalajes, por ejemplo). Las fibras cortas se obtienen de árboles de hoja caduca, como es el caso del eucalipto, y su mayor utilidad se da en productos que destacan por su superficie lisa. Como se verá más adelante, las mejores oportunidades para Argentina se presentan en las fibras largas.

La producción de celulosa se ha mantenido estable durante las últimas décadas en Argentina en una región que pasó a ser la principal productora de celulosa de base forestal del mundo, con una pequeña tendencia declinante desde 2018. De acuerdo a datos oficiales, en 2020 la producción de pulpa derivada de la madera alcanzó las 694 mil Adt (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2021),⁵ que sumada a la producción de pulpa derivada de otras fibras resulta en un total de 751 mil Adt. Aproximadamente se exporta el 20% de la producción, destinando el 80% restante al mercado interno para la producción de papel y cartón.

La producción nacional se concentra en 10 plantas, siendo la más preponderante Arauco con una capacidad de producción de 350 mil toneladas anuales de celulosa de fibra larga. Destaca también Celulosa Argentina (Capitán Bermúdez, Santa Fe). La importación de celulosa es esencialmente de fibra corta, siendo la balanza comercial positiva; los números indican que la demanda local de celulosa de fibra corta se encuentra suficientemente bien abastecida.

Además de la fibra forestal, fibra de bagazo y las demás señaladas, para la producción de papel se utiliza material reciclado. El reciclado aporta en el orden del 60% de la materia prima utilizada, aunque en algunos productos sobrepasa el 75% (especialmente en los dirigidos al mercado de los envases: cartones, cartulinas, corrugados o bandejas de pulpa moldeada). En 2020 el papel reciclado como insumo superó el millón de toneladas. Como se desarrollará en el apartado "Perspectivas de la demanda de productos de base forestal", las perspectivas de crecimiento en el consumo de reciclado son muy altas, debido a la tendencia mundial de la economía circular. Esto hace que los requerimientos de fibra reciclada sean cada vez mayores en cantidad y calidad. Sobre los problemas en la provisión de insumos reciclados y una hoja de ruta de política pública para resolverlos se amplía en el recuadro 3 de este documento.

⁵ Léase la unidad de medida "Adt" como *Air dry ton* (tonelada secada al aire).

Recuadro 1. La industria celulósico-papelera argentina en perspectiva histórica

El desarrollo de la producción celulósico-papelera argentina se inició mediante un fuerte proceso de sustitución de importaciones a fines de la década del 60, contemporáneo al de los demás sectores productores de insumos de uso difundido, que comparten las características de ser capital-intensivos y necesitar una elevada escala mínima de producción, requiriendo inversiones muy significativas y extensos plazos de maduración.

Este proceso estuvo signado por un rol muy activo del Estado en el apoyo e incentivos al desarrollo de industrias estratégicas de insumos difundidos (en este proceso también podemos destacar la siderúrgica, petroquímica y, posteriormente, aluminio). La última inversión *greenfield* relevante fue a mediados de los 80, con la puesta en marcha de Alto Paraná, que le permitió a la Argentina lograr el autoabastecimiento de celulosa y ponerse al frente en el panorama regional.

La etapa que va desde fines de los '80 y hasta el fin de la convertibilidad estuvo marcada por un proceso de desindustrialización en el que no se registraron inversiones incrementales de peso. Las inversiones fueron mayormente de mantenimiento y algunas ampliaciones mínimas. Se perdió la capacidad de autoabastecimiento ante el estancamiento de la oferta en el marco de una demanda creciente. La misma fue satisfecha con importaciones, lo que llevó a configurar un déficit comercial sectorial que se tradujo en crónico (ver más adelante el análisis de la balanza comercial forestal) y puso en tensión la capacidad productiva local.

Según detalla el PEFyFI (2019: 69), dicho modelo macroeconómico: "llevó a determinadas empresas a un insostenible nivel de endeudamiento, y hubo firmas que terminaron siendo transferidas a los bancos acreedores (Alto Paraná y Celulosa Argentina al Citibank)".

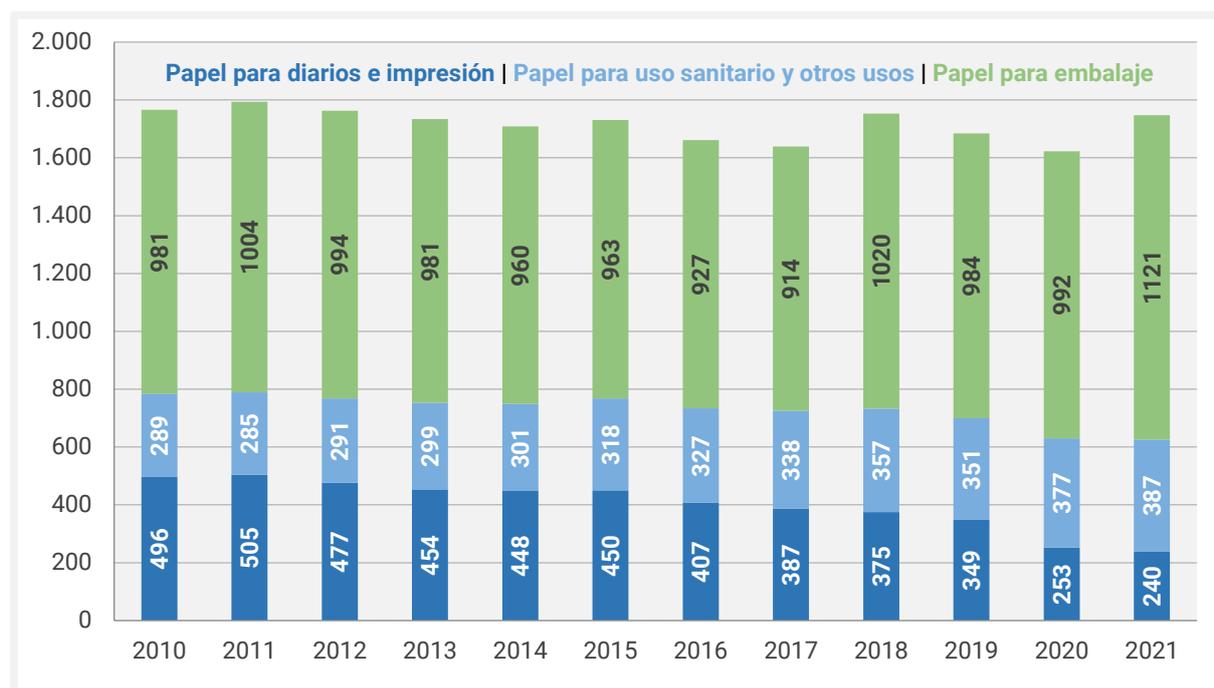
Desde la salida de la convertibilidad (si bien las condiciones macroeconómicas cambiaron en la primera década del siglo XXI, siendo favorables para la industria manufacturera en su conjunto y para el sector celulósico-papelero) se registró un importante freno en anuncios de nuevas inversiones, a contramano de lo observado en la región. Desde 2005 en adelante, las inversiones en Brasil, Uruguay, Chile y más recientemente Paraguay (abastecido en gran medida por madera argentina) alcanzaron alrededor de USD 28 mil millones de dólares, haciendo de la región el segundo productor celulósico del mercado, solo por detrás de Estados Unidos. **Argentina fue el único país que no aprovechó esta localización de inversiones, en parte como consecuencia del rechazo social a la instalación de la papelera de Metsä Fibre (Botnia)**⁶ en Entre Ríos y el posterior conflicto diplomático con Uruguay cuando la empresa inversora optó por dicho destino.

A pesar de dotación de recursos de base forestal y su experiencia en el complejo productivo foresto-industrial celulósico-papelero, la dinámica desfavorable previamente descrita determinó que Argentina no lograra ocupar el lugar que podría alcanzar en esta industria a escala mundial (PEFYFI, 2019: 69). No obstante, el país puede aún recuperar lugares desplegando una estrategia adecuada, lo cual se desarrolla más adelante.

⁶ Metsä Fibre, proveniente de Finlandia, es el segundo productor mundial de celulosa. Instaló su primera planta en Uruguay en 2007 en Fray Bentos y abrirá una segunda 2023 en la localidad de Paso de los Toros, en una inversión de USD 2,7 mil millones que generará 10.000 empleos estables. En total, Uruguay contará con tres plantas (en 2009 abrió una en Conchillas, de la firma Montes del Plata). El sector celulósico-papelero explica el 3% del PIB uruguayo y exportaciones por USD 1.600 millones.

En el sector papero, Argentina tiene una capacidad de producción de alrededor de 2,3 millones de toneladas de papel anual enfocada especialmente para el mercado interno (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2021). La producción de papel en 2020 y 2021 osciló entre los 1,6 y 1,7 millones de toneladas,⁷ donde casi el 90% tiene como destino el mercado local. Hacia dentro de la producción papera, según datos de INDEC, el 64% corresponde a papel para embalaje, 22% a papel para uso sanitario y otros usos y 14% a papel para diarios e impresión.

GRÁFICO 1. PRODUCCIÓN DE PAPEL (EN MILES DE TONELADAS), 2010-2021



Fuente: elaboración propia en base a las Estadísticas de Productos Industriales del INDEC.

De acuerdo a análisis de la Asociación Argentina de Fabricantes de Celulosa y Papel en el marco del Plan Estratégico Forestal y Foresto-Industrial, la evolución en la última década del consumo nacional aparente (CNA) de papel muestra diferencias entre los distintos tipos de papel. Mientras caen el papel de diario (tendencia que se verifica a nivel mundial), el de impresión y escritura y la cartulina, crecen el papel para corrugar y el *tissue*.

Con un consumo nacional aparente promedio en los últimos años de alrededor de 2,35 millones de toneladas (50,7 kg per cápita por año, nivel parecido a Brasil), la producción cubre entre el 60% y el 70% de las necesidades nacionales (dependiendo el nivel de actividad), siendo una importadora neta de papel, especialmente de *kraft liner*, utilizados en el mercado de envases y *kraft* de alto gramaje (para laminados de envases Tetrapack), como se verá en el apartado sobre comercio exterior.

⁷ Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industria y Estadísticas de Productos Industriales del INDEC.

En 2021 se registraron 861 empresas fabricantes de productos de papel y cartón, un registro 12% menor al máximo de 981 empresas observadas en el año 2014. El 97% de ellas son mipymes. En el cuadro 1, se presentan las principales empresas.

CUADRO 1. PRINCIPALES EMPRESAS EN ARGENTINA

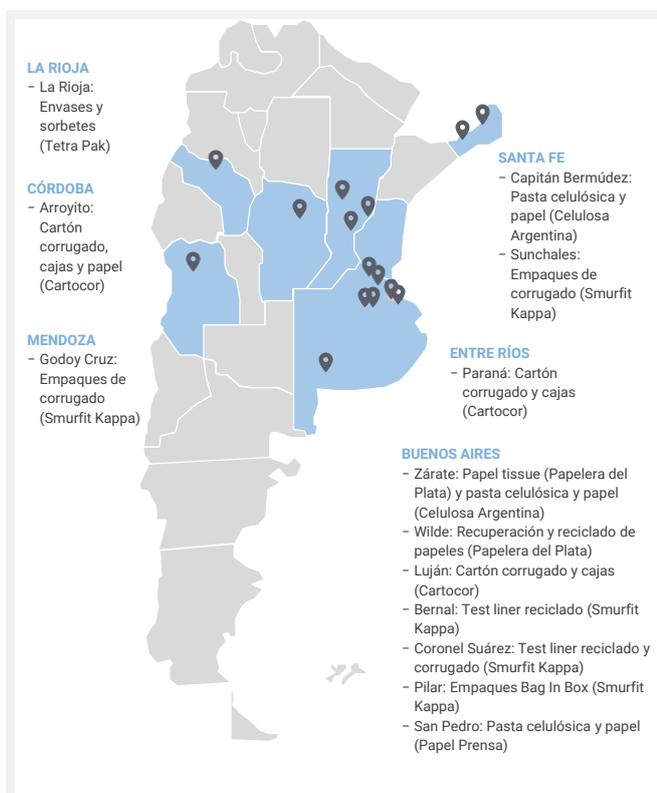
Empresa	Empleados aproximados (2021)	Ventas (ARS millones) 2020	Principales productos
Cartocor de Grupo Arcor (Argentina)	2.400	29.899	Orienta su producción al Grupo Arcor y a los mercados frutihortícola, industrial, de grandes contenedores, de planchas y embalajes y offset (exhibidores y promocional).
Arauco Argentina de Celulosa Arauco (Chile)	1.800	23.961	Celulosa <i>kraft</i> blanqueada de pino; celulosa <i>kraft</i> fluff; madera dimensionada, cepillada, machimbre secado a horno de pino; molduras; tableros mueblería.
Papelera del Plata de CMPC (Chile)	1.400	28.064	Papel <i>tissue</i> , pañales descartables y toallas húmedas para bebés y adultos, toallas femeninas y protectores diarios.
Smurfit Kappa Argentina de Jefferson Smurfit Group (Irlanda)	1.000	11.729	Bolsas plásticas flexibles para empaques, test liners y ondas recicladas y papeles para tubos y esquineros, empaques listos para usar, empaques de alimentos y bebidas, bandejas para productos frescos y esquineros.
Celulosa Argentina de 80% Grupo Tapebicuá LLC (EE.UU.); 20% nacional	800	9.311	Celulosa, papeles para impresión y escritura, embalaje y especiales; compensados de alto valor, pisos, decks, machimbres, tirantes, molduras
Papel Prensa de 37% Grupo Clarín, 34,4% La Nación y el resto del Estado (Argentina)	500	5.454	Pasta celulósica para la fabricación de papel destinado a la impresión de periódicos y para embalaje. Cubre aproximadamente el 70% de la demanda interna.
Tetra Pak de Tetra Laval Group (Suecia)	490	23.986	Gran variedad de formatos de envases a medida de cada producto, para el envasado de leche, yogures, jugos, vinos y puré de tomate.
Papel Misionero de Grupo Arcor (Argentina)	460	5.868	Papel virgen (<i>Sack Kraft – Kraft Liner</i>), bolsas multipliegos de papel para los mercados de la construcción, alimentos, químicos y semillas.

Fuente: elaboración propia en base a SSPMicro (2019), Revista Mercado y AFIP.

Las empresas grandes concentran el 46,6% del empleo total del sector, las medianas el 26,4%, las pequeñas el 24,5% y las micro el 2,5%. En 2021, las actividades de fabricación de papel y cartón emplearon a 33.474 trabajadores asalariados formales. Esta cifra representa un aumento de 4,3% respecto al empleo de 2019 (el mínimo al menos desde 2007), recuperando parte de la caída de 9,3% observada entre los años 2016-2019. En todo el período, las empresas grandes (con más de 200 empleados) han mantenido una participación promedio en la generación de empleo del 45%, siendo el resto explicado por mipymes.

En el mapa 1 se presenta la ubicación de las principales plantas productivas del segmento papel y cartón.

MAPA 1. UBICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLANTAS DE PAPEL Y CARTÓN



Fuente: elaboración propia en base a SSPMicro (2019) y páginas web de empresas.

Energía a base de madera

Por otro lado, la industria forestal maderera tiene capacidades para la generación de energía térmica y eléctrica a través de la biomasa sólida forestal derivada de subproductos y residuos de los distintos segmentos productivos de la cadena.

Por una parte, es generadora de energía a base de leña y carbón vegetal, utilizada sobre todo en regiones alejadas de puntos urbanos e instalaciones de gas natural. Si bien se sabe que este segmento maneja grandes volúmenes, el mismo es difícil de estimar dada la informalidad y atomización.

No obstante, en materia de energía térmica a base forestal se destacan las utilidades de los pellets y chips de madera.

Argentina cuenta con un incipiente desarrollo de la industria de pellets, que presenta un poder calorífico mayor a la leña pero inferior al carbón, que son producidos a partir de los residuos generados en los procesos de madera aserrada al igual que los tableros de partículas o de fibras. De acuerdo a estimaciones del PEFyFI, en Argentina hoy se cuenta con capacidad de 150.000 tn/año en materia de pellets, con capacidades instaladas en al menos 8 empresas.

El nivel de estandarización de la producción es relativamente adecuado y permite su consumo en forma estandarizada ya que se comporta como un fluido. Se orienta a calderas y estufas de baja a mediana escala y de alto rendimiento con baja emisión. El formato de este producto permite su embolsado y además su densidad abarata costos de transporte.

Por su parte, los chips de madera son subproductos principalmente desarrollados por aserraderos con chiperas. Si bien se conoce que se manejan grandes volúmenes de producción en los 230 aserraderos que se estiman tecnificados con chiperas, no puede estimarse de forma exacta el nivel de producción por la atomización y heterogeneidad de las capacidades productivas en este producto. A diferencia de los pellets, el nivel de estandarización es muy bajo con una alta variabilidad en la calidad del producto dada por su contenido de humedad.

La diferencia de usos entre ambas opciones radica en el tipo de demanda que encuentran. Los chips son principalmente consumidos por equipamiento de energía térmica utilizados en la industria o agroindustria, mientras que los pellets se utilizan en equipos de uso doméstico y comercial (estufas). No obstante, algunas industrias son consumidoras de pellets.

Actualmente se cuenta con capacidades locales en la producción de calderas consumidoras de chips y estufas consumidoras de pellets. El Plan Estratégico Forestal y Foresto-Industrial relevó en el país proveedores locales de tecnología, piezas e insumos para las diferentes tecnologías. Según lo relevado, se cuenta con 9 productores nacionales de calderas de diferentes tipos (acuo y pirotubulares, calentadores de aceite, cámaras torsionales) y 4 empresas internacionales (principalmente brasileñas) con presencia en el mercado local. Además, se identificaron 7 fabricantes locales de estufas y salamandras a leña, quemadores de pellets para hogares y estufas.

Si bien al momento de la elaboración de este documento no hay definiciones pormenorizadas a nivel nacional sobre la incorporación a la matriz eléctrica nacional de cara a 2030 de la energía eléctrica a base de biomasa sólida, en Argentina actualmente hay 3 plantas en proceso de construcción y ampliación que usarán en su totalidad energía de biomasa leñosa y que alcanzarán los 110 MW.

Aquí se destaca la planta ya instalada de Fuentes Renovables de Energía S.A. (FRESA) en Virasoro, Corrientes. FRESA es una empresa conformada por los grupos nacionales INSUD y Benicio y cuenta con la primera central eléctrica de energía por biomasa forestal de la provincia de Corrientes y la más grande del país. La construcción de su planta "CT Garruchos" requirió una inversión de USD 60 millones en un período de construcción de 3 años. Actualmente, cuenta con una potencia nominal de 40 MW (36 de los cuales abastecen al Sistema Interconectado Nacional), equivalente al 10% del consumo eléctrico de toda la provincia de Corrientes. Se visitó la planta como parte del trabajo de campo realizado para este documento, donde sus autoridades informaron sobre la continuidad de las inversiones para alcanzar USD 120 millones totales de inversión hacia 2024, llegando a 90 MW.

Otras inversiones en este sentido pero de menor porte se dieron en el Parque Industrial de Santa Rosa (Provincia de Corrientes) y en la firma misionera Pindó.

Contexto nacional

Facturación, empresas y empleo

La producción nacional del sector de foresto-industria se destina casi en su totalidad al mercado interno. En general, las operaciones de los subsectores presentan trayectorias disímiles. Los aserraderos mipymes se aprecian ineficientes respecto de su potencial de procesamiento, condicionados por un stock de capital de tecnología obsoleta. Los sectores que trabajan madera reconstituida (tableros mayormente) muestran aceptables niveles de eficiencia con tecnología moderna, en línea con necesidades locales y capaces de abastecer demanda internacional. Donde mayor nivel de productividad se ve es en el segmento más capital intensivo, el celulósico-papelero, que se aprecia altamente eficiente y con mejor tecnología relativa al resto y actualizada en términos internacionales.⁸ En efecto, la facturación por ocupado en este segmento más que triplica la del eslabón silvícola y es 130% más alta que la de productos de madera.

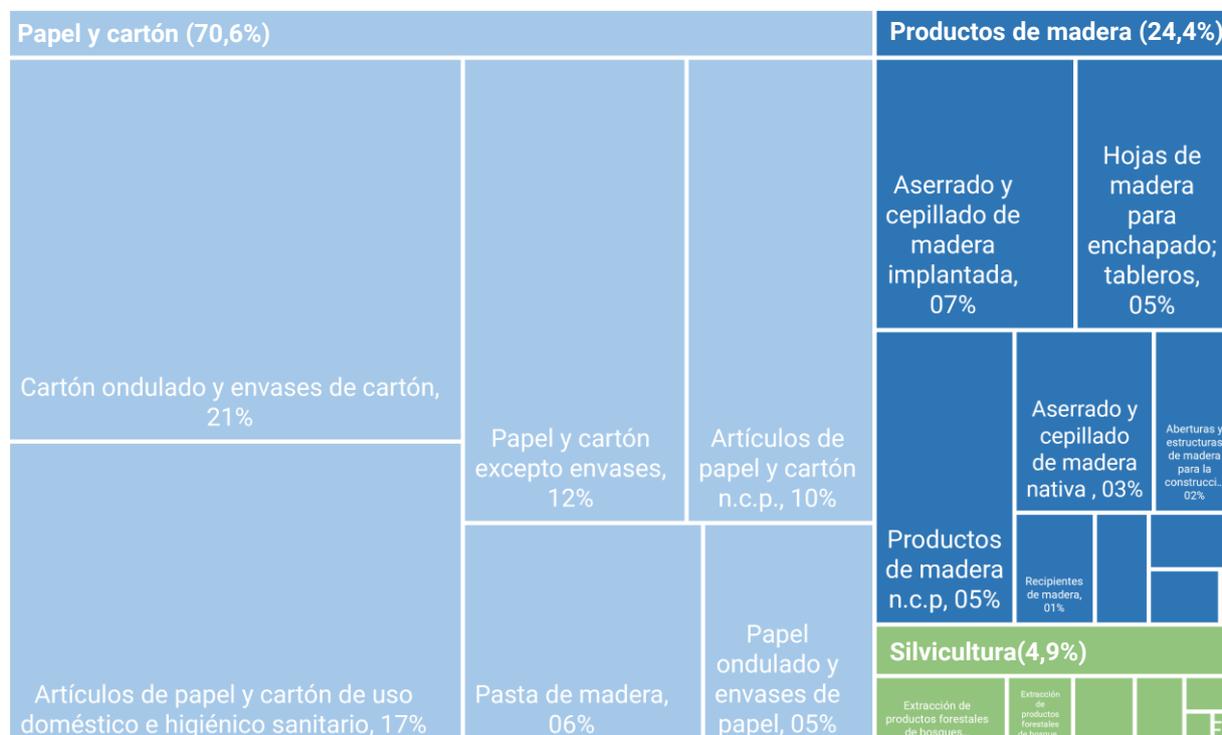
En 2021 la facturación del sector, según datos de AFIP fue de 796.974 millones de pesos, es decir, de alrededor de 8.389 millones de dólares. El 70,6% de la facturación lo explican firmas cuya actividad principal es la elaboración de papel y cartón, seguido por un 24,4% de firmas con actividad principal en productos de madera y un 4,9% restante por las de silvicultura (ver gráfico 2).

De acuerdo a INDEC, en 2021 el valor bruto de producción (VBP) de la producción de madera creció un 3,4% (-3.9 p.p. que el de la industria) con respecto a 2019, mientras que la producción de papel aumentó un 7,5% (+0,2 p.p. que el de la industria) en la misma comparación. Ahora bien, una mirada de más largo plazo muestra una tendencia declinante desde el pico de 2011, y una pérdida de peso relativo dentro del VBP de la economía desde 2004 (del 1,7% entonces al 1,4% en la actualidad). El segmento de papel y cartón es por lejos el más relevante dentro del total (63% del VBP y 53% del valor agregado bruto -VAB- del complejo).⁹

⁸ No obstante lo cual, como se desarrollará en este documento, la inversiones del subsector tienden a concentrarse en reposición y modernización sin ampliar significativamente la capacidad productiva. La última planta relevante construida en este sector fue a mediados de la década de 1980.

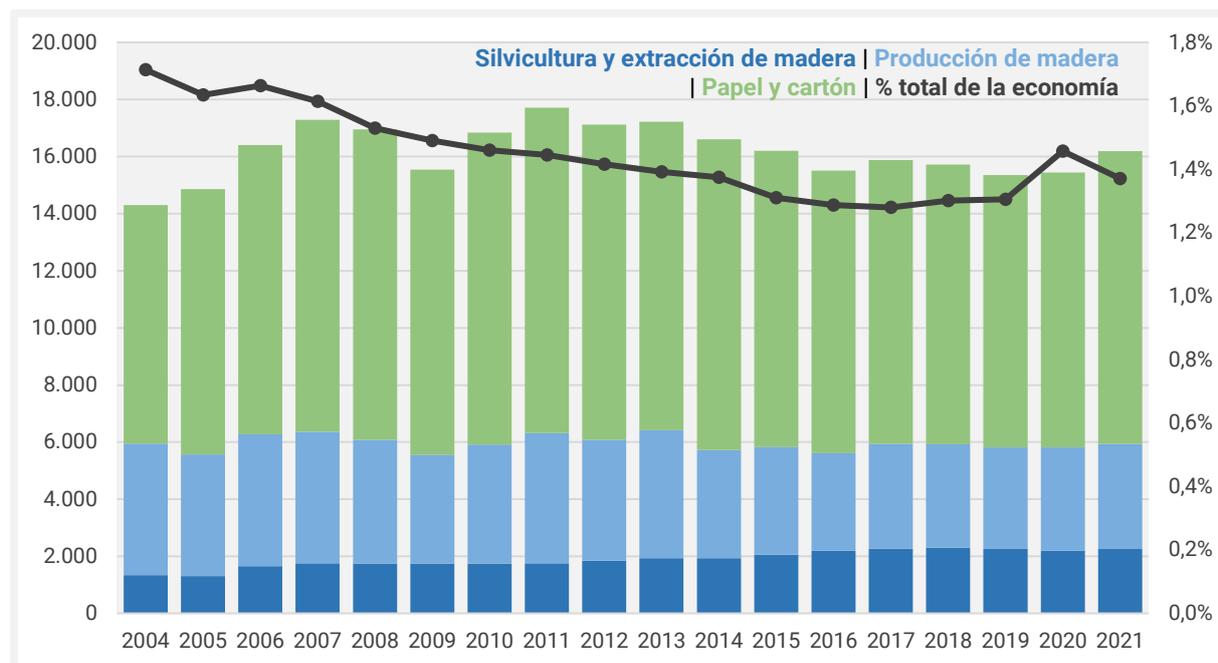
⁹ La cifra de VBP es relativamente similar a los datos de facturación de AFIP, que muestran una participación relativa del 71%. Las discrepancias pueden darse porque: a) el dato de INDEC es a precios de 2004 y el de AFIP en pesos corrientes, y b) AFIP considera la facturación de las empresas con actividad principal declarada en tanto que INDEC considera el producto fabricado independientemente de cuál sea la actividad principal declarada por la empresa.

GRÁFICO 2. DESCOMPOSICIÓN DE LA FACTURACIÓN DEL COMPLEJO FORESTO-INDUSTRIAL SEGÚN ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LAS EMPRESAS, 2021



Fuente: elaboración propia en base a AFIP. Los datos corresponden a la actividad principal de la empresa.

GRÁFICO 3. VBP DE LA FORESTO-INDUSTRIA SEGÚN SEGMENTO, EN MILLONES DE PESOS CONSTANTES DE 2004 (EJE IZQUIERDO) Y COMO PORCENTAJE DEL TOTAL DEL VBP DE LA ECONOMÍA (EJE DERECHO)



Fuente: elaboración propia en base a INDEC.

La capacidad instalada y operativa actual en Argentina, de acuerdo a datos de la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, asciende a 8 millones de m³ en aserraderos, los cuales operan a menos del 50% de dicha capacidad. En tanto, la fabricación de paneles de madera (tableros) alcanza una capacidad máxima de 1,6 millones de m³, operando aproximadamente al 72% como máximo. Por su parte, Argentina cuenta con una capacidad de casi 1 millón de toneladas de pulpa, operando al 85% de su capacidad en promedio. Por último, la capacidad instalada en productos de papel llega a poco menos de 2,3 millones de toneladas, operando al 71% en 2020.

El sector, considerando el eslabón silvícola y la fabricación de madera, celulosa y papel, agrupa a más de 4.100 firmas formales, que en 2021 generaron 68.650 puestos de trabajo asalariados registrados, concentrados principalmente en la provincia de Buenos Aires, Misiones, CABA, Misiones, Santa Fe, Corrientes y Entre Ríos, que en conjunto explican el 80% del empleo registrado. Contando el empleo informal y no asalariado, la cantidad de puestos de trabajo se eleva a alrededor de 190.000.

CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LA FORESTO-INDUSTRIA (SILVICULTURA, MADERA Y PAPEL), 2021

Rama	Silvicultura y extracción de madera	Productos de madera	Papel y cartón	Total foresto-industria
Facturación (en M de \$)	39,156	194,765	563,053	796,974
Facturación (en M de USD)	412	2,050	5,927	8,389
Facturación por puesto asalariado registrado (en M de \$)	4.61	7.30	16.82	11.61
Puestos asalariados registrados	8,495	26,681	33,474	68,650
Puestos asalariados no registrados	21,954	39,050	10,746	71,750
Puestos no asalariados	7,646	36,495	6,041	50,182
Total de puestos	38,094	102,226	50,261	190,581
% de asalariados registrados sobre total de empleo	22%	26%	67%	36%
Salario privado registrado (media economía=100)	54%	61%	132%	95%

Continúa.

Continuación.

Rama	Silvicultura y extracción de madera	Productos de madera	Papel y cartón	Total foresto-industria
Cantidad de empresas formales	976	2346	861	4183
Tamaño promedio por empresa	8.7	11.4	38.9	16.4
% de mujeres	2%	7%	28%	12%
% de empleo joven	39%	30%	34%	33%
% hasta secundario incompleto	86%	60%	49%	62%
Principales provincias (empleo formal)	Corrientes (26%), Misiones (21%), Chaco (12%), Entre Ríos (10%), Neuquén (8%)	Bs. As. (27%), Misiones (24%), Corrientes (11%), Entre Ríos (11%)	Bs. As. (54%), CABA (13%), Santa Fe (10%), Misiones (6%)	Bs. As. (38%), Misiones (15%), CABA (8%), Corrientes (8%), Santa Fe (7%), Entre Ríos (6%)
Tasa de pobreza	70%	39%	22%	41%

Fuente: elaboración propia en base a AFIP, BCRA, el Mapa Productivo-Laboral Argentino del CEP-XXI y el Ministerio de Trabajo, la Encuesta de Hogares Ampliada del INDEC (EHA-INDEC) y datos abiertos del CEP-XXI. Los datos de pobreza, nivel educativo, género, empleo joven e informalidad laboral surgen de la EHA-INDEC (promedio 2016-2021).

Se trata de un sector de muy alta heterogeneidad productiva entre eslabones y al interior de los mismos. El eslabón de papel y cartón es por lejos el de mayor productividad y escala, lo cual se traduce en una facturación por puesto de trabajo muy superior a los otros eslabones de la cadena y en un tamaño promedio de firma de casi 39 empleados (muy por encima de la media de la industria manufacturera, que ronda los 22). Dicho eslabón es el que presenta la mayor formalidad (67% de los ocupados son asalariados formales) y remuneraciones 32% superiores a la media del sector privado formal, lo que se traduce en una menor pobreza (22% de los ocupados entre 2016-2021, por debajo del promedio industrial -25% en el mismo período-. A su vez, es el eslabón de mayor nivel educativo (51% de ocupados con secundaria completa y más) y el de mayor feminización (28%), aunque vale tener en cuenta que la informalidad es notoriamente mayor en las mujeres. Este eslabón es a su vez el más concentrado en la zona centro del país, principalmente en la provincia de Buenos Aires, CABA y Santa Fe, que dan cuenta de más del 75% del empleo.

Los eslabones de producción de madera y, particularmente, el silvícola, son de mucha menor escala, baja productividad relativa, menor nivel educativo promedio y, en consecuencia, con bajas remuneraciones relativas y altos niveles de informalidad y pobreza. El empleo asalariado

registrado como porcentaje del total no llega al 30% y las remuneraciones tienden a estar entre el 54-61% de la media de la economía. La participación femenina es de las más bajas de la economía (inferior al 10%) y el porcentaje de empleo joven -inferior a 30 años- es relativamente mayor a la media de la economía (23%), particularmente en silvicultura (39%), en donde los niveles de informalidad y pobreza son los más alarmantes. A su vez, estos dos eslabones –particularmente el silvícola– son los menos concentrados en la zona Centro y en donde ganan mayor protagonismo las provincias del NEA/Litoral. Como se verá más adelante, al interior del eslabón silvícola hay diferencias relevantes según se trate de bosque nativo o implantado: en este último caso la informalidad tiende a ser considerablemente menor que en el primero, lo cual se asocia a un mayor tamaño promedio de firma que en la implantación de bosques nativos, en donde la cantidad de empleados por firma es de apenas 5 (la mitad que en bosques implantados).

Las demandas históricas del sector se vinculan con la informalidad laboral; la eficiencia en los servicios de logística, dado que el sector encuentra inconvenientes en la distancia entre la zona de forestación y los centros de consumo y salida a los puertos, afectando así a su competitividad; y la preocupación por la importación de bienes finales por parte de empresas que no se dedican a la fabricación (papel ilustración). En Argentina se evidencia un doble problema que resulta paradójico. Por un lado, falta demanda industrial para el aprovechamiento de la producción de madera anual; ello redundaría en incentivos para que no se foreste al ritmo que se cosecha y esto repercutiría en el abastecimiento de rollos de madera para las industrias en el mediano y largo plazo, lo cual será desarrollado más adelante. Más industria implica más incentivos a la forestación.

Recuadro 2. Carreras universitarias e innovación en la foresto-industria

De acuerdo a datos del CEP-XXI en base a Secretaría de Políticas Universitarias y el SIPA, las principales carreras ligadas al sector son: contabilidad (16%), administración de empresas (14%), ingeniería industrial (10%), ingeniería química (8%), seguridad industrial (4%), ingeniería electromecánica (4%), diseño (3%), comercialización (3%), ingeniería electrónica (2%), ingeniería mecánica (2%) e ingeniería agronómica (2%). Estas carreras dan cuenta de alrededor del 70% de las personas graduadas recientemente (2016-2018) que actualmente se desempeñan en el sector.

Las principales instituciones educativas de las cuales provienen los graduados son la Universidad Tecnológica Nacional (13%), la Universidad Nacional de Misiones (12%), la Universidad de Buenos Aires (11%), la Universidad Argentina de la Empresa (5%), la Universidad Católica Argentina (5%) y la Universidad Nacional de Rosario (4%).

Por su parte, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Empleo e Innovación (ENDEI 2014-2016), la foresto-industria se caracteriza por una menor intensidad de innovación que la media manufacturera. El 56% de las firmas mayores a 10 trabajadores de madera realiza actividades de innovación contra 65% en el conjunto de la industria. En la rama de papel y cartón dicha cifra es de 60%. La implementación de normas ISO de aseguramiento de la calidad también es relativamente baja (8% en madera y 22% en papel, contra una media industrial de 23%), al igual que la vinculación con otras empresas para actividades de capacitación.

Marco regulatorio

Existen dos leyes nacionales específicas para la cadena de valor foresto-industrial: la de Inversiones para Bosques Cultivados (Ley N° 25.080, prorrogada por las leyes N° 26.432 y N° 27.487), cuya autoridad de aplicación es el Ministerio de Agricultura o su equivalente en funciones y la de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (Ley N° 26.331), que tiene como autoridad de aplicación al Ministerio de Ambiente o su equivalente en funciones.

Más allá de las leyes nacionales, son las provincias las que detentan el dominio y control sobre sus recursos naturales. En este sentido, la gestión de los recursos forestales (nativos y cultivados), está a cargo de las correspondientes direcciones de bosques o su equivalente en cada provincia.

La Ley N° 25.080 promueve la implantación de bosques, su manejo y la industrialización de la madera cuando forme parte de un emprendimiento forestal integrado. A tal fin estipula dos tipos de beneficios, por un lado fiscales (estabilidad fiscal nacional, provincial y municipal, exención de algunos tributos municipales, avalúo de reservas y opción por amortización anticipada) y aportes no reembolsables (ANR) para la forestación, en enriquecimiento de bosques nativos y tratamientos silviculturales productivos (podas, raleos). Los pagos vinculados a los proyectos presentados en el marco de la ley suelen ser sujetos de retrasos por causas de estabilidad presupuestaria no regular en el tiempo, lo cual es una de las principales preocupaciones del sector privado en la programación de forestaciones, sobre todo en el segmento pyme.

La Ley N° 26.331, sancionada en 2007, establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos. Asimismo, estableció la disposición de que cada provincia determine, a través de una Ley Provincial y en base a los lineamientos generales¹⁰ de la ley nacional, un ordenamiento de sus bosques nativos según alguna de las siguientes tres categorías de conservación: 1) Roja, para sectores de muy alto nivel de conservación en los que no deben ser sujetos de aprovechamiento forestal y en los que no puede desarrollarse ninguna transformación; las únicas actividades que pueden realizarse en ellos son aquellas que no alteren sus atributos de conservación; 2) Amarilla, para sectores de mediano valor de conservación que no deben desmontarse, pero que pueden ser sometidos a aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica, y 3) Verde, para sectores de bosque nativo de bajo nivel de conservación, los cuales pueden transformarse parcial o totalmente. La determinación de estos marcos provinciales es condición para el acceso a los presupuestos nacionales.

¹⁰ Incluyen diez criterios entre los que se listan superficie, vinculación con otras comunidades naturales, vinculación con áreas protegidas existentes, valores biológicos sobresalientes, conectividad entre eco-regiones, estado de conservación, potencial forestal, potencial de sustentabilidad agrícola, potencial de conservación de cuencas y valor que el área forestada tiene en las comunidades indígenas y campesinas en el área.

Recuadro 3. Los desafíos del reciclado en la industria celulósico papelera

Las fibras celulósicas se degradan después de varios ciclos de utilización. Después de 4 a 5 reciclados dejan de tener resistencia y pierden su utilidad para ser utilizados en la fabricación de papel.

Todas las plantas trabajan a partir de un proceso productivo similar que consiste en la producción de pasta de celulosa mediante la incorporación de recortes o fibra virgen.

El principal problema de la industria recicladora es que la recolección urbana de materiales no alcanza a satisfacer las necesidades de producción. Por un lado, las calidades obtenidas no permiten fabricar determinados materiales que requieren fibras especiales. Hay faltante de corrugado de calidad (fibra larga) ya que el material local disponible sufre transformaciones que degradan su condición y propiedades fibrosas. En el caso de diarios, revistas y papeles obra, la marcada disminución de consumo de estos productos, unido a la casi inexistente separación en origen, hace que sea un material de escasísima recolección.

Si bien Argentina tiene un gran potencial de recuperación, actualmente se está reciclando un 60% de lo producido en el país. Entre 2019 y 2021, se reutilizaron 1 millón de toneladas anuales de recortes mientras que la producción anual promedió los 1,7 millones de toneladas. Alrededor de un 75% de lo recuperado proviene de la recolección urbana, pero sólo un 15% está organizado en cooperativas formalizadas que pertenecen a la Federación de Cartoneros, Carreros y Recicladores (FACCyR) y se ubican en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

En la Mesa de Economía Circular de Papel y Cartón convocada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en abril de 2020, se identificaron las siguientes problemáticas:

- Falta de separación en origen.
- Ausencia de recolección diferenciada en la gran mayoría de los municipios e informalidad de la venta de material.
- Ausencia de normativa que regule la gestión y disposición.
- Dificultad de abastecimiento por grandes distancias.
- Falta de infraestructura del sector de recuperación: espacio físico y maquinarias.
- Imposibilidad de generar volúmenes para abastecer a la industria directamente y necesidad de acceder a intermediarios (especialmente recuperadores no cooperativizados) generando diferencias de precios entre lo que reciben los recolectores y lo que paga la industria.
- Inexistencia de cartón corrugado de calidad en el país y bajos volúmenes de papel de diario y revista.

Ante los problemas de abastecimiento de materia prima local, el sector requiere importar el 10% del consumo anual de papel y cartón recuperado. Durante 2021, las empresas del sector han reportado demoras en la habilitación de expedientes para la importación de recortes para reciclar, al tiempo de menor disponibilidad de oferta internacional como consecuencia de la pandemia. Por las dificultades para importar materiales celulósicos reciclados, las empresas han tenido que importar fibra virgen, generando un aumento de costos para los productores.

Mejorar la oferta local es una ventana de oportunidad de política pública para evitar estos cuellos de botella y demanda de divisas, con sus costos asociados.

CUADRO 3. LEYES PRINCIPALES QUE DEFINEN EL MARCO NORMATIVO DE LA ACTIVIDAD FORESTO-INDUSTRIAL

Nombre Regulación o Certificación	Normativa	Fecha de dictamen	Detalle
<u>Ley 26.331</u>	Ley de bosques nativos	12/12/2007	Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos.
<u>Ley 25.080</u>	Ley de Inversiones para Bosques Cultivados	15/01/1999	Establece un régimen de promoción de las inversiones para nuevos emprendimientos forestales y ampliaciones de los bosques existentes.
<u>Ley 26.737</u>	Ley de Tierras Rurales	27/12/2011	Establece límites a la titularidad por parte de extranjeros de tierras rurales en Argentina. Las tierras rurales de un mismo titular extranjero no podrán superar las mil hectáreas (1.000 ha) en la zona núcleo, o superficie equivalente, según la ubicación territorial.
<u>Ley 24.051</u>	Ley de residuos peligrosos	08/01/1992	Prohibición general de importación de residuos. plantea para productos procedentes de reciclados o recuperación material de residuos la presentación de certificado de inocuidad sanitaria y/o ambiental, según el caso, expedido en país de origen y ratificado por la Autoridad nacional antes del desembarco

Como señalan Figueroa y Gutierrez (2018), si bien entre 2008 y 2016 todas las provincias aprobaron sus leyes (denominadas Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos – OTBN), la manera en la que utilizaron los criterios determinados por los estándares nacionales fue heterogénea, tanto en cantidad de hectáreas protegidas, cantidad de criterios utilizados para tal definición y habilitación de actividades no recomendadas por la ley en zonas rojas o amarillas en algunas provincias. No obstante, los resultados en materia de deforestación (principal objetivo de la ley) fueron muy positivos. Figueroa (2022) analiza que en el año 2007 la deforestación superó las 700 mil hectáreas. Desde 2008 en adelante, la pérdida forestal se redujo considerablemente, llegando a 2019 con el registro más bajo de la serie con 150 mil hectáreas deforestadas. Más allá de la desaceleración en el ritmo de deforestación, a diferencia de otros países Argentina no ha iniciado aún una senda de reforestación neta.

La actividad foresto-industrial, intensiva en uso de tierra para la forestación, también resulta alcanzada por la Ley N° 26.737 de tierras rurales. Esta norma, sancionada en 2011, regula la titularidad y posesión de tierras rurales respecto a extranjeros para cualquier destino, incluyendo la explotación forestal. Las tierras rurales de un mismo titular extranjero no podrán

superar las mil hectáreas (1.000 ha) en la zona núcleo, o superficie equivalente, según la ubicación territorial. Esto condiciona inversiones extranjeras que requieren grandes extensiones de forestación para producción de celulosa, papel o aserrado de gran porte.

Por último, la Ley N°24.051 de residuos peligrosos y su reglamentación a través del decreto 171/1992, completa el marco normativo principal de la cadena foresto-industrial. Argentina es un productor muy importante de papeles a base de reciclado. Aproximadamente el 60% de la materia prima es reciclada, y en algunos rubros esenciales como papeles para corrugar o cartulinas, la proporción oscila entre el 70% y el 85%.¹¹ Ante los problemas de abastecimiento de materia prima local (ver recuadro 3), el sector requiere una proporción de materiales importados, que representan aproximadamente el 10% del consumo anual de papel y cartón recuperado.

En este sentido, el decreto 171/1992 prohíbe la importación de todo tipo de residuo, desecho o desperdicio, quedando comprendidos aquellos procedentes del reciclado o recuperación material de desperdicios que no sean acompañados de un certificado de inocuidad sanitaria y ambiental, expedido previo al embarque por el país de origen y ratificado por la autoridad de aplicación (Ministerio de Ambiente¹² o su equivalente).

Institucionalidad privada

Los actores privados del sector foresto-industrial se organizan en entidades representativas, afines según subsectores y segmentos asociados a la cadena. La Asociación Forestal Argentina (AFOA) es la entidad más representativa de los primeros eslabones de la cadena, representando a los principales forestadores, otras empresas que practican la silvicultura y a empresas de servicios forestales, así como también profesionales independientes y estudiantes.

La de mayor tamaño y representatividad es la Federación Argentina de la Industria de la Madera y Afines (FAIMA) que agrupa a 29 cámaras empresarias en todo el país entre las cuales hay fabricantes de tableros de fibras, de partículas y compensados; aserraderos, asociaciones de carpinteros, industrias del mueble, construcción con madera, envases, barriles, impregnados, postes, ataúdes y otras remanufacturas de madera. La única actividad no alcanzada por la representación de esta entidad es la celulósico-papelera. La encargada de representar dicho segmento es la Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel (AFCP), que agrupa a los principales productores de pastas celulósicas, papeles, cartones y cartulinas de Argentina. Ambas instituciones son tradicionales socias de la Unión Industrial Argentina (UIA).

Otra entidad que participa de la vida política sectorial es la Asociación de Fabricantes y representantes de Máquinas, Equipos, y Herramientas para la Industria Maderera (ASORA), que, si bien representa a jugadores de la cadena de valor metalmeccánica, nuclea fabricantes e importadores de maquinarias para el sector que son proveedores de los mismos.

¹¹ La norma IRAM 3130 describe 17 materiales celulósicos reciclables, estableciendo porcentajes máximos de material inservible, extraño y aceptable para cada uno. Esta clasificación permite tener una guía para la compra y venta de material reciclable, ya sea nacional o importado.

¹² La Resolución MAYDS 141/2020 establece el instructivo para la tramitación de la solicitud de importación de residuos o desecho no peligrosos ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

CUADRO 4. ENTIDADES FORESTO-INDUSTRIALES DEL SECTOR PRIVADO

Organismo	Descripción	Detalle
<u>FAIMA</u>	Federación Argentina de la Industria Maderera y Afines	Es la única entidad de 2º grado que representa a nivel nacional al Sector Industrial Maderero a través de sus 29 Cámaras asociadas que comprenden desde el comienzo de la cadena foresto-industrial hasta la fabricación de bienes finales para consumo. Los socios principales son APICOFOM, CEMA, CAFYDMA, CIMA, APFCh, AMAC y CAMMEC, entre otros.
<u>AFOA</u>	Asociación Forestal Argentina	Es la única entidad de carácter nacional que representa al sector forestal de la Argentina. Está integrada por empresas, productores forestales, profesionales y estudiantes vinculados al sector forestal y a la industria y servicios asociados. Su misión es promover el desarrollo de la forestación, la industria y los servicios de base forestal en forma económicamente competitiva, socialmente responsable y ambientalmente sostenible. Los socios principales son <u>Arauco Argentina</u> , <u>Agroforestal Garabí</u> , <u>Celulosa Argentina</u> , <u>Abedul</u> , <u>Compañía general de Fosforos Sudamericana</u> , entre otros.
<u>ASORA</u>	Asociación de Fabricantes y representantes de Máquinas, Equipos, y Herramientas para la industria maderera	Entidad que reúne a los principales proveedores de tecnología para la industria maderera y el mueble de Argentina, con una presencia destacada en los principales polos del sector. Entre las empresas asociadas se destacan <u>Aguado y CIA</u> , <u>Aserradero Iguazu</u> , <u>Automación K</u> , <u>Bramaq SRL</u> , <u>Briza SA</u> , <u>Dorking</u> , entre otras.
<u>AFCP</u>	Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel	Asociación que agrupa a los principales productores de pastas celulósicas, papeles, cartones y cartulinas de Argentina. Entre los principales socios se encuentran <u>Cartocor</u> , <u>Celulosa Argentina</u> , <u>Celulosa Campana</u> , <u>Celulosa Moldeada</u> , <u>Papelera del Sur</u> , <u>Ledesma</u> , <u>Arauco</u> , entre otros.

A partir del trabajo conjunto que estas entidades desplegaron en el Plan Estratégico Forestal y Foresto Industrial de 2019, desde 2021 estas cuatro entidades conformaron el Consejo Foresto Industrial Argentino (CONFIAR), en orden de representar el *advocacy* de toda la cadena foresto industrial, desde la actividad forestal hasta el agregado de valor en todas sus formas.

Bosques implantados y nativos

Los recursos forestales de Argentina se encuentran en sus bosques implantados y nativos que, como pudo verse en la sección anterior, están alcanzados por marcos normativos específicos, independientes, pero complementarios. Como ya se mencionó, Argentina cuenta con 1,3 millones de hectáreas de plantaciones forestales y casi 54 millones de hectáreas de bosques nativos. A su

vez, tiene al menos 3,7 millones de hectáreas para expandir las plantaciones forestales que no afectan sitios de alto valor de conservación, ni compiten con bosques nativos ni con cultivos.

Bosques implantados

El grueso de las plantaciones (cerca del 78%) se encuentran en las provincias de la Mesopotamia y en el Delta del Paraná. La segunda región en importancia es Patagonia norte, con el 10% de la superficie, repartiéndose el 12% restante entre Córdoba, Jujuy, Santa Fe, Mendoza y otras provincias. Las principales especies plantadas hacia 2021 son pinos (61,3%); eucaliptos (26,6%) y sauces y álamos (6%) mientras que el resto se reparte en una variedad de especies (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2022). Dos tercios de la producción total de madera y el 90% de la producción de rollo de madera industrializada surgen de las plantaciones forestales, lo cual resta presión a los bosques nativos y los valoriza.

Es en la Mesopotamia argentina donde se concentran las áreas de más alta productividad forestal, que permiten turnos de corte de 9 a 15 años en promedio (mientras en los países nórdicos dicho promedio se ubica entre los 30 a 45 años). A su vez, en esta región los suelos de explotación forestal no compiten con la agricultura ni zonas de bosques nativos. Las especies introducidas de pino y eucalipto son las que predominan en las plantaciones de esta zona, dadas las tasas de crecimiento y la demanda comercial que presentan, las cuales son muy superiores a las de las especies nativas, fenómeno que se explica, en parte por sus prestaciones naturales en el proceso de transformación y su homogeneidad.

La demanda industrializada de madera (15 millones de m³, como ya fue mencionado) se satisface con una tasa de plantación cercana a las 40.000 ha anuales en promedio, lo cual se ha mantenido constante en estimaciones oficiales desde 2012 a la actualidad. Los cálculos de oferta global de madera y demanda efectiva encierran muchas diferencias entre las distintas provincias y cuencas forestales, lo cual requiere de estudios específicos para la mayor precisión de las existencias. No obstante, la mayor oferta de madera disponible se encuentra en la provincia de Corrientes.

Dado el largo plazo que implica la decisión de inversión en plantación forestal, resultan importantes dos vectores de promoción e incentivo al incremento de la superficie forestada. Por un lado, la integración vertical de grandes proyectos de inversión foresto-industrial. Contar con forestación propia es clave para la actividad celulósico-papelera y grandes aserraderos. En este sentido y como fuera señalado en el apartado anterior, las nuevas inversiones en forestación para proyectos industriales se ven limitadas por la Ley N° 26.737 de tierras rurales.

Por otro lado, la existencia de mecanismos de financiamiento que promuevan la forestación. En lo privado, la existencia de fideicomisos y fondos de inversión promocionados han sido una oferta financiera que acompañó inversiones forestales. Y, como fue explicado, el régimen de promoción que estipula Ley N°25.080 y su prórroga (Ley N° 27.487) constituyen uno de los principales instrumentos para el fomento de forestación en proyectos integrados. No obstante, el impacto de los ciclos macroeconómicos sobre el fondeo presupuestario de la Ley implicó problemas históricos de gestión y de financiamiento, como se mencionó al explicar los alcances de la Ley N° 25.080.

Recuadro 4. Calidad del recurso forestal

El desarrollo de una economía forestal sostenible es un objetivo en sí mismo. Poder demostrar que los productos madereros provienen de bosques gestionados de forma sostenible está alineado tanto con compromisos ambientales asumidos por el país, como por las tendencias actuales de la demanda de productos de madera. Certificar la calidad no solo fortalece la producción sustentable de la cadena de valor sino que abre mercados internacionales.

Según el PEFyFI, los mercados internacionales de productos de base forestal pueden segmentarse según sus requerimientos de trazabilidad y gestión sostenible. Los mercados de Europa, Japón, Norteamérica o Australia requieren que los productos que provienen de bosques puedan demostrar su origen legal. China y la mayoría del resto de los países no son exigentes en productos certificados para consumo interno, pero lo requieren si los utilizan como bien intermedio para luego exportar a aquellos países o empresas que sí lo exigen. Las multinacionales más representativas compradoras de madera, papel y cartón¹³ tienen un compromiso con compras responsables y adquieren solo productos de base forestal certificados por gestión sostenible.

Una aproximación para cuantificar la gestión forestal sostenible es la cantidad de hectáreas certificadas. La certificación es actualmente voluntaria en Argentina. Sin embargo, más del 50% de los bosques cultivados del país están certificados. Las certificaciones de calidad reconocidas en el sector foresto-industrial son:

- **Consejo de Manejo Forestal (FSC).** Es una organización global, sin fines de lucro, que promueve el manejo forestal responsable de los bosques en todo el mundo y a través de certificaciones voluntarias crea un incentivo para que los propietarios de bosques y los administradores forestales implementen las mejores prácticas sociales y medioambientales. Hacia agosto de 2022, el FSC informa que ha otorgado 11 certificados de manejo forestal en Argentina que suman 580.000 hectáreas. También ha otorgado 138 certificados de cadena de custodia, 7 licencias promocionales de Uso de Marca FSC y 4 validaciones certificadas de Servicios Ecosistémicos.
- **Programa para la Homologación de Sistemas de Certificación Forestal (PEFC).** Es una organización internacional, no gubernamental y sin fines de lucro, dedicada a promover la Gestión Forestal Sostenible (GFS) a través de la certificación de tercera parte independiente. El PEFC trabaja a lo largo de toda la cadena de valor forestal para promover buenas prácticas en el bosque y asegurar que tanto la madera como los productos forestales no madereros (PFNM) sean producidos respetando los más altos estándares ecológicos, sociales y éticos. El logotipo PEFC garantiza a los consumidores que están comprando productos provenientes de bosques gestionados de forma sostenible. PEFC tiene miembros asociados en 55 países, con 750.000 forestadores certificados que explican 280 millones de hectáreas. En 2010, la Asociación CERFOAR que administra al Sistema Argentino de Certificación Forestal, fue aceptada como el Miembro Nacional CERFOAR - PEFC Argentina.

Continúa.

¹³ Por ejemplo: IKEA, Mc Donald's, Kimberly Clark; Procter and Gamble o Unilever.

Continuación.

- **Sistema Argentino de Certificación Forestal (CERFOAR).** Es una iniciativa voluntaria del sector forestal argentino que establece los requisitos para la certificación forestal de los bosques nativos e implantados y para la trazabilidad de las industrias relacionadas, todos ubicados en el territorio argentino. Los productos certificados por CERFOAR utilizan el sello del Programa de Aprobación de Sistemas de Certificación Forestal (PEFC) para comunicar internacionalmente su compromiso con la sostenibilidad, facilitando al mercado internacional acceso a productos forestales argentinos. La base normativa documental del sistema 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. Hacia 2022, CERFOAR ha extendido en Argentina 7 certificados de gestión forestal sostenible y 22 certificaciones de cadena de custodia. Las certificaciones homologadas PEFC en Argentina alcanzan las 342.970 hectáreas.

En la búsqueda de mecanismos para garantizar recursos sostenidos en el tiempo para el régimen de promoción tuvieron lugar en años recientes algunas iniciativas voluntarias como el “Seguro Verde”, que comprometía voluntariamente a las aseguradoras a destinar el 1% del valor de cada póliza digital de automotores, motos y camiones para plantar árboles, en orden de mitigar la huella de carbono de estos medios de movilidad. La recaudación de dicho compromiso se aplicó en 2019 al financiamiento de la Ley N° 25.080. Estimaciones de la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial en 2018 indican que el sostenimiento de este compromiso podía redundar hacia 2030 en 700.000 nuevas hectáreas de bosque forestado hacia 2030. La no obligatoriedad hizo mermar este mecanismo de financiamiento de la Ley.

Bosques nativos

Los casi 54 millones de hectáreas de bosques nativos se encuentran situadas principalmente en siete regiones forestales: Selva Misionera (Selva Paranaense), Selva Tucumano Boliviana (Yungas), Parque Chaqueño, Bosque Andino Patagónico, Espinal, Monte y Delta e Islas del Río Paraná. Representan el 19,2% de la superficie del país.

De acuerdo a datos de la FAO (2021a) Argentina presentó entre 2000 y 2010 un ritmo de deforestación del 1,06% anual. Tomando datos del Plan Nacional de Restauración de Bosques Nativos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018), el ritmo en la franja 1998-2015 fue de 0,83% anual. Ambos recortes posicionan a nuestro país como uno de los países con mayor deforestación en esos períodos. Este proceso de deterioro ambiental es atribuible a una combinación de factores, conjunto de causas directas y subyacentes interdependientes. Las principales causas directas de la deforestación son la expansión y diversificación de la actividad agropecuaria (principalmente la agricultura y ganadería y en menor medida la agricultura de subsistencia), los incendios, el sobrepastoreo, la sobreexplotación de los recursos forestales, la deficiente aplicación de la legislación y la falta de controles (Mónaco *et al.*, 2021), dando como resultado una importante proporción de los bosques remanentes con un alto grado de degradación.

No obstante, y como resultado de la aplicación de la Ley N° 26.331 descrita en el apartado anterior, cambió esta tendencia. De acuerdo a los mismos datos de la FAO, el ritmo de deforestación entre 2010 y 2020 bajó a 0,67% anual. Como ya se señaló, en cantidad de hectáreas, la caída de superficie deforestada ha sido constante desde 2007, cuando llegó a 700 mil hectáreas, llegando a 150 mil en 2019.

Gran parte de este cambio de tendencia se explica por la mejora en sistemas de información que han tenido lugar tras la sanción de la ley. Son destacables, particularmente, el Sistema Integrado de Información Forestal (SIIF) y el Sistema de Administración, Control y Verificación Forestal (SACVeFor), ambos dependientes del Ministerio de Ambiente (o su equivalente en funciones). En el SIIF las provincias cargan información referente a las intervenciones aprobadas sobre territorios ocupados por bosques nativos (Planes de Conservación, Planes de Manejo Sostenible, proyectos de formulación o Planes de Cambio de Uso del Suelo, enmarcados en la Ley 26.331).

Por su parte, el SACVeFor es una herramienta diseñada para elevar la transparencia y el control social sobre el uso de los bosques nativos, promoviendo su trazabilidad a través de toda la cadena. Busca optimizar la gestión del proceso de trazabilidad de productos forestales, mediante la administración, control y verificación de las diferentes instancias que lo componen: las autorizaciones para la extracción, la planificación de movimientos, la emisión de guías de transporte, el control en tránsito de cada movimiento y la recepción por parte de los destinatarios. El SACVeFor permite, además de fiscalizar, recolectar información respecto a la producción del bosque y unificar criterios entre jurisdicciones. Las provincias adhieren a este sistema de manera voluntaria; ya se encuentra implementado en Misiones, Jujuy y Salta. En Chaco, que cuenta con su propio sistema, está en fase de integración.

El ordenamiento territorial, los sistemas de información y los incentivos presupuestarios que estipula la ley han sido un paso adelante en materia de gestión sostenible de los bosques nativos de la Argentina, aunque aún hay mucho camino por recorrer.

De acuerdo a las categorías de conservación encuadradas en la Ley N°26.331, el 19% de los bosques se determinan como de categoría roja, el 61% en amarilla y un 20% en categoría verde. No obstante, solo el 10% de la superficie de bosques nativos se encuentra bajo planes de manejo o conservación. Como es señalado por el Plan Estratégico Forestal y Foresto Industrial de 2019: "Existe una gran cantidad de intervenciones (raleos, aprovechamientos, permisos de extracción de leña, sistemas silvopastoriles) que se realizan en el bosque nativo y no son alcanzados por el fondo previsto por la Ley N° 26.331.¹⁴ Esto se debe a que muchas intervenciones no resultan, desde el punto de vista de la autoridad local de aplicación, prioritarias para su financiación o a que los titulares de los predios con bosques no se encuentran interesados en realizar las tramitaciones administrativas correspondientes para acceder a la compensación. Sin embargo, toda intervención en el bosque nativo, esté o no sujeta

¹⁴ Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos (FNECBN) de la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos

a dicho fondo, debe cumplir con lo establecido en la Ley N°26.331". Esto da cuenta de una de las oportunidades de mejora en la profundización del alcance efectivo de la ley tanto en la homogeneización de criterios a nivel provincial como en el sentido de aprovechamiento por parte del sector privado.

Las provincias de Chaco, Formosa y Santiago del Estero y, en menor proporción, el este de Salta concentran el 80% de la producción forestal nativa. El principal aprovechamiento de los bosques nativos es la leña como combustible, carbón, tanino¹⁵ y muebles. En estos bosques se destacan especies proveedoras de madera de alta calidad.

Los últimos datos disponibles, correspondientes a 2018 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, 2021), indican que dentro de la producción primaria los rollizos de madera se estiman en 623.444 toneladas, la leña utilizada como tal en 1.022.506 toneladas, la leña para carbón 1.628.520 toneladas, postes de madera nativa 29.539 toneladas, carbón 325.704 toneladas y durmientes 22.031 toneladas. En tanto, en producción industrial, tomando datos correspondientes a 2017 del mismo informe,¹⁶ en los bosques nativos nacionales se produjeron 220.169 m³ de madera aserrada, 880 m³ de faqueado,¹⁷ 57.121 m³ de compensados, 53.834 m³ de taninos y 22.078 toneladas de resinas (18.263 toneladas de colofonia y 3.815 toneladas de trementina).

CUADRO 5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE BOSQUES NATIVOS ARGENTINOS

Año	Madera aserrada (m ³)	Faqueado (m ³)	Compensado (m ³)	Tanino (m ³)	Resinas (tn)
2011	254.314	1.072	69.656	59.683	13.417
2012	265.317	904	67.786	66.016	17.604
2013	231.566	1.124	79.023	57.321	20.169
2014	257.607	871	78.602	50.319	17.071
2015	262.706	1.088	69.488	43.604	17.521
2016	270.844	1.165	51.021	52.079	28.734
2017	220.169	880	57.121	53.834	22.078
2018	Sin datos	1.903	3.255	38.481	19.663

Fuente: elaboración propia en base al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). Los correspondientes a 2018 no resultan completos, tomar con precaución los parciales denotados en el cuadro.

¹⁵ Insumo natural de aplicaciones químicas en las industrias alimenticia, textil, cosmética o farmacéutica

¹⁶ Los correspondientes a 2018 no resultan completos.

¹⁷ El faqueado es un corte de plano tangencial, practicado para la obtención de láminas cuyo ancho coincidirá con el del tronco.

Como fuera mencionado, el empleo en el eslabón silvícola es altamente informal y, en bosque nativo, ese fenómeno es todavía más acentuado. A modo de ejemplo, en las provincias con alto peso de bosque nativo como Santiago del Estero, Chaco, Formosa y Salta, apenas el 6% del empleo es asalariado registrado en el eslabón silvícola, un 74% es asalariado no registrado y un 20% no asalariado. En contraste, en provincias con elevado peso de bosques implantados (como Misiones, Corrientes y Entre Ríos), el porcentaje de empleo asalariado registrado dentro del total se eleva al 46%.¹⁸ Esta elevada informalidad a su vez impacta en la solidez con la que puedan adoptarse buenas prácticas de manejo forestal y en materia de seguridad y productividad.

El censo anual de la industria de la madera que se refleja en el Anuario de Estadística Forestal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021) registra en la producción secundaria en base a madera nativa no más de 6 empresas de compensados, 3 de faqueado y 2 de taninos que emplean a no más de 1.500 personas. En el segmento de los compensados, se da un muy bajo nivel de uso de la capacidad instalada, a contracara de los productores a base de madera implantada que mayormente desarrollan su actividad en Eldorado, Misiones.

Asimismo, dentro del conjunto de trabajadores forestales de bosque nativo se observan comunidades que presentan una alta vulnerabilidad social, con bajos niveles de formación y necesidades básicas insatisfechas. La tasa de pobreza por ingresos alcanza al 72% de los ocupados en el período 2016-2021, casi 20 puntos por encima de lo que ocurre en las regiones con mayor peso de bosques implantados y 48 puntos por encima del conjunto de los ocupados en ese período (24%), en tanto que el 92% no terminó la secundaria (14 puntos más que en las provincias con predominancia de bosques implantados).¹⁹

Yendo a casos particulares, comunidades de pueblos originarios como es el caso de San José de Boquerón, en Santiago del Estero, donde la falta de agua potable y acceso a infraestructura mínima supone un grave problema de desarrollo humano centran su actividad principal de subsistencia en la producción de carbón extraído del monte. Similar configuración se presenta en la localidad de Caimancito, Jujuy, donde una comunidad de aproximadamente 120 carpinteros trabaja maderas nativas sin manejos específicos, con un nivel de informalidad que supera el 90% y tecnología obsoleta para el corte y la remanufactura.

Las comunidades asociadas a la actividad generada en bosques nativos también están muy ligadas a la producción de productos forestales no madereros (PFNM). Estos alcanzan a “todos los bienes de origen biológico distintos de la madera, la leña y el carbón vegetal y los servicios brindados por los bosques, otras áreas forestales y los árboles fuera de los bosques”.²⁰ En este grupo se incluyen los taninos y resinas, que tienen proyectos de escala asociados a su extracción y tratamiento productivo y comercial, pero también se listan gomas, ceras y aceites esenciales.

¹⁸ Dato de la Encuesta de Hogares Ampliada del INDEC (2016-2021).

¹⁹ Datos de la Encuesta de Hogares Ampliada del INDEC (2016-2021).

²⁰ Definición utilizada en el 1º Seminario Nacional de Productos Forestales No Madereros organizado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, agosto 2008.

Recuadro 5. Desafíos de política para los bosques nativos

Pese a los avances evidenciados en el manejo de bosques nativos en la última década, se necesita una calibración de largo plazo de una estrategia que permita gestionar de manera sostenible los bosques nativos de Argentina, para que se transformen en una fuente de desarrollo para las comunidades asociadas a ellos, insertándose en las cadenas de valor productivas de manera competitiva.

Esto requiere, según el Plan Estratégico Forestal y Foresto Industrial, consolidar hacia 2030 una política nacional de salvaguardas vinculadas a los bosques, con la finalidad de que todo proyecto de cambio de uso de suelo y/o de infraestructura de cualquier índole cumpla con un conjunto de estándares sociales y ambientales para salvaguardar potenciales efectos no deseados sobre el bosque nativo, su biodiversidad y servicios ecosistémicos, otros ecosistemas sensibles y/o áreas relevantes de conservación que no sean bosques, comunidades locales y la sociedad en general.

Entre algunas intervenciones de política pública que pueden señalarse a este respecto podemos listar:

- Promover la mejora continua del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos (SIIF y SACVeFor).
- Promover la elaboración a nivel provincial de un mapa de ordenamiento territorial integrado, considerando las cuencas forestales.
- Fomentar prácticas de manejo forestal sostenible.
- Fortalecer iniciativas de aprovechamiento sostenible de productos forestales no madereros.
- Restaurar áreas degradadas.
- Extender el uso del SACVeFor a todo el territorio nacional, en orden de fomentar la trazabilidad de la producción de madera nativa a través del tratamiento diferencial de la madera con verificaciones legales.
- Mejorar la productividad y el agregado de valor en productos madereros y no madereros.
- Formalizar el empleo asociado a la producción forestal mediante Convenios de Corresponsabilidad Gremial o instrumentos similares.
- Mejorar los estándares de prevención de riesgos y productividad laboral mediante la capacitación y certificación de competencias.

Un manejo sostenible de los bosques nativos requiere el aprovechamiento integral de los recursos forestales madereros y no madereros, incorporando a estos últimos en la gestión forestal sostenible. Esta consideración es importante tanto en la dimensión de oportunidades laborales, calidad de vida, mejora de la productividad y desarrollo de las comunidades asociadas a estas actividades, como en la dimensión de aprovechamiento y la conservación de la biodiversidad a través de la valoración de los PFNM ante los efectos adversos del cambio climático.²¹

²¹ Las medidas de mitigación referidas a los bosques nativos que fortalecen la adaptación al cambio climático implican la conservación, restauración y recuperación de bosques nativos, el manejo sostenible (aprovechamiento forestal y manejo de bosque con ganadería integrada), deforestación evitada y prevención de incendios forestales.

Comercio exterior foresto-industrial

Panorama global

El comercio internacional de productos de base forestal (excluyendo muebles) asciende a USD 353 mil millones²². Desde 1995 el comercio internacional de este tipo de bienes creció a razón del 2,3% anual, una cifra menor a la mitad que la experimentada por el comercio total de bienes (5% anual). Es por ello que el sector perdió participación en el comercio mundial de bienes, pasando del 4% en 1995 al 2,1% en 2020. Vale tener en cuenta que dicha pérdida de relevancia se produjo en el período 1995-2010, y desde entonces el sector mantuvo un desempeño similar al resto de los bienes, conservando su peso en el total.

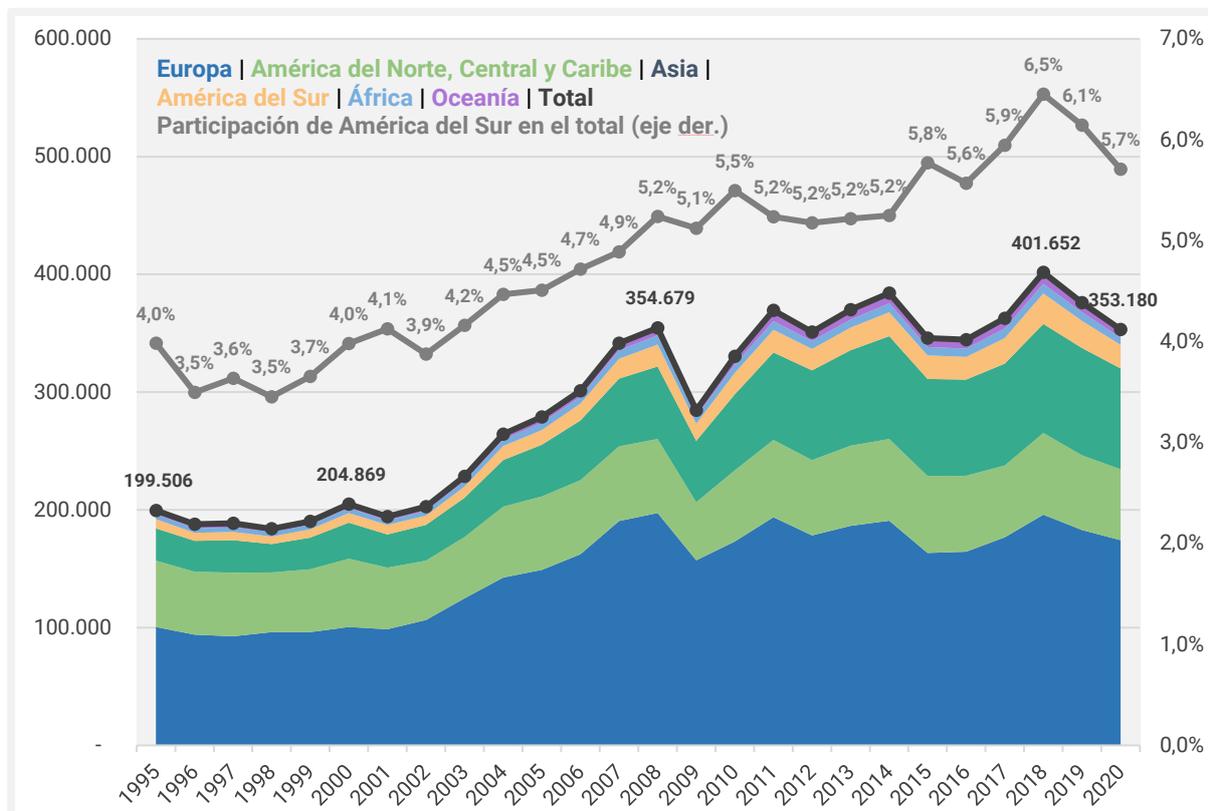
Europa es en la actualidad el mayor exportador foresto industrial del mundo, con una participación del 49% en 2020, cifra que se ha mantenido relativamente estable desde 1995. Alemania, Suecia, Finlandia, Francia, Austria, Rusia, Italia y, más recientemente, países del este europeo (como Polonia o Chequia) se destacan. Asia, particularmente impulsada por China, ha sido la región más dinámica del mundo en exportaciones foresto industriales, y en la actualidad es la segunda más relevante con un 24% en 2020, 10 puntos más que en 1995. América del Norte, Central y el Caribe ha sido una región estancada -con exportaciones que casi no crecieron desde 1995- y por tanto pasó del 28% del total en 1995 al 17% en la actualidad. Ello se debe particularmente al magro desempeño de Canadá.

Un dato particularmente relevante -y que muestra la oportunidad perdida por Argentina- es que América del Sur fue la segunda región más dinámica del mundo (solo por detrás de Asia) desde fines de los 90 y es por ello que en el período 1998-2018 ganó persistentemente participación en el total exportado mundial (pasando del 3,5% al 6,5%). Este fenómeno -difícil de encontrar en otros sectores productivos de la región- ha sido particularmente impulsado por Brasil, Chile y Uruguay, y se debe en gran medida a la pulpa de madera, en donde la región explica el 22% de las exportaciones globales (11 puntos por encima de 1998).

Al observar por subsectores, se aprecia que los productos de papel son los más relevantes en el total, con un 51,4% en 2020 (174 mil millones), seguido de 36,2% de madera (135 mil millones) y 12,4% de celulosa (43,7 mil millones). A grandes rasgos, estas cifras no cambiaron significativamente desde 1995. En todo caso, sí se observan dinamismos diferenciados entre los segmentos. Por ejemplo, el comercio global de papel higiénico casi que se cuadruplicó entre 1995 y 2020, muy por encima de la media del conjunto del comercio foresto-industrial, que se expandió en un 77%. En contraste, el comercio global de papel de diario se redujo a la mitad. Dentro de lo que es madera, hubo un gran dinamismo en tableros de fibra (+368%) y, más secundariamente, de partículas (+141%), con usos en sectores como la construcción, el embalaje y la industria del mueble. En cambio, el de madera en bruto subió un modesto 25% entre puntas y el de madera aserrada 50%, cuya maleabilidad y versatilidad es menor que la de los tableros.

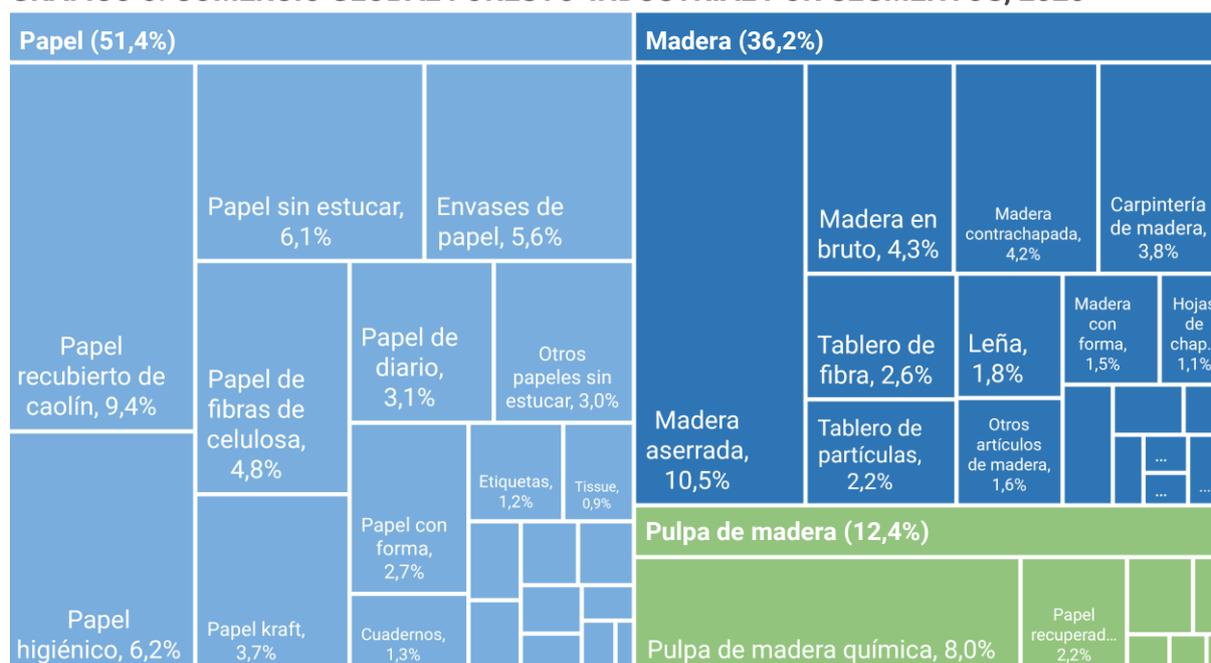
²² Datos del Observatorio de Complejidad Económica (OEC). Se tomaron partidas arancelarias iniciadas en 44, 47 y 48.

GRÁFICO 4. EXPORTACIONES MUNDIALES DE PRODUCTOS FORESTO INDUSTRIALES POR REGIÓN (EN MILLONES DE DÓLARES), 1995-2020



Fuente: elaboración propia en base al OEC.

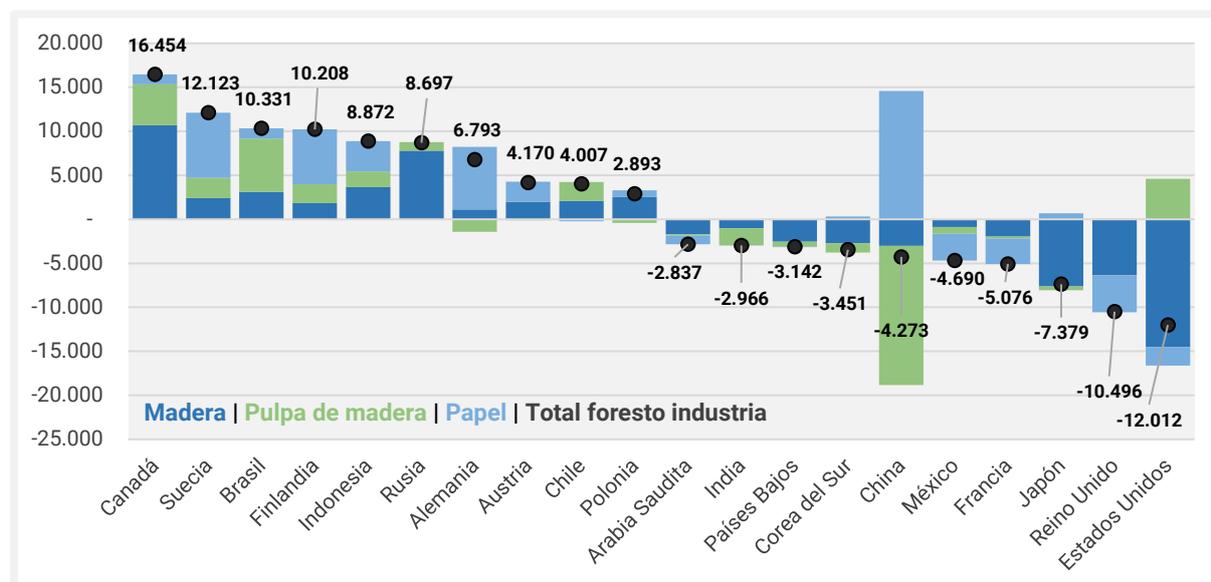
GRÁFICO 5. COMERCIO GLOBAL FORESTO-INDUSTRIAL POR SEGMENTOS, 2020



Fuente: elaboración propia en base al OEC. Nota: papel incluye cartón.

Canadá, Suecia, Brasil, Finlandia, Indonesia, Rusia, Alemania, Austria, Chile y Polonia fueron en 2020 los diez principales exportadores netos foresto-industriales. Si bien en la mayoría de los casos se observa un superávit en los tres segmentos (madera, pulpa y papel) existen diferencias en la importancia relativa de cada uno de ellos. Suecia, Finlandia, Alemania y Austria –cuatro países con fuerte tradición industrial– se destacan particularmente en el segmento de papel. En Brasil destaca la pulpa (en efecto, es el principal exportador neto mundial de este producto), algo que también se observa en Chile, país en donde el complejo en su conjunto genera un superávit neto algo superior a los 4.000 millones de dólares. En tanto, Canadá y Rusia obtienen el grueso de su ingreso neto de divisas por el segmento de madera. Uruguay no aparece en el gráfico dado que es el decimosexto exportador neto foresto-industrial (+1.351 millones), pero alcanza el octavo puesto en pulpa de madera, que explica gran parte de dicho guarismo.

GRÁFICO 6. PRINCIPALES DIEZ EXPORTADORES E IMPORTADORES NETOS FORESTO-INDUSTRIALES POR SEGMENTO (EN MILLONES DE DÓLARES), 2020



Fuente: elaboración propia en base al OEC. Nota: papel incluye cartón.

En tanto, entre los países más deficitarios se encuentran Estados Unidos (-12.012 millones en 2020), Reino Unido, Japón, Francia, México, China, Corea del Sur, Países Bajos, India y Arabia Saudita. En la mayoría de los casos se observa déficit en los tres segmentos, con algunas excepciones. China es por lejos el principal importador bruto de pulpa de madera (36,5% del total) y también neto, con un déficit anual de 15.802 millones. No obstante, es también el principal exportador neto de papel (+14.559 millones), seguido por Suecia, Alemania y Finlandia. China es también un importador neto relevante en madera, dado que es por lejos el principal productor de muebles del mundo. Algo similar a China, aunque en menor magnitud, se observa en países industrializados como Japón y Corea del Sur, que son deficitarios en madera y pulpa pero superavitarios en papel. Estados Unidos, por su parte, es deficitario particularmente en madera (y en menor medida en papel) aunque superavitario en pulpa (en donde es el principal exportador bruto –no neto– del mundo, con un 17% del total).

Recuadro 6. Principales jugadores mundiales de celulosa y papel



**International Paper
(Estados Unidos)**

Ingresos 2020: USD 20,6 mil millones
Empleados 2020: 49.300
Presencia en 18 países, incluyendo China, México, Francia, España e Italia



Oji Holdings (Japón)

Ingresos 2020: USD 13 mil millones
Empleados 2020: 36.810
Presencia en 15 países, incluyendo China, Malasia, Vietnam, Tailandia y Nueva Zelanda



Stora Enso (Finlandia)

Ingresos 2020: USD 10,4 mil millones
Empleados 2020: 23.190
Presencia en 12 países, incluyendo China, Austria, Brasil, Rusia y Uruguay



**UPM-Kymmene
(Finlandia)**

Ingresos 2020: USD 10,4 mil millones
Empleados 2020: 18.350
Presencia en 26 países, incluyendo Uruguay (Fray Bentos) y Argentina (UPM Raflatac).



**Nippon Paper Group
(Japón)**

Ingresos 2020: USD 9,3 mil millones
Empleados 2020: 12.592
Presencia en 13 países, incluyendo China, Malasia, Tailandia, Brasil y Chile.



**Nine Dragons Paper
(Hong Kong)**

Ingresos 2020: USD 8,3 mil millones



Suzano (Brasil)

Ingresos 2020: USD 5,5 mil millones
Empleados 2020: 35.000



Empresas CMPC (Chile)

Ingresos 2020: USD 5,3 mil millones
Empleados 2020: 19.630

Fuente: elaboración propia en base a STATISTA y páginas webs de empresas.

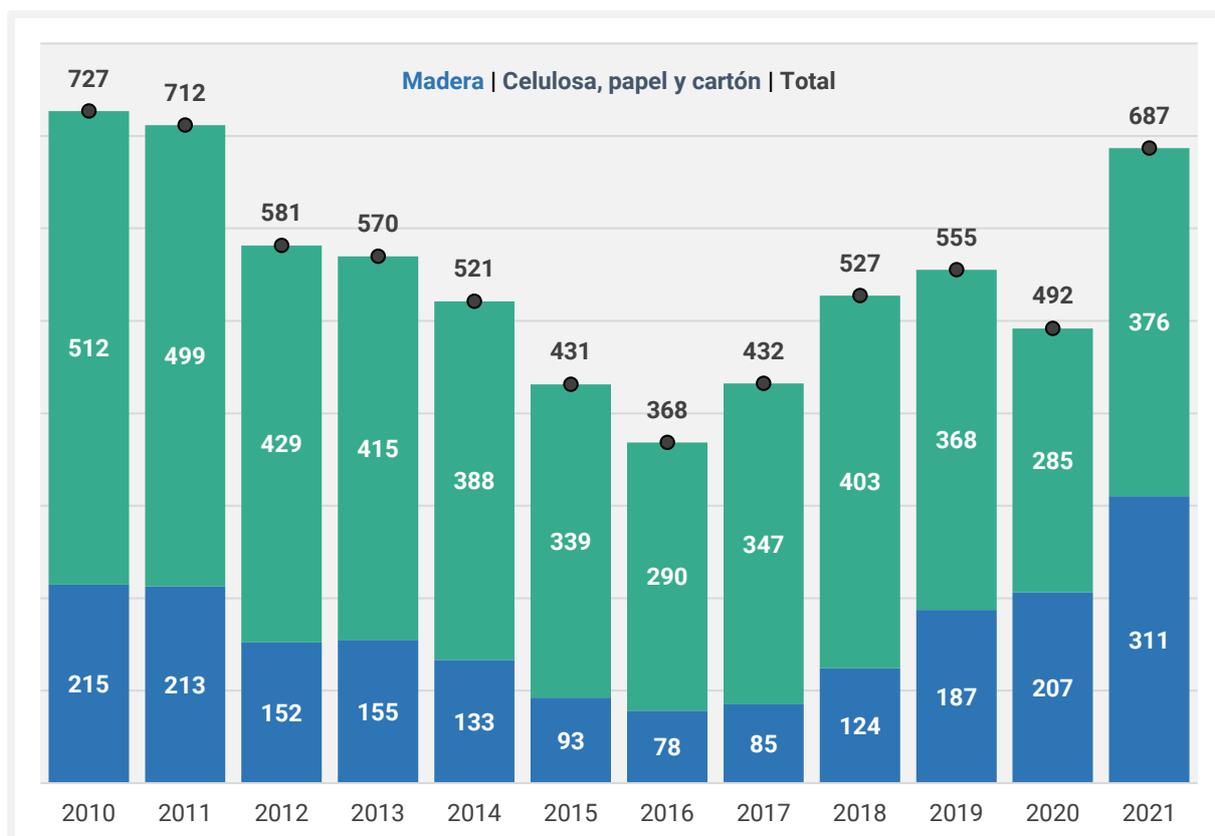
Panorama local

El rol de Argentina como exportador es pequeño en el comercio mundial foresto-industrial, llegando a USD 687 millones en 2021 (menos de 0,2% del total).²³

A nivel regional, Argentina se ubicó en 2020 en el quinto puesto, por detrás de Brasil (que explica el 3,2% de las exportaciones globales), Chile (1,4%), Uruguay (0,4%) y Ecuador (0,18%). Como fuera mencionado, la región sudamericana ganó notorio protagonismo en las exportaciones foresto-industriales entre 1998 y 2018, algo que no sucedió en nuestro país.

Durante la última década, las exportaciones argentinas de productos foresto-industriales declinaron sostenidamente entre 2010 y 2016 (de 727 a 368 millones de dólares), y desde entonces se recuperaron, alcanzando los 687 millones en 2021. Tal recuperación estuvo particularmente traccionada por el segmento más primarizado de la cadena (exportaciones de madera), principalmente a partir de la demanda china.

GRÁFICO 7. EXPORTACIONES FORESTO-INDUSTRIALES, EN MILLONES DE DÓLARES (2010-2021)

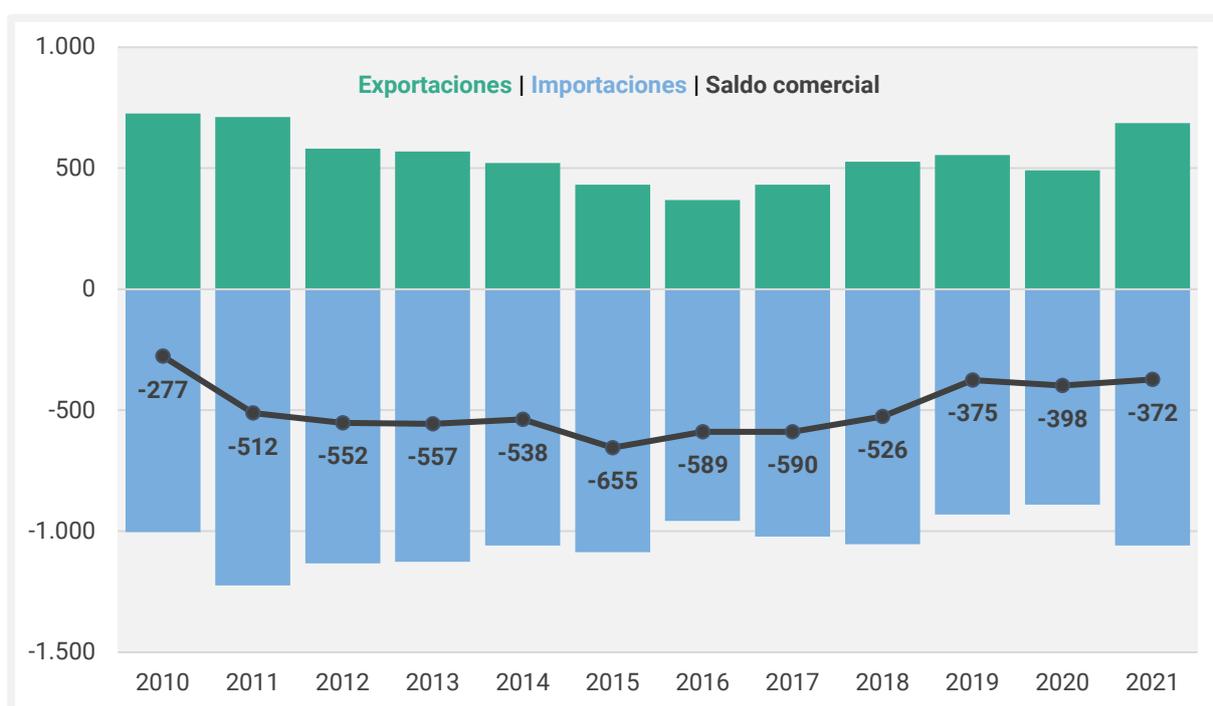


Fuente: elaboración propia en base a Aduana.

²³ Los datos de comercio exterior para el sector foresto-industrial argentino en este apartado son todos en base a Aduana, salvo que se indique lo contrario.

Argentina ha experimentado un déficit comercial persistente y estructural en productos foresto-industriales, promediando los USD 500 millones anuales en 2010-2021. La mayor parte de este déficit se explica por una falta de capacidad de procesamiento más que por una escasez de suministro de materia prima. El saldo negativo en la última década es explicado mayormente en el segmento celulósico-papelero, donde el producto principal que impulsa el déficit es el *kraft liner*, *test liner* y *kraft sack*, producto de que la demanda interna del sector del embalaje excede la producción nacional. La mayor parte es importada de Brasil. Mientras tanto, en productos madereros se observa superávit desde 2018.

GRÁFICO 8. BALANZA COMERCIAL DE PRODUCTOS FORESTO-INDUSTRIALES, 2010-2021



Fuente: elaboración propia en base a Aduana.

Madera

El segmento de madera presenta una balanza comercial superavitaria. En 2021 el saldo comercial fue de USD 196 millones, creciendo en un 85,9% (+ USD 90,7 millones) con respecto a 2019, potenciado principalmente por un aumento en las exportaciones del 68% (+ USD 125,4 millones), las cuales se ubicaron en USD 311 millones. Las importaciones, por su parte, ascendieron a USD 114 millones.

El principal producto colocado en el exterior en 2021 fue la madera aserrada o desbastada longitudinalmente cortada de pino taeda (31,2% de las exportaciones totales del segmento). Los principales destinos de las exportaciones de madera en 2021 fueron Estados Unidos (38%) y China (12%).

Un factor observable de los últimos años es el aumento de participación de las maderas en rollo, sin procesar, en las exportaciones, que ascendieron a casi USD 25 millones en 2021 y a USD 19 millones en 2020. La alta demanda internacional de madera supone un desafío respecto de la no primarización de la canasta exportable. El volumen de rollos de madera exportados en 2020 ascendió, según estimaciones de la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial (2022) a 569.404 m³, esto es, el 3,8% del total de rollizos de madera de uso industrial. Para tener una dimensión, esta proporción en 2018 era del 0,3% (47.380 m³) (Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, 2019). Esta tendencia implica una alerta a tener en cuenta y refuerza la necesidad de incrementar la demanda industrial de madera que consuma rollos para su procesamiento y agregación de valor.

Las principales exportadoras de madera en 2021 fueron Arauco, Egger, Zeni y Pindó; entre las cuatro firmas explican el 54,7% de las exportaciones totales de este segmento

Celulosa y papel

El mercado exterior de la pasta celulósica se ha vuelto deficitario en los últimos años, a diferencia de lo observado en el período 2010-2014. Casi la totalidad de las exportaciones e importaciones se concentran en la pasta química de madera, con una participación mucho menor de la pasta mecánica. Las exportaciones en 2021 alcanzaron los USD 141 millones y las importaciones USD 175 millones.

En el caso del papel recuperado, el mercado es estructuralmente deficitario, en gran parte por los desincentivos para la exportación de este material (con elevados derechos de exportación) para asegurar el abastecimiento del mercado de reciclado local. No obstante, las importaciones en este segmento nunca superaron los USD 20 millones en la última década.

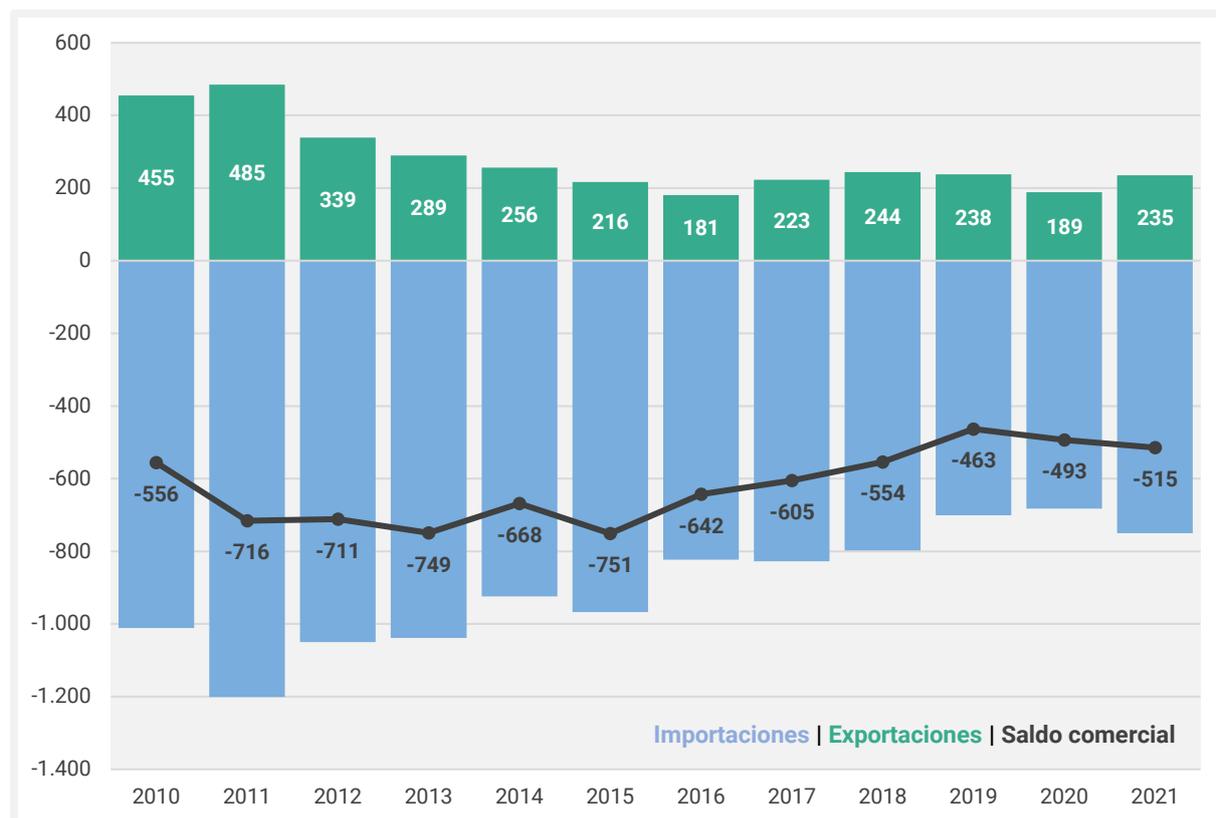
Donde se concentra el grueso del déficit estructural sectorial es en el segmento de papel y cartón, donde en 2021 se registró un saldo negativo de USD 515 millones.

Las exportaciones argentinas de papel y cartón alcanzaron los USD 235 millones en 2021. El papel recubierto o revestido (como el utilizado en los envases Tetra Pak) concentra el 36% de las exportaciones, seguido por papeles para impresión (14%) y envases de papel y cartón (14%). Argentina ocupa el puesto 56 entre los exportadores mundiales, con una participación del 0,13% en las ventas totales. Chile fue el principal destino de las exportaciones de papel y cartón, concentrando el 43% de las ventas totales de estos productos. El principal producto exportado al país vecino es el papel recubierto o revestido. Le siguen en importancia los socios del MERCOSUR: Uruguay (13,7% de las exportaciones argentinas), Brasil (9,7%) y Paraguay (8,5%).

Considerando a los exportadores de celulosa y papel en conjunto, si bien hay un número considerable de empresas exportadoras (683), solo 4 firmas explican más del 65% de las ventas externas. Estas son Arauco, cuya principal exportación es la pasta química derivada del pino; TetraPak, que como principal producto de exportación tiene variedades de papel y cartón recubierto con polietileno, estratificado con aluminio e impreso, Cartocor, cuya canasta de exportación incluye cajas de papel o cartón corrugado y, en menor medida, papel para acanalar,

Kraft liner y papel corrugado; y Celulosa Argentina que se destaca en resmas de papel y, en menor medida, papel higiénico.

GRÁFICO 9. EVOLUCIÓN DE LA BALANZA COMERCIAL DE PAPEL Y CARTÓN (MILLONES DE DÓLARES)

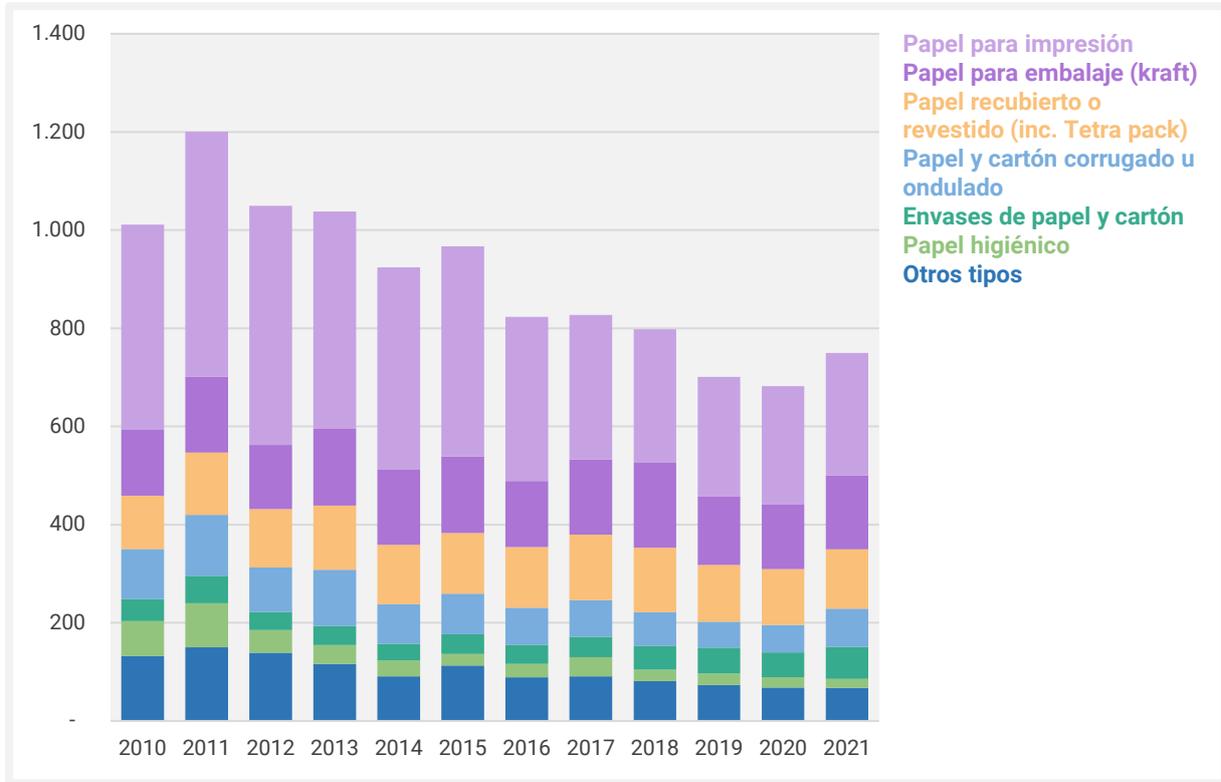


Fuente: elaboración propia en base a Aduana.

Con respecto a las importaciones de papel y cartón, alcanzaron los USD 750 millones en 2021. El papel para impresión concentra el 33% de las importaciones, seguido por papeles para embalaje (20%) y papeles recubiertos o revestidos (16%). Estos últimos han ganado lugar en las importaciones, empujando el déficit. Brasil es el principal origen de las importaciones de papel y cartón, concentrando el 57,6% de las compras totales de estos productos, con preeminencia de los papeles para embalaje, seguidos de papeles para impresión. Le siguen en importancia Chile (6,3% de las importaciones argentinas), Alemania (4,7%) y China (4,5%).

Como será desarrollado más adelante, sostener este déficit estructural contando con oportunidades muy marcadas para el desarrollo de esta industria es un gran punto de mejora dentro de la cadena de valor. Hoy Argentina realiza importaciones que podría sustituir con mayor capacidad instalada en un rubro donde el país tiene más de 50 años de capacidades desarrolladas. Se da la paradoja de que sobra recurso de base forestal, pero se configuran incentivos para que se siembre por debajo de lo cosechado, dotando de incertidumbre la provisión de materia prima en el futuro si no aumenta la capacidad de procesamiento.

GRÁFICO 10. EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE IMPORTACIONES DE PAPEL Y CARTÓN



Fuente: elaboración propia en base a Aduana.

Oportunidades y desafíos del sector

Perspectivas de la demanda de productos de base forestal

Las perspectivas de consumo internacional de productos a base de madera se muestran promisorias para las próximas décadas, tanto en sus usos tradicionales como en segmentos en la frontera tecnológica del aprovechamiento de los recursos forestales. Según la FAO (2022a), la demanda de productos industriales de base forestal crecerá un 37% hacia 2050 en su equivalente en madera en rollo (insumo principal de dichos productos), pasando de 2.100 millones de m³ de madera en rollo equivalente a 3.100 millones.

Estas estimaciones, desagregadas, muestran una proyección de crecimiento de la demanda en la cual los tableros de madera tendrán el mayor dinamismo. En este segmento, se espera un crecimiento del 102% entre 2020 y 2050 para los tableros de chapa/madera contrachapada, los cuales tienen múltiples usos que van desde la construcción tradicional y no tradicional, al embalaje, transporte de carga y hasta instrumentos musicales; y de 72% para los tableros de partículas y fibras, insumo fundamental de la industria del mueble. Además, las perspectivas muestran un aumento del 29% en el consumo de madera aserrada y un aumento moderado del 5% en el de pulpa de celulosa de madera. En este último caso, si bien la FAO estima un 40% de incremento en el consumo del papel hacia 2050 (empujado de forma preeminente por los papeles de embalaje), la materia prima será cada vez más papel de desecho reciclado, que se estima crecerá en un 66%. Ello a su vez implica un desafío en materia de aprovisionamiento en el mercado de papel reciclado.

Además de este crecimiento en el campo de los usos tradicionales de la madera, la sustitución de materiales no renovables en la construcción y la producción de fibra de celulosa hecha a mano para la industria textil puede desencadenar consumos adicionales entre 98 millones y 272 millones de m³ en 2050 (un aumento entre 8% y 23% entre 2020 y 2050). Particularmente en cada caso, si se supone una mayor adaptación de los productos de madera en masa en el sector de la construcción (siguiendo las tendencias de los últimos años y la aparición de recientes innovaciones en sistemas constructivos), la demanda adicional de madera procesada primaria podría estar entre 41 millones y 123 millones de m³ de madera aserrada equivalente en 2050. Por su parte, la disolución de fibra de celulosa a base de pulpa de madera para el consumo de producción textil puede aumentar de 57 millones a 149 millones de m³ en 2050.

Asimismo, en la medida que crezcan estos segmentos y, con ellos, el aprovechamiento de recursos forestales, se abrirá más espacio para mercados en desarrollo como la biorrefinería y sus aplicaciones en materia de derivados de la lignina, aplicaciones a fibra de carbono, nanocelulosa y nanomedicina. La clave en estos segmentos para países en desarrollo como Argentina es avanzar casilleros en la complejidad técnica y nivel de desarrollo tecnológico sectorial, más allá de las necesidades de base.

Estas perspectivas a 30 años se condicen con la profundización de patrones de consumo y tendencias internacionales que la foresto-industria global ha mostrado desde 1990, en donde el crecimiento asiático ha jugado un rol trascendental tanto en la demanda tradicional como en incentivar inversiones en mercados a desarrollar.

Desde 1990, el consumo mundial de productos madereros primarios aumentó 28%, impulsado por la producción de tableros y paneles de madera, que crecieron de forma sustancial (de menos de 150 millones de m³ en 1990 a más de 350 millones en 2020) en sus aplicaciones en la construcción, el embalaje y la industria del mueble. Dada la mayor maleabilidad y versatilidad de los tableros, han sustituido paulatinamente a la madera aserrada en estos usos. No obstante, la participación de las exportaciones sobre la producción total muestra una tendencia declinante desde 2005, cuando explicaban un 31%, llegando a 24% en 2020. Esto da cuenta de que las industrias de segunda transformación consumidoras de tableros utilizan cada vez más los paneles dentro de las regiones, en parte por los costos asociados a producción y logística y en parte por el crecimiento de la demanda intermedia industrial en Asia.

Debido a esta pérdida de terreno, el nivel de producción de la madera aserrada en 2020 fue similar al de 1990, cerca de los 450 millones de m³, pero con una recuperación sustantiva post crisis financiera de 2008 y un crecimiento en la participación de exportaciones sobre la producción total, que era del 17% en 1990 y llegó al 32% en el inicio de la década de 2020, según FAOSTAT. El dinamismo encontrado por la madera aserrada en los últimos años se explica, según FAO (2022a), por “las aplicaciones innovadoras en el sector de la construcción y el ritmo generalmente acelerado de la construcción en las economías emergentes, que están tratando de abordar el déficit de viviendas que se avecina para poblaciones en crecimiento”. No obstante, prima el uso de madera aserrada en forma de tablero para su uso tradicional en construcción.

Por su parte, el consumo de pulpa de celulosa de madera aumentó moderadamente desde el inicio del siglo, dada la creciente disponibilidad y capacidad de recuperación de fibra en base a desechos de papel. Sin embargo, dada la demanda asiática de insumos para su industria papelera, las exportaciones de pulpa virgen pasaron de representar el 16% de la producción en 1990 a 37% en 2020.

En el mercado global, Europa, América del Norte, América Latina y el Caribe y el sudeste asiático son las regiones exportadoras netas más importantes de productos de madera procesada primaria, mientras que Asia oriental es la principal región importadora neta. Las principales regiones consumidoras de productos primarios de madera en 2020 han sido Asia oriental, Europa y América del Norte; entre las tres representaron el 82 por ciento del consumo mundial.

En virtud de la esperada desaceleración del crecimiento asiático a partir de 2040, en las proyecciones de consumo de productos forestales hacia 2050, la FAO señala dos etapas: un fuerte incremento entre 2020 y 2040 y una ralentización entre 2040 y 2050. Se espera que para 2050 Asia oriental amplíe su liderazgo en el consumo, explicando el 41% de las compras globales, mientras que Europa y América del Norte perderán participación.

La razón por la cual el peso de Asia oriental (y China en particular) en la demanda internacional de productos forestales es significativo se debe a que su enorme capacidad instalada depende de insumos importados, en virtud a las prohibiciones de tala y la baja productividad de las plantaciones forestales chinas (Hoffmann *et al.*, 2018). El gigante asiático atraviesa una situación en la que “se quedó sin bosques” aprovechables y la fuerza de su demanda se hace notar en el mercado internacional, impactando incluso en precios. La pregunta abierta para las economías de América del Sur en general y Argentina en particular es cómo hacer frente a esta demanda sin primarizar la canasta exportable, incrementando la participación de productos con la mayor agregación de valor posible. En este sentido, es importante resaltar que la demanda de madera en rollo no industrializada ha crecido 16% desde 1990, traccionada por la demanda asiática para su consumo intermedio industrial. En la oferta internacional aumentó la proporción de rollos sudamericanos, respecto de norteamericanos y europeos, aunque estos explican el 60% de la oferta. Dependiendo de la intensidad de uso de las industrias consumidoras de residuos de madera (por ejemplo, chips y pellets para bioenergía), la demanda de rollos puede crecer entre 27% y 44% durante el período 2020-2050. La especialización en segmentos diferenciales se insinúa mandatoria para economías como la nuestra si lo que se busca es no tener una canasta exportadora inclinada hacia rollos.

Si bien el modelo de la FAO proyecta demanda tomando en cuenta estimaciones de evolución de producto, los patrones históricos de producción de productos madereros y el comercio derivados de los datos de la FAO y su interacción con factores exógenos con respecto a cambios macro -como el PIB, la población, las políticas comerciales o la variación de áreas boscosas-, consultoras internacionales especialistas en este sector como la brasileña Pöyry o análisis de *Fastmarkets* coinciden en señalar que este crecimiento proyectado está motorizado por el aumento de la población urbana y de la clase media; la expansión del comercio por Internet (puerta a puerta) que requerirá más embalaje con base de papel (mayormente de materia prima reciclable) y por las medidas de mitigación del cambio climático y sostenibilidad que promueven la sustitución de bienes intensivos en carbono y productos no renovables. En este sentido, la FAO señala que en comparación con otros productos elaborados a partir de materiales no renovables o que producen muchas emisiones, los productos madereros son responsables de menos emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de sus ciclos de vida completos: por cada kilogramo de carbono de productos madereros utilizados en la construcción en sustitución de productos no madereros, se evitan, en promedio, alrededor de 0,9 kg de emisiones de carbono.

Esto cobra particular importancia, según la FAO (2022b), en un contexto donde se necesitarán más materiales renovables en las próximas décadas. Se prevé que el consumo mundial anual de todos los recursos naturales combinados se duplique, pasando de 92.000 millones de toneladas en 2017 a 190.000 millones de toneladas en 2060, debido al aumento del tamaño y consumo de la población. Actualmente, el 25% de la demanda total de materiales se satisface mediante biomasa y el resto con recursos no renovables. La extracción anual de biomasa creció de 9.000 millones de toneladas en 1970 a 24.000 millones de toneladas en 2017 y se prevé que alcance los 44.000 millones de toneladas para 2060. En este sendero es donde se abren oportunidades en el mercado mundial de madera para las aplicaciones descritas.

En esta línea, el posicionamiento de la demanda de energía a base de madera y su crecimiento esperado completa el panorama de tendencias de consumo internacional. Al igual que para la consideración general sobre la exportación de rollos, la inserción en el segmento que implique mayor transformación de la materia prima por parte de economías como la argentina (y otras competidoras sudamericanas) será clave en la satisfacción de esta demanda.

De acuerdo a la FAO, las perspectivas de demanda de dendroenergía²⁴ hacia 2050 estarán atravesadas por dos principales tendencias. Por un lado, la evolución del uso tradicional de leña en los países más demandantes de regiones en crecimiento (África subsahariana y el sur de Asia). Por otro lado, el papel proyectado de la biomasa moderna para generar energía renovable. Las dificultades que presentan la fragmentación y escasez de datos sobre fuentes de dendroenergía no permiten establecer una línea de base desagregada por categorías de leña para 2020. Sin embargo, la FAO plantea dos escenarios posibles: uno de disminución en la demanda de madera para energía debido a una reducción en los usos tradicionales de leña en los países emergentes, o un aumento significativo debido a un mayor uso de la madera en el futuro.

Independientemente de la cuantificación exacta para 2050, FAO sostiene que la leña seguirá siendo importante en las economías emergentes. A su vez, la madera formará parte del mix energético renovable en los países industrializados y otras regiones del mundo. Los esfuerzos para suministrar volúmenes futuros en una economía sostenible pueden considerar el uso mejorado de residuos de madera y el establecimiento de plantaciones de leña en forma pura o agroforestal sistemas de producción (FAO, 2022a). En este sentido, las proyecciones privadas sobre la evolución del mercado de pellets como sustituto de combustibles fósiles acompañan un escenario donde se asocia un mayor consumo de madera en este segmento, lo que se desarrolla con profundidad en la sección “Energía a base de madera” de este documento.

En suma, existe una demanda creciente a nivel mundial de productos foresto-industriales, la cual no se limita al mercado tradicional de transformación primaria y secundaria, sino que se presentan oportunidades en nichos de alto valor agregado que suponen una mayor captación de renta forestal, para lo cual se requieren capacidades tecnológicas y organizativas cada vez mayores. Asimismo, hay pocas regiones con el potencial de Argentina para la producción sustentable de madera en tiempos y condiciones de retornos de mercado.

Oportunidades de la foresto-industria argentina

Algunas condiciones de la foresto-industria argentina

En 2019 fue presentado el Plan Estratégico Forestal y Foresto Industrial (PEFyFI), documento elaborado en conjunto por las principales entidades privadas que representan al sector empresario de la cadena de valor Foresto-Industrial; AFCP, AFOA, ASORA, FAIMA, en

²⁴ Energía que proviene de biomasa forestal

colaboración con la ONG ambiental The Nature Conservancy (TNC), la Sociedad Rural Argentina y en articulación con equipos de gobierno nacionales y provinciales. La iniciativa surgió de la dinámica de trabajo de las Mesas de Sectoriales de Competitividad. La materialización de este documento fue importante en el sentido de poder consolidar una visión común de todos los actores de la cadena, independientemente de los intereses subsectoriales que delinean las relaciones entre agentes aguas arriba y aguas abajo de la cadena de valor; proveedores y clientes; competidores de mercado o en materia de aprovisionamiento de insumos. La presente sección de este documento cita muchas de las oportunidades identificadas en el PEFyFI, las actualiza en virtud de nueva información disponible y las complementa con los resultados de trabajo e interacciones de la Mesa Sectorial para el Acuerdo Económico y Social²⁵ –en su capítulo Foresto-Industrial– y entrevistas realizadas para la elaboración de este documento.

El PEFyFI resume las oportunidades en la cadena foresto industrial a través de tres vectores: la mayor disposición de recursos forestales, tanto implantados como nativos (*“la gestión sostenible de los bosques nativos, la posibilidad de crecer en superficie forestada preservando ecosistemas de alto valor de conservación”*), el aprovechamiento integral del recurso maderero a través de sus productos y subproductos fortaleciendo la industria demandante de este recurso, promover la innovación en usos y la *“concreción de las inversiones necesarias para agregar valor a la producción forestal”*. La lógica detrás de estos vectores indica a que en la medida que haya más demanda industrial de madera, habrá más forestación y más incentivos a forestar, lo cual no solo tiene un impacto positivo en lo productivo, sino también en lo ambiental. El motor del negocio foresto-industrial es la disponibilidad de madera en abundancia, no su falta. Y por ello esta premisa es la que atraviesa los tres vectores que permiten entender los nichos de identificación de oportunidades para nuestro país.

El cimiento de esta identificación descansa en las condiciones diferenciales de posicionamiento que muestra nuestro recurso maderero, a saber:

- **Patrimonio forestal efectivo y potencial.** Argentina cuenta con 1,3 millones de hectáreas de plantaciones forestales (1% de las plantaciones forestales del mundo) y casi 54 millones de hectáreas de bosques nativos, según los Ordenamientos Territoriales de Bosques Nativos (OTBN) provinciales.²⁶ A su vez, según estimaciones públicas y privadas, tiene al menos 3,7 millones de hectáreas para expandir las plantaciones forestales que no afectan sitios de alto valor de conservación, ni compiten con bosques nativos ni con cultivos.

²⁵ El autor formó parte del equipo de trabajo técnico que elaboró el PEFyFI durante 2019 y se desempeñó como Director Nacional de Desarrollo Regional y Sectorial del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación entre diciembre 2019 y septiembre 2022, coordinando las distintas mesas sectoriales y acompañando la vinculada a foresto-industria, liderada por la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

²⁶ Las Autoridades Locales de Aplicación de la Ley N° 26.331 son los organismos que las provincias determinan para actuar en el ámbito de cada jurisdicción. A su vez, la Autoridad Nacional de Aplicación es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS), a través de la Dirección de Bosques.

- **Condiciones naturales óptimas.** En la mesopotamia argentina se concentran las áreas de más alta productividad forestal, que permiten turnos de corte de 9 a 15 años en promedio (mientras en los países nórdicos dicho promedio se ubica entre los 30 a 45 años). A su vez, en esta región los suelos de explotación forestal no compiten con la agricultura ni zonas de bosques nativos.
- **Demanda interna significativa.** La cobertura plena de la demanda interna de productos y subproductos foresto-industriales es la base para satisfacer demanda externa creciente, ya que facilita el aprovechamiento integral del recurso. Argentina presenta un déficit comercial persistente consistente de entre USD 700 a USD 800 millones en los últimos años, empujado por la demanda de *kraft liner*, *test liner* y *kraft sack* (bolsas de cartón); un déficit habitacional que puede ser atendido en parte con usos de madera para la construcción parcial o integral de soluciones habitacionales; la posibilidad de consolidarse como un jugador importante en la venta de chips y pellets para energía renovable, la capacidad tecnológica y de capital humano para innovar en biomateriales de base forestal y condiciones para expandir la producción de muebles.
- **Demanda internacional de productos de base de madera creciente.** Como fuera mencionado, habrá una demanda creciente de productos industriales de base forestal en los próximos años, con perspectivas de crecimiento del 37% hacia 2050 en sus equivalentes en madera en rollo.
- **Capacidades científicas-tecnológicas calificadas.** Estas están presentes en las principales regiones del país (recursos humanos, institutos, carreras universitarias, observatorios, redes, etc.).
- **Inserción internacional y la certificación forestal por gestión sostenible.** Como fuera mencionado más arriba, Argentina cuenta con más del 50% de su superficie con plantaciones certificadas con los sellos FSC y CERFOAR/PEFC, lo que le permite cumplir con los estándares de los países y empresas más exigentes.

Teniendo en cuenta estas condiciones y sus premisas, podemos profundizar los nichos de mayores oportunidades para el sector. A continuación, primero se hará foco en las oportunidades que tienen lugar en el segmento celulósico papelerero, en tanto sus posibilidades de rápida inserción internacional con la concreción de inversiones estratégicas. Luego, en el desarrollo de los usos de madera en la construcción, como un vector de demanda interna que, al tiempo que contribuye a solucionar problemas habitacionales, puede desarrollar una cadena de proveedores especializados en aserraderos de menor tamaño. En tercer lugar, se presentarán las posibilidades de ampliación de capacidades en el mercado de la energía a base de madera. Por último, se presentarán elementos para una nueva bioeconomía foresto-industrial en el futuro cercano: biorefinerías, nanotecnología y oportunidades de innovación.

Es importante aclarar que las oportunidades en el mercado de paneles (tableros de partículas, los de fibra y los contrachapados) se pueden encontrar transversalmente en las cuatro

alternativas sobre las que se profundiza y, además, dependen también del desarrollo de la industria del mueble, omitida en este documento, que se desarrolla en la Misión 9 del Plan Argentina Productiva 2030. En 2020, el comercio mundial de los tableros con mayor agregación de valor ascendió en 2020 a USD 33,5 mil millones²⁷ y, como fuera mencionado, su tendencia es creciente para sus usos en construcción, industria mueblera y de transporte.

Oportunidades en los mercados de celulosa y papel

Contexto y mercado

El mercado mundial de pulpa de madera y otros materiales celulósicos fibrosos asciende a USD 43,7 mil millones²⁸ (descontando las variantes recicladas o recuperadas alcanza los USD 35,5 mil millones). La industria celulósica viene desarrollando un proceso de globalización caracterizado por la expansión geográfica y la concentración en un menor número de compañías, con una tendencia que muestra una creciente división entre la producción de la pasta celulósica y la elaboración del papel. Los principales productores y exportadores mundiales de pasta celulósica son Estados Unidos, Brasil y Canadá, que explican casi el 50% del total producido y el 43% del total exportado. Argentina ocupa el puesto 19 entre los 26 países productores relevados, concentrando el 0,4% de la producción mundial (el 0,2% de las exportaciones mundiales), siendo en Latinoamérica el número 4 en ambos indicadores, detrás de Brasil, Chile y Uruguay.

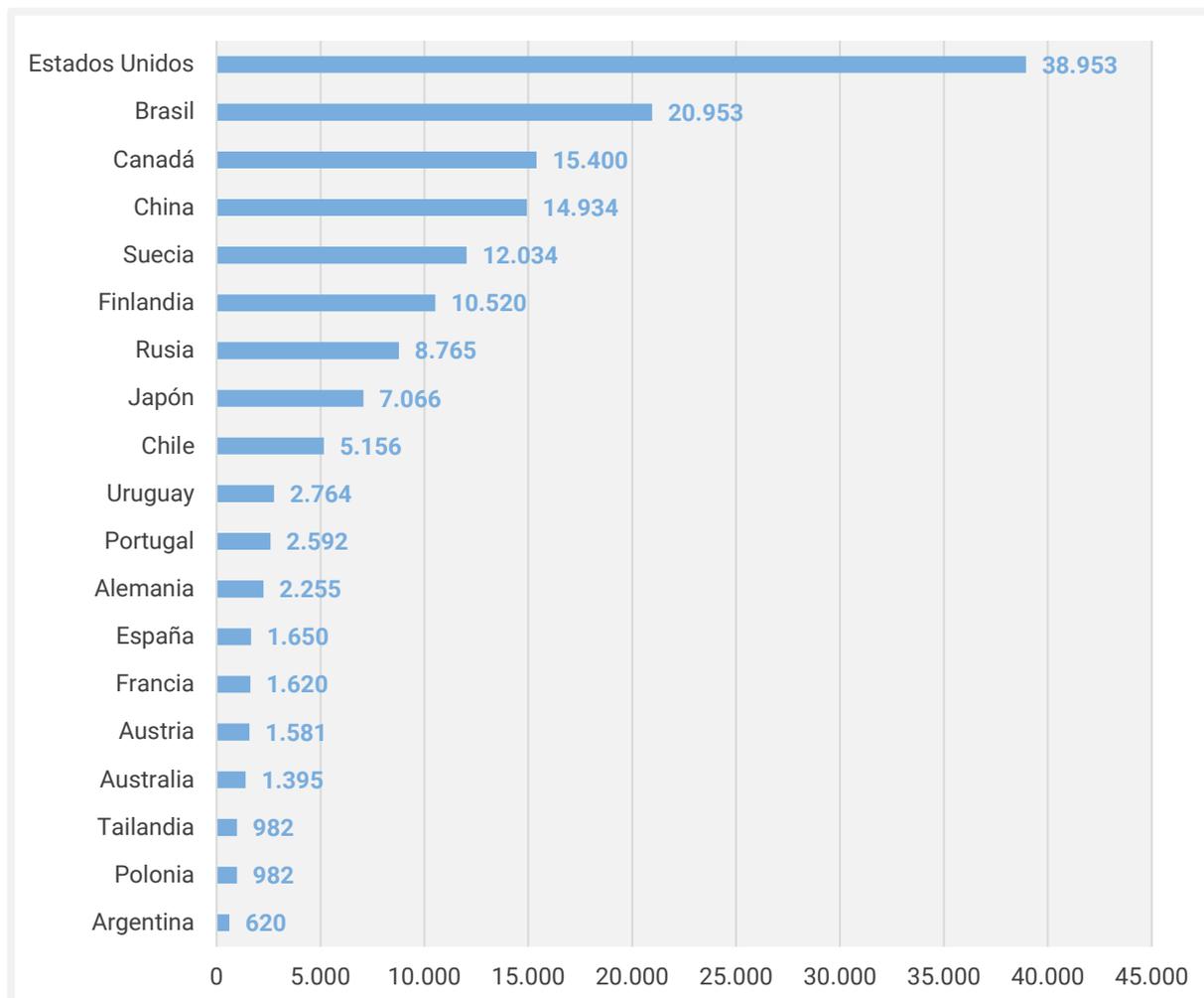
Como fuera mencionado en la sección de comercio exterior foresto-industrial, el comercio de pasta celulósica se concentra en la pasta química de madera, siendo China el principal país importador (explicó un 36,5% de las compras internacionales en 2020). El incremento de la demanda china luego de la pandemia, sumado a problemas evidenciados en las cadenas de suministro y bajos niveles de *stock*, que comprometieron las cadenas de provisión internacionales en 2021, explicaron un incremento de los precios de la pasta celulósica tanto blanda como dura (y de todos los insumos difundidos) ese año superando los USD 1.000 la tonelada y ubicándola por encima de ese nivel durante todo 2022 (los valores prepandemia estaban por debajo de los USD 800 la tonelada en noviembre 2019) de acuerdo a datos de NOREXECO.²⁹ Hacia finales de 2022, la cotización de la fibra larga BHKP (Bleached Hardwood Kraft Pulp) orilló los USD 1.400 y la de fibra corta NBSK (Northern Bleached Softwood Kraft) superó esa cotización.

²⁷ Fuente: [Observatorio de Complejidad Económica](#).

²⁸ Fuente: [Observatorio de Complejidad Económica](#).

²⁹ NOREXECO es un mercado regulado de contratos de futuros de pulpa y papel autorizado por el Ministerio de Finanzas de Noruega, bajo la supervisión de la FSA de Noruega. Más información en <https://norexeco.com/market-data-graphs/#1603617100163-2fba240f-314b>

GRÁFICO 11. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE PASTA CELULÓSICA, 2020 (MILES DE TONELADAS DE PULPA SECADA AL AIRE)



Fuente: elaboración propia en base a FAO (2021b). El relevamiento incluye a 26 países.

Como ya fue mencionado en la caracterización de la cadena de valor descrita anteriormente, la producción de celulosa se ha mantenido estable durante las últimas décadas en Argentina. Esta característica contrasta con lo sucedido en la región, que en las últimas dos décadas se ha convertido en el principal polo de producción de celulosa del mercado, con mayor preeminencia de la celulosa de fibra corta, producida en la región por la abundancia de materia prima a costo competitivo y vendida mayormente a fábricas de papel cercanas a los mercados más demandantes (Asia mayormente). Como se señala en el recuadro 1 (“La industria celulósico-papelera argentina en perspectiva histórica”) de este documento, desde 2005 en adelante, las inversiones en Brasil, Uruguay, Chile y más recientemente Paraguay (abastecido en gran medida por madera argentina) alcanzaron alrededor de USD 28 mil millones de dólares, haciendo de la región el segundo productor celulósico del mercado, solo por detrás de Estados Unidos. En una de las entrevistas realizadas a un consultor especializado, se mencionó que el 60% de la producción mundial de celulosa de mercado va a estar localizada en Latinoamérica.

CUADRO 6. PROYECTOS DE INVERSIÓN CELULÓSICA RECIENTES EN LA REGIÓN

País	Empresa	Localización	Capacidad (tn/año)	Puesta en marcha
Uruguay	UPM 2	Paso de los Toros	2.100.000	2023
Brasil	Suzano	Mato Grosso do Sul	2.550.000	2024
Paraguay	Paracel	Concepción	1.800.000	Est. 2025
Brasil	Arauco	Mato Grosso do Sul	2.500.000	2028

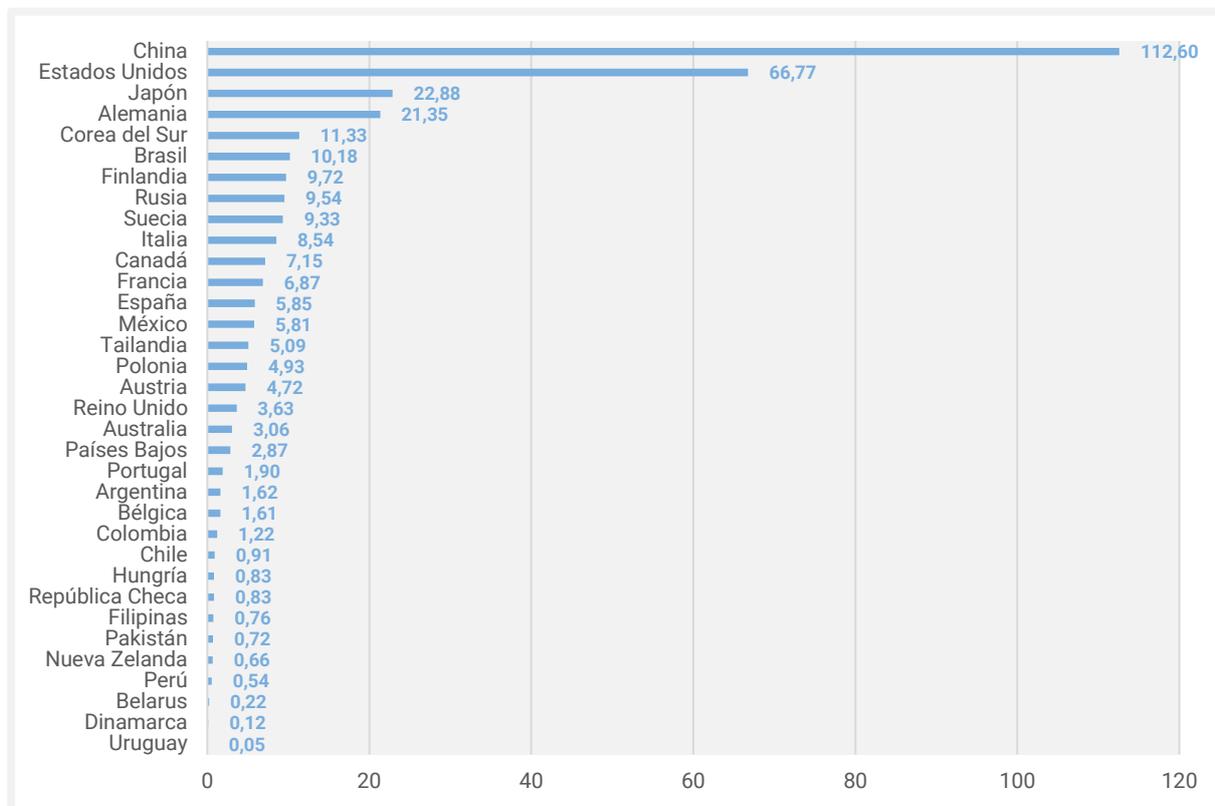
Fuente: elaboración propia en base a datos de mercado.

Argentina fue el único país que no aprovechó esta localización de inversiones, en parte como consecuencia del rechazo social a la instalación de la papelera de Metsä Fibre (Botnia) en Entre Ríos y el posterior conflicto diplomático con Uruguay cuando la empresa inversora optó por dicho destino.

Por su parte, como fuera señalado, el comercio internacional de productos de papel ascendió en 2020 a USD 174 mil millones, dando cuenta de más de la mitad del total foresto-industrial. El principal productor de papel y cartón en el mundo es China, con 113 millones de toneladas anuales, seguido por Estados Unidos, Japón y Alemania. En la región, los países más destacados son Brasil (sexto productor, con 10 millones de toneladas), México (catorceavo productor global, con 6 millones de toneladas) y Argentina (1,6 millones de toneladas).

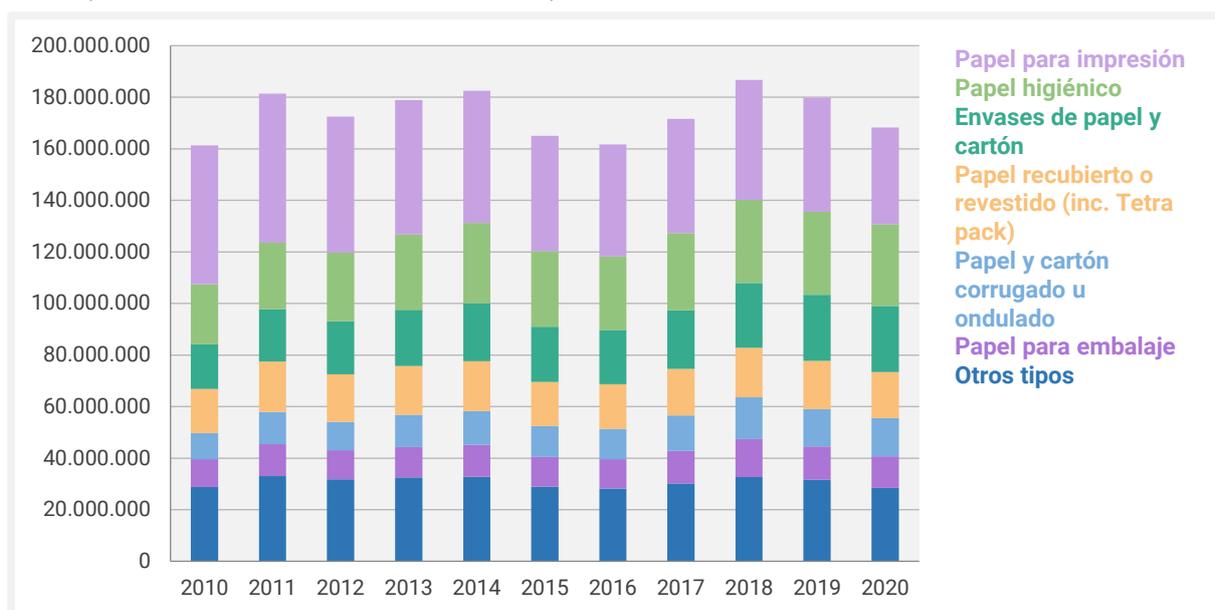
Las tendencias internacionales en el consumo de papel experimentaron fuertes cambios en las últimas décadas. Mientras que el papel de impresión y diario muestran una sostenida tendencia decreciente, el *tissue*, el cartón *kraft* y los papeles destinados a etiquetas para *packaging* exhiben una demanda en ascenso. Como fue mencionado, el crecimiento del *tissue* está relacionado con el aumento de la población urbana y la clase media, cuyos consumos de este tipo de papel para uso doméstico y sanitario se ha mostrado en ascenso; el del cartón *kraft* por su difusión y preeminencia para embalaje en el comercio internacional; y el de papeles destinados a *packaging* guarda vinculación con el crecimiento de la demanda intermedia de los sectores de alimentos y bebidas, producción agrícola, electrónica y otras industrias de consumo masivo en general y, particularmente, con la expansión del comercio por internet, la comida rápida y el *delivery*. Es importante señalar aquí que el crecimiento de la demanda mundial de papeles para envases acompaña el salto mostrado a partir de la pandemia por el *e-commerce* y la modalidad puerta a puerta que, si bien mostraba un vigoroso avance en las últimas dos décadas, se profundizó en los últimos años y se espera que continúe dicha tendencia.

GRÁFICO 12. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE PAPEL Y CARTÓN, 2020 (MILES DE TONELADAS)



Fuente: elaboración propia en base a FAO (2021b).

GRÁFICO 13. COMPOSICIÓN Y NIVEL DE EXPORTACIONES DE PAPEL Y CARTÓN, 2010-2020 (MILES DE MILLONES DE DÓLARES)



Fuente: elaboración propia en base al OEC.

Estos patrones de consumo tienen su correlato en la demanda de celulosa, insumo básico del papel. La producción de *tissue* es demandante de mayores volúmenes de celulosa de fibra corta y la de papel de embalaje de fibra larga. Como fuera explicado en el apartado anterior, las estimaciones de consumo a 2050 realizadas por la FAO son promisorias en estos segmentos.

Si bien hacia 2050 la FAO proyecta un crecimiento menos dinámico de la pulpa de celulosa de madera respecto de la demanda de papel reciclado, los desafíos de aprovisionamiento de papel reciclado a nivel internacional y el desarrollo y maduración local de políticas y normativas que acompañen el proceso (que va desde la separación en origen, la formalización de los agentes recolectores, la recolección diferenciada a nivel municipios y la infraestructura vinculada a la recolección) –sumado a los efectos que la pandemia tuvo sobre la demanda de celulosa y sus derivados– permiten proyectar que hasta 2040 la demanda de celulosa a base de madera seguirá creciendo. En esto coinciden tanto la FAO como el PEFyFI. Este último señala que en los próximos años inmediatos la demanda mundial de celulosa se mantendrá en crecimiento, estimándose que se requerirán 23 millones de toneladas adicionales de celulosa para 2030. El principal comprador seguirá siendo China, tanto por el déficit que le genera su política de prohibición de importación de recortes celulósicos como por el crecimiento del poder adquisitivo de su población. Se estima que requerirá en su reemplazo entre 10 y 14 millones de toneladas de fibra anualmente.

En suma, el PEFyFI evalúa que, independientemente de las posibilidades de avance del insumo a base de papel reciclado, la celulosa acompañará, tanto por sus prestaciones de calidad como por las recientes inversiones internacionales, el crecimiento de la demanda de papel y cartón en los distintos usos explicados.

¿Qué tipo de inversiones pueden permitir en Argentina capitalizar esta oportunidad?

En términos esquemáticos, pueden pensarse tres categorías de grandes inversiones celulósico-papeleras que predominan en el mercado en altos niveles de competitividad: para celulosa de fibra corta, celulosa de fibra larga y proyectos que integran celulosa y papel.³⁰

En primera medida, inversiones en celulosa de fibra corta (eucalipto). Implican fábricas de gran escala (megafábricas de 2.000.000 de tn/año de producto promedio). La planificación de la decisión de inversión suele estar asistida por organismos internacionales que disponen crédito bajo premisas de sostenibilidad e impacto ambiental (como el caso del Banco Mundial en Botnia) y consultoras especializadas en asistencia técnica y de negocios foresto-industriales.³¹ Desarrollan su producción bajo el método *Kraft*, esto es, un procedimiento químico que separa

³⁰ Existe una cuarta categoría que incumbe a inversiones celulósicas bajo procesos BCTMP (Pulpa Químico Termomecánica blanqueada). No se incluyen en este documento porque su escala es menor y su consumo energético es electro-intensivo. Dadas las características del mercado argentino y sus recursos, se las excluye del análisis. Su mención en esta nota es informativa, pero no un elemento de consideración desde una óptica de política productiva.

³¹ Por ejemplo, la consultora europea AFRY, que fusionó en 2019 a la finesa Poyry, principal referencia internacional en consultoría de proyectos e ingeniería foresto-industrial fundada en 1958.

las fibras de celulosa mediante un proceso alcalino que genera la disolución de la lignina. La tecnología utilizada por este tipo de inversiones suele contar con maquinaria de proveedores especializados (por ejemplo Andritz, de Austria y Valmet, de Finlandia), es autosuficiente y con excedente de energía autogenerada con hemicelulosa, lignina y astillas de madera.

Una segunda categoría corresponde a la inversión en fábricas de celulosa de fibra larga (mercado de pino). En este segmento las inversiones están estabilizadas en cuanto a sus características y escala desde hace varias décadas y no superan 1.000.000 de toneladas por año.

Para dimensionar la demanda de madera que estos esquemas de inversión implican en ambos tipos de fábricas la conversión de materia prima a producto final es de aproximadamente 4 m³ de madera por 1 tn de pasta.

La tercera categoría incumbe a fábricas integradas de celulosa y papel. Básicamente son fábricas dedicadas a la producción de papeles para *packaging* (papeles sin blanqueo y de alta resistencia). Tienen una escala menor a las anteriores, oscilando entre 500.000 a 1.000.000 de toneladas por año, y producen a partir de materia prima de pino, pudiendo incorporar un porcentaje de eucalipto con la tecnología adecuada. También son de proceso *Kraft*, pero al tener que fabricar papel, son autosuficientes en energía, si bien no tienen excedentes.

Las plantaciones forestales de la mesopotamia argentina permiten el trabajo de celulosa de fibra larga y fibra corta. Si bien la demanda de celulosa en fibra corta se encuentra actualmente suficientemente abastecida, se observan oportunidades para la instalación de nuevas plantas traccionadas por el consumo de *tissue* y cartulinas. Donde Argentina muestra las mayores ventajas comparativas y sobreoferta de materia prima es en fibra larga. Allí es donde hay oportunidades inmediatas de inversión, que permitan recuperar terreno perdido.

De acuerdo al PEFyFI, el país aún puede integrarse al desarrollo productivo celulósico-papelero de la región fortaleciendo su posición ante la demanda vigente en fibra corta y con captación de inversiones en celulosa a base de fibra larga y papel *kraft*. En este último segmento las oportunidades de inversión y sus impactos son particularmente importantes tanto porque Argentina es un importador neto de papeles de embalaje (esenciales para el comercio de productos de base agrícola, protagonistas de destacados complejos exportadores argentinos) como por la expansión de la demanda global, la cual si bien está condicionada por el uso de reciclados en términos relativos, sigue siendo creciente en términos absolutos. Al mismo tiempo, se cuenta con una gran cantidad de pino, materia prima básica para la fabricación de papel *kraft*.

Tomando en cuenta estas caracterizaciones, tanto de la naturaleza de las posibles inversiones como de los segmentos de oportunidad donde Argentina muestra mejores condiciones, proponemos el ejercicio de precisar qué tipo de inversiones podría captar Argentina a efectos de capitalizar las oportunidades que presenta el mercado internacional celulósico-papelero.

Comencemos esquematizando un ejemplo de inversión de la primera categoría presentada. Una planta de celulosa de fibra corta en escala y modelo de negocio similares a las instaladas en los últimos años en Uruguay, Paraguay o Brasil requiere de una inversión aproximada de entre USD 3.000 millones y USD 3.500 millones³². Esta inversión implicaría una planta con capacidad de producción de entre 1.500.000 y 2.000.000 de toneladas anuales, que insume una demanda de hasta 8.000.000 de m³ anuales de madera (con preeminencia marcada de eucalipto), que significan la cosecha de 26.700 hectáreas anuales y cerca de 270.000 en un plazo de 10 años de producción. Tomando como parámetro un precio de USD 952 la tonelada (cotización promedio pre-pandemia³³) y asumiendo que al menos el 75% de la producción se exporta, generaría cerca de USD 1.000 millones en exportaciones.

Por su parte, una planta de celulosa de fibra larga de base competitiva con capacidad de 1.000.000 de toneladas anuales requiere de inversiones estimadas entre USD 1.800 millones y USD 2.000 millones.³⁴ Este tipo de proyecto demanda 4.000.000 m³ de madera de pino, para lo que es necesario cosechar 140.000 hectáreas en 15 años de rotación (a razón de 9.300 hectáreas promedio por año). Replicando el mismo ejercicio y tomando una cotización de USD 847 la tonelada³⁵ (cotización promedio pre-pandemia) y asumiendo que la mitad de la producción se exporte y la otra sustituya importaciones, generaría ingresos por ventas externas de USD 425 millones.

Por último, exploremos la alternativa de una inversión clasificada en la tercera categoría. La inversión para una fábrica integrada de celulosa y papel *Kraft liner* (de *packaging*) asciende a USD 1.000 millones para la fabricación de 500.000 toneladas anuales de producto que requieren de 2.000.000 m³ de madera. Este volumen implica la necesidad de unas 75.000 hectáreas plantadas con una rotación de 15 años, es decir unas 5.000 has. de tala rasa por año. El impacto de esta inversión en la balanza comercial debe tener en cuenta el potencial de sustitución de importaciones. El precio pre-pandemia del *Kraft liner* osciló entre USD 700 y USD 800 por tonelada entre 2016 y 2020.

Un ejemplo de proyecto integrado de celulosa y papel que estuvo en vistas de avanzar en Argentina fue el de *Ysyry Cuatiá* (río de papel en lengua guaraní), el cual fue presentado en las Jornadas Celulósico Papeleras de 2017 organizadas por la AFCP y recibió atención de la prensa especializada en 2018. Finalmente, el proyecto no pudo concretarse en virtud de las dificultades

³² En estos ejemplos se toman: estimaciones del PEFyFI sobre inversiones en celulosa y papel, entrevista a un consultor agroforestal especializado y estimaciones propias en base a los tipos de planta de mayor porte, tomando como ejemplos las inversiones en Uruguay (Paso de los Toros, 2022) por USD 2.700 millones, Paraguay (Paracel, 2021) por USD 3.600 millones y los anuncios de inversión en Brasil (Suzano con Proyecto Cerrado y Ribas do Rio Pardo y Arauco en Mato Grosso do Sul, las tres 2022) por cerca de USD 9.000 millones..

³³ Estimación de precio de la tonelada realizada tomando el promedio de precios entre enero 2016 y enero 2020 según datos de Norexco.

³⁴ El PEFyFI (pag. 75) estima que para una planta de fibra larga con capacidad de 2.000.000 de toneladas anuales se requiere una inversión de USD 3.000 millones.

³⁵ La cotización de la celulosa de fibra larga BHKP (*Bleached Hardwood Kraft Pulp*) se ha mostrado históricamente por debajo de la de fibra corta NBSK (*Northern Bleached Softwood Kraft*).

que la crisis cambiaria y financiera local de 2018 implicó para la atracción de financiamiento internacional en general y para proyectos de este tipo en particular.

Como fue explicado en la caracterización de los recursos de base forestal, Argentina cuenta con la materia prima para proyectos de esta envergadura, al tiempo de que inversiones de estas características impactarían positivamente en el crecimiento de las hectáreas forestadas. A los fines de planificar el desarrollo de una industria celulósica se pueden determinar algunas localizaciones clave en virtud de la forestación disponible: Chajarí (Entre Ríos), Paso de los Libres (Corrientes), Santo Tomé (Corrientes), Concepción de la Sierra (Misiones) o Ituzaingó (Corrientes).

Para acompañar la planificación de este tipo de proyectos en articulación público-privada, el Estado cuenta con dos herramientas clave. Por un lado, los inventarios forestales de la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto-Industrial de la Nación, del cual puede verse información sintética de manera pública y online y con mayor detalle puede ser consultada especialmente. Bajo esta herramienta el Estado cuenta con información de todos los polígonos de las forestaciones existentes en la Mesopotamia que incluyen su localización, superficie, especie y estimación bastante precisa de altura y volumen de las plantaciones. Por otro lado, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) cuenta con herramientas para determinar la aptitud forestal de los suelos (por especie y crecimiento) de las provincias de Corrientes y, también en menor medida, de Entre Ríos y Misiones.

Sirviéndose de estas herramientas se puede determinar oferta y demanda de madera para cada localización y perspectivas de forestación para abastecer cualquiera de los proyectos esquematizados en este apartado. Esta información con la que cuenta el Estado Nacional no es susceptible en la actualidad de ser elaborada por ninguna consultora internacional y es, asimismo, un insumo clave para planificar y evaluar el impacto de inversiones foresto-industriales de magnitud. Sobre la oportunidad que significan estas herramientas volveremos más adelante.

Construcción con madera

Contexto y ventajas de los usos constructivos de la madera

En el mundo es usual la utilización de madera en la construcción. La tecnología actual y la evolución de los sistemas constructivos en madera permite que su uso no se destine únicamente a la construcción de viviendas unifamiliares (uso muy difundido en América del Norte), sino también a torres de departamentos superiores a 30 metros (ejemplo la Torre Stadthaus de Londres), edificios públicos (Wood Innovation and Design Centre, Canadá) u otros ejemplos como aeropuertos (Barajas en España) o museos (Metz, Francia). No obstante, y pese a contar con recursos para el desarrollo de la construcción con madera, en Argentina se ha observado una histórica dificultad para la consolidación de este material en la construcción. Ello se debe a varios factores, entre los que sobresalen la falta de homogeneización de la madera estructural a escala comercial, un alto apego cultural a los sistemas de construcción húmeda

(o tradicionales) y desconocimiento del público en general sobre las propiedades de la madera para sus usos constructivos.

Así como las oportunidades identificadas en el segmento celulósico-papelero tienen orientación exportadora, la construcción con madera implica una oportunidad de desarrollo dentro del mercado interno.

Según estimaciones oficiales, Argentina enfrenta un déficit habitacional que alcanza al 25% de los hogares (casi 3.500.000). Dentro de este universo, 2,2 millones se consideran viviendas deficitarias, 1,1 millones como viviendas de hacinamiento semi-crítico y 0,2 de hacinamiento crítico (Barreda *et al.*, 2019). En el NEA y el NOA el déficit se encuentra por encima del promedio, superando el 50% (Di Virgilio y Rodríguez, 2018). Estas magnitudes implican la necesidad de desarrollar soluciones habitacionales de calidad y a costos competitivos en orden de mitigar las necesidades de vivienda, ya sea dentro de proyectos privados de desarrollo inmobiliario, políticas públicas de vivienda nacionales o provinciales u otras alternativas.

CUADRO 7. CONDICIONES COMPARATIVAS DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Categoría	Construcción con madera*	Construcción húmeda
Costo de construcción (USD/m ²)	650 a 830	900 a 1.100
Tiempos de construcción	7 a 21 días	5 a 7 meses
Consumo energético (Megajoules/m ³)	Madera aserrada: 750	Hormigón: 4.800 Acero: 266.000 Aluminio: 1.100.000
Emissiones de carbono (kg/m ³)	Madera aserrada: 15	Hormigón: 120 Acero: 5.320 Aluminio: 22.000
Carbono acumulado (kg/m ³)	Madera aserrada: 250	Hormigón: 0 Acero: 0 Aluminio: 0

(*) Sistema constructivo *Ballon Frame* (entramado de madera), caracterizado como construcción tradicional en Argentina a través de la Resolución 3-E/2018 de la Secretaría de Vivienda y Hábitat del Ministerio del Interior.

Nota: Se considera para las comparaciones de costos y tiempos una vivienda promedio de 60 m² de construcción. Para calcular el costo de construcción húmeda se tomaron los últimos datos disponibles (noviembre 2022) de la Dirección General de Estadísticas y Censos de Córdoba, el Colegio de Ingenieros de Mendoza y la Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas de la Construcción (Apymeco) de La Plata. Para la construcción en madera se consultó a la Asociación de Productores, Industriales y Comerciantes Forestales de Misiones y Norte de Corrientes (APICOFOM) y a la Asociación Maderera, Aserraderos y Afines del Alto Paraná (AMAYADAP). La medición en dólares se realizó con el tipo de cambio oficial promedio del año 2022; puede variar el costo en dólares al tomar cotización MEP o CCL.

Fuente: elaboración propia en base a AMAYADAP, APICOFOM, Dirección General de Estadísticas de Córdoba, Apymeco y Colegio de Ingenieros de Mendoza. Para consumo energético y emisiones de carbono, ver Forest & Wood Products Research & Development Co. (2004).

En este sentido, si bien no puede dar una respuesta al problema habitacional en toda su dimensión, la madera puede aportar soluciones. Tomando en cuenta la disponibilidad de recurso de base forestal y la variedad de alternativas que la tecnología actual explorar en el uso de madera para la construcción, es potencialmente importante el aporte que la foresto-industria puede dar al desarrollo de este vector, ofreciendo soluciones habitacionales de calidad con madera certificada, sostenibles, que insumen menores tiempos de construcción, menor consumo energético y a menores costos que los sistemas de construcción húmeda tradicionales (ver cuadro 7).

Con respecto al consumo de madera, el PEFyFI señala que una vivienda promedio de 60 m² utiliza 12 m³ de madera, de los cuales un 46% es madera estructural, 47% revestimientos y 7% placas multilaminadas u OSB. Bajo estos parámetros, una producción anual de 10.000 viviendas de 60 m² promedio consumirá alrededor de 120.000 m³ de madera en diferentes grados de industrialización. El volumen es bajo y se satisface con los stocks de recurso forestal disponible mencionados en la sección de “Diagnóstico de la cadena de valor foresto-industrial”.

En materia ambiental, el uso de la madera en construcción es bajo en emisiones respecto de otros sistemas constructivos, al tiempo que el uso durable del bien forestal fija dióxido de carbono que no se incorpora a la atmósfera; se estima que 1 m³ de madera retiene 1 tn. de CO₂.

Asimismo, dada la intensidad de mano de obra que requiere la actividad y el impacto que tiene en la demanda de tablas, piezas y partes en aserraderos pyme, el uso de madera en la construcción contribuye a la generación de empleo y valor agregado en economías regionales (particularmente el NEA), propiciando eslabonamientos en toda la cadena de valor. Según estimaciones de APICOFOM (2019) en base a la actividad de sus socios, la construcción de 5.000 viviendas de madera en la Provincia de Misiones entre 2012 y 2018 generó 2.414 puestos de trabajo formales directos (ver detalle en cuadro 23).

CUADRO 8. PUESTOS DE TRABAJO ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN DE 5.000 VIVIENDAS DE MADERA

Proceso	Puestos de trabajo
400 hectáreas forestadas y cuidadas	84
118.000 toneladas de apeo y elaboración	63
118.000 toneladas de madera transportadas	14
17.640.000 pies ² aserrados	115
31.752.000 pies ² secados	53
14.112.000 pies ² impregnados	42
17.640.000 pies ² machimbrados/cepillados/molduras	240
5.000 viviendas fabricadas	640

Continúa.

Continuación.

Proceso	Puestos de trabajo
5.000 traslado de viviendas en paneles industrializados	90
5.000 preparaciones de terreno y obrador	90
5.000 montajes y construcción de viviendas	983

Fuente: APICOFOM.

Actividad en Argentina y posibilidades

La capacidad instalada de fabricación de viviendas de madera en Argentina (actividad de escala) asciende a 12.000 viviendas anuales de acuerdo a estimaciones del PEFyFI (2019). Dentro de esta capacidad se destaca la fábrica de viviendas industrializadas de madera instalada en el Parque Industrial Posadas, inaugurada en 2018. Esta fábrica, conformada por una UTE de empresas misioneras y correntinas, está conformada por un centro de mecanizado CNC de tecnología alemana, con una capacidad máxima de 5.000 viviendas de 40 m² por año (vivienda social), lo que equivale a alrededor de 200.000 m². Esta planta es única en el país en tanto su capacidad y es demandante neta de aserraderos de Posadas. A la fecha, no ha funcionado a plena capacidad por demanda insuficiente.

Si bien no hay un número preciso de cantidad de empresas dedicadas de forma exclusiva a la fabricación con madera, el PEFyFI señala que existen al menos 75 empresas que aplican diversos sistemas constructivos tales como entramado ligero; entramado ligero combinado con ladrillos (doble pared); troncos macizos; troncos industrializados; ladrillos de madera o combinaciones de los anteriores. Trabajos recientes han identificado 137 empresas constructoras en madera, de las cuales un 76% utilizan el sistema constructivo de entramado de madera hoy considerado tradicional (Vogel, 2020).

No obstante, los usos de la madera en la construcción no implican solamente las construcciones de viviendas enteras en madera bajo sistemas constructivos que permiten escala. También alcanzan a la construcción modular de piezas partes (molduras, perfiles, aberturas, plataformas para exteriores) que pueden ser desarrolladas por aserraderos de manera deslocalizada. Aquí es importante señalar que, dada la naturaleza productiva de los aserraderos en este segmento, una mayor penetración de los sistemas constructivos en madera incrementaría paralelamente el uso de la madera en construcciones tradicionales, permitiendo un margen para el desarrollo de proveedores especializados. A su vez, en menor escala, también alcanza a las terminaciones y usos de madera para la construcción con materias primas exóticas, nativas o de mayor calidad que apuntan a mercados diferenciados.

Ante oportunidades de demanda previsible, el sector cuenta con proveedores capaces de brindar soluciones y un potencial de desarrollo de negocios a nivel regional. En este sentido, unidades productivas del negocio del aserrado hoy orientadas a actividades de baja

competitividad tienen la oportunidad de reconvertir su producción como proveedores intermedios del mercado de piezas y partes para la construcción en madera, lo cual debe estar incentivado y estimulado programáticamente en el marco de una política de desarrollo de proveedores. Con los estímulos correctos en los eslabones indicados, el efecto multiplicador puede generar oportunidades de integración a un circuito económico nacional a pymes madereras de todo el país con capacidad de reconversión a un asequible nivel de inversión en capital, procesos y capacitación.

En cuanto al marco normativo, en los últimos años se presentaron avances para las alternativas de la construcción con madera en el país. Por un lado, se aprobó el reglamento técnico CIRSOC 601, que permite a constructores y desarrolladores contar con información estandarizada para la construcción con madera. A su vez, desde 2018 se reconoce al sistema de construcción de entramado en madera (popularmente conocido como *baloon frame*) como “tradicional”.

No obstante estos avances, hay muchos puntos por trabajar para el desarrollo de la construcción con madera. En primer lugar, pese a los avances normativos, los institutos de vivienda provinciales (exceptuando casos como el Misiones) son renuentes a la inclusión en pliegos y licitaciones de proyectos que incluyan madera. Esto encuentra explicación, en parte, en la baja densidad empresarial y alto nivel de informalidad existente, sumado al desconocimiento ya citado por parte del público sobre las ventajas de la madera en la construcción. En el mismo sentido, el financiamiento para la construcción de viviendas de madera, la consideración efectiva y no solo nominal en créditos hipotecarios y la penetración de seguros para este tipo de viviendas encuentra límites que pueden explicarse sobre las mismas bases de información incompleta.

Asimismo, se requiere mucha capacitación de obreros y empresarios para el desarrollo de la construcción con madera como negocio, la definición de perfiles de empleo de manera exhaustiva y la promoción para penetración de mercado efectiva por parte de los principales jugadores de la actividad. En línea a esto, Vogel (2020) señala que las necesidades de capacitación y formación de recursos humanos en muchas empresas llegan a los temas más básicos como por ejemplo sistema constructivo de entramado, montaje de bastidores y paneles, o montaje de techo.

Promover la actividad implica también un necesario aumento de la inversión en tecnología por parte de las empresas existentes y mejorar la información de mercado en cuanto a la trazabilidad de la madera para la construcción, ya sea a través de sistema de rotulado u otras alternativas que impliquen simpleza informativa para los consumidores.

Al ser una actividad con potencial y naciente, pero no presente en las preferencias de consumo del mercado de manera prioritaria (a diferencia de lo visto con celulosa y papel), se requieren políticas que combinen una tracción de demanda para desarrollar las capacidades del sector y promover desde la normativa pública y el marketing privado el uso de sistemas constructivos sustentables (en este sentido, la experiencia del *steel frame*, construcción en seco a base de acero, ha sido mucho más promisoria que la del sector foresto-industrial).

Energía a base de madera

Contexto y oportunidad

Dentro de las alternativas sobre energía a base madera, donde mayores oportunidades se observan para Argentina es en el mercado de pellets. Como fue explicado en la caracterización de la cadena de valor, tiene aplicaciones tanto en energía térmica como eléctrica a través de biomasa sólida forestal.

El mercado mundial de este producto es uno de los que muestra mayor crecimiento entre aquellos que complementan la sustitución de combustibles fósiles. De acuerdo a datos de la consultora especializada en información de mercado [Grand View Research](#), en 2021 el tamaño del mercado mundial de pellets llegó a USD 8.230 millones, esperándose un crecimiento anual del 5,5% hasta 2030. Se estima que el crecimiento provendrá especialmente de los mercados asiáticos (Corea, Japón), Canadá y Europa.

En las economías industrializadas como Europa y partes de Asia oriental, las políticas de mitigación del cambio climático promueven el uso moderno de la biomasa de madera y esto ha llevado a un uso creciente por parte de los hogares y las industrias, lo que se replica en el aumento significativo de la producción y el comercio de pellets de madera (FAO, 2022a). En Europa, la biomasa de madera es la fuente de bioenergía más importante; el continente explica más del 80% del mercado en base al desarrollo temprano de la generación de energía por biomasa y la calefacción de hogares residenciales.

No obstante, el mayor crecimiento en producción se ve en América del Norte. Estados Unidos avanza en base a la demanda residencial interna, impulsada por la competitividad de precios respecto del propano y otros sustitutos, pero el factor clave que explica su ritmo de crecimiento es el mercado externo. Dado que algunos países no pueden cubrir su propia demanda de pellets de madera con su propia biomasa forestal para la producción de energía y su propia infraestructura industrial, están importando pellets de madera de los Estados Unidos. En la misma línea, Canadá, además de contar con demanda residencial interna, es exportador de pellets hacia Europa, Asia y también Estados Unidos, evidenciando un marcado crecimiento en los últimos años ante el incremento de la demanda internacional.

En las principales economías asiáticas, la biomasa de base forestal ha experimentado un fuerte incremento de la demanda en los últimos años. Las políticas de bioenergía en China, Japón y Corea están siguiendo una estrategia de infraestructura energética basada en mayores volúmenes de biomasa importada (es decir, pellets de madera). Según la FAO (2022a), “el suministro futuro de biomasa de madera en esta región estará sujeta a altos niveles de incertidumbre, incluyendo preguntas sobre cuán confiables serán los flujos de importación a largo plazo (por ejemplo, desde América del Norte) y si las futuras áreas de abastecimiento pueden trasladarse a otras regiones del mundo (por ejemplo, América Latina y el Caribe)”. En la capacidad de dar solución a esta incertidumbre descansa una gran oportunidad para la Argentina.

En términos generales a escala internacional, según analiza Grand View Research, la creciente demanda de pellets de madera en los sectores de la calefacción comercial y doméstica³⁶ está obligando a los productores a incrementar sus escalas, siendo uno de los principales factores que influyen en sus perspectivas de crecimiento. En cuanto a la generación de energía, se señala que en la medida que aumenta la demanda como resultado de factores como la urbanización, la industrialización y el crecimiento de la población, se observan a nivel internacional esfuerzos de numerosos países para incrementar la generación de energía con biomasa. En este sentido, se espera que a 2030 la combinación de calor y electricidad (cogeneración) en base biomasa forestal experimente un crecimiento significativo, impactando en la demanda internacional de pellets.

A pesar de las perspectivas positivas de este segmento, su comercio internacional presenta obstáculos naturales. El mercado para diferentes empresas navieras, corredores y comerciantes es de naturaleza extremadamente complicada y fragmentada. Además, el transporte de pellets de madera tiene características únicas que limitan la cantidad de puertos y rutas que son asequibles y capaces de manejar grandes cantidades de pellets de madera.

Actividad en Argentina y posibilidades

Dimensionar la oportunidad de Argentina en este punto requiere señalar que hay dos posibilidades que se abren en virtud de la utilización de pellets de madera con fines energéticos. Por un lado, la generación de energía en orden de contribuir a la diversificación de la matriz energética nacional y, por otro, la venta fraccionada de pellets a mercados externos, para usos residenciales.

Ejemplo de la primera alternativa son las ya citadas experiencias de FRESA y Pindó. En el segundo segmento, destacan aserraderos grandes con mucha escala y capacidad, que utilizan sus subproductos para la fabricación de pellets. En este grupo pueden mencionarse, por un lado, Zeni y Lipsia como ejemplos de aserraderos tradicionales grandes. Y por otro, la inversión austríaca en marcha de Accon Timber en Virasoro, Corrientes, prevista para inaugurarse entre 2023/24 por USD 280 millones en cuatro etapas. Este proyecto de mega aserradero está orientado a la exportación no solo de tablas aserradas, sino de pellets en bolsas fraccionadas de 3kg, 5kg, 10kg y 15kg para el mercado residencial europeo, fundamentalmente italiano.

Como ya fue señalado en la caracterización de la cadena de valor, Argentina cuenta con un incipiente desarrollo de la industria de pellets. De acuerdo a estimaciones del PEFyFI, en Argentina hoy se cuenta con capacidad de 150.000 tn/año en materia de pellets, con capacidades instaladas en al menos 8 empresas. Por su parte, se estima que 230 aserraderos trabajan en el mercado de chips, tecnificados a tal efecto. Por las propiedades ya explicadas diferenciales entre pellets y chips de madera, en este apartado del documento nos

³⁶ Coyunturalmente impulsada por el impacto en los mercados energéticos que supuso el conflicto bélico ruso-ucraniano iniciado en 2022 y la prohibición por parte de China del uso de calderas de carbón en el este y la provincia de Guangdong.

concentramos en el mercado de pellets, que por sus condiciones de producción y disposición³⁷ y orientación a mercados de mayor valor agregado, implican una oportunidad para el sector.

En Argentina existen grandes volúmenes de biomasa de origen forestal sin aprovechar. Se trata de residuos, descartes o subproductos. El PEFyFI (2019) señala que este stock proviene de dos fuentes: *“Por un lado, los disponibles en la foresto industria, como consecuencia del rendimiento de los aserraderos que es cercano al 50%, estimado en 2 millones tn/año. Por el otro, en las plantaciones quedan residuos de las podas, raleos y de la tala rasa, que se estiman en volúmenes mayores a 5 millones tn/año”*. El Plan Estratégico también señala que a esta disposición puede sumarse potencialmente el manejo sustentable del bosque nativo, que estima en 9 millones de tn/año.

De estos 16 millones de toneladas potenciales puede estimarse, según el PEFyFI, tomando un poder calorífico promedio de 1.800 kCal/kg cuando la biomasa tiene cerca del 50% de humedad, la instalación de cerca de 4.200 MW de generación térmica. Recordando lo comentado en la sección “Diagnóstico de la cadena de valor”, FRESA, dueña de la planta más destacable en la Argentina en generación de energía a base de madera, cuenta con una potencia nominal de 40 MW.

No obstante el potencial, resta mucho por desarrollar en este segmento de la cadena de valor. Al costoso manejo y comercialización del producto se suma un bajo desarrollo de proveedores locales de calderas, un menor estadio tecnológico respecto del parámetro internacional (salvo en grandes jugadores que tienen tecnología de punta), la falta promoción específica y, fundamentalmente, mejorar la conexión entre compradores y vendedores. La pregunta pertinente a hacer en este sentido es: ¿Qué hacen hoy los aserraderos de todo el país con los 2 millones de tn/año de subproducto? El fortalecimiento de un mercado que encuentre a la oferta y la demanda, de transparencia y certidumbre al acceso en calidad y precio tanto de pellets como de chips resulta un punto fundamental. Este curso de acción resulta más sencillo de trazar con aserraderos medianos y grandes.

Las metas que propone el PEFyFI a 2030 en materia de bioenergía apuntan a alcanzar una sustitución de combustibles fósiles con pellets y chips, en relación con los consumos reflejados en el Balance Energético del año 2016, del 5% del consumo de GN industrial, residencial y comercial/institucional; 30% del consumo de GLP industrial, agrícola, residencial y comercial/institucional; y 50% del consumo de fuel oil industrial, agrícola y comercial. Esto implicaría una producción de pellets por 2,6 millones de tn/año y de chips por 2,1 millones de tn/año.³⁸

³⁷ Como se mencionara en la sección “Diagnóstico de la cadena de valor”, el nivel de estandarización de la producción de pellets permite su consumo en forma estandarizada ya que se comporta como un fluido. Se orienta a calderas y estufas de baja a mediana escala y de alto rendimiento con baja emisión. El formato de este producto permite su embolsado y además su densidad abarata costos de transporte.

³⁸ El PEFyFI no se detuvo, al momento de su elaboración, en trazar objetivos de generación de energía eléctrica dada la falta de definiciones pormenorizadas a nivel nacional sobre la incorporación a la matriz eléctrica nacional de cara a 2030 de la energía eléctrica a base de biomasa sólida.

Para llegar a esas metas, el Plan estima que se requieren inversiones por USD 200 millones, dentro de las cuales USD 155 millones implican la reconversión productiva de industrias, residencias y comercios para poder consumir pellets y la instalación de hasta 130 plantas que puedan producir 2,6 millones de pellets (casi 20 veces el mercado actual). Los USD 45 millones restantes necesarios se requieren para plantas de producción de chips y equipos logísticos.

Bioeconomía foresto-industrial: biorrefinerías, nanotecnología y oportunidades de innovación

Argentina cuenta con base para explorar nuevos usos del recurso maderero en el marco del desarrollo que muestra la bioeconomía en el país. Entendemos a la bioeconomía como una estrategia de desarrollo transversal a todos los sectores productivos pero basada en la “industrialización integral de lo biológico, y orientada a la sustitución de exportaciones primarias por exportaciones de alto valor agregado y probada sustentabilidad” (Bisang *et al.*, 2020). Un modelo que, además de la generación de energía por biomasa, avanza sobre la industrialización integral de todos los productos, subproductos y desechos de manera sostenible, con actividades intensivas en I+D para el desarrollo de nuevos productos y aplicaciones.

La bioeconomía incorpora procesos en la producción de bienes y servicios orientados a la generación de otros productos, con mayor agregado de valor. Esto optimiza el aprovechamiento de los recursos naturales y favorece la economía circular.

Este enfoque es particularmente importante en el abordaje de un modelo de desarrollo para la foresto-industria argentina. Mientras que una mayor demanda industrial de madera implica mayores incentivos a la forestación, el aprovechamiento integral del recurso de base forestal pone en valor las hectáreas forestadas. Grandes inversiones en segmentos tradicionales de la foresto-industria pueden impulsar la demanda de madera, favoreciendo un aumento de las hectáreas forestadas y el valor del recurso. Y en este camino, la foresto-industria puede ser generadora de bioenergía, como ya se explicó en el apartado anterior, y también de biomateriales.

El estadio tecnológico actual muestra ventanas de oportunidad para el sector a través de las biorrefinerías y la nanotecnología. El desarrollo de estas actividades permite innovaciones en productos nuevos cuya inserción internacional muestra potencial. Si bien actualmente no están desarrolladas a escala y sus incursiones se desarrollan en una fase piloto o de investigación, conocer su potencial marca un primer camino que optimice un vector de inversiones sobre la cadena de valor.

Una biorrefinería, según presenta el PEFyFI (2019), es un “esquema de procesos o una planta integrada que produce múltiples productos de valor agregado a partir de materias primas renovables. La biorrefinería genera mayor valor a la materia prima del sector forestal, en forma de productos clásicos (celulosa y papel), nuevos materiales, productos químicos y energía”. Puede funcionar tanto dentro de una planta de celulosa como en un proceso integrado. O bien,

puede deslocalizarse en una empresa de menor porte cercana a una planta de celulosa, dispuesta a tal efecto.

El espectro de productos generados en biorrefinerías es amplio y en virtud de una mayor intensidad de investigación y desarrollo, los que pueden comentarse en la actualidad no son exhaustivos. En una primera aproximación pueden incluirse bioproductos químicos, bioplásticos, textiles, nanocelulosa, fibra de carbono y nano-lignina, que permiten sustituir el uso de productos no renovables por renovables y menos intensos en emisión de CO₂. Estos productos, indica el PEFyFI, tienen margen de aplicación de manera difundida en numerosos sectores como polímeros y bioplásticos, biocombustibles líquidos, cosméticos, aditivos alimentarios, productos farmacéuticos, industria textil e industria química. En el rubro químico en particular, los bioderivados de la madera pueden sustituir importaciones como así también producir para el mercado internacional de azúcares (xilitol), ácidos carboxílicos (utilizados en la industria cosmética, para la fabricación de herbicidas o como plastificantes), ácido acético y ácido láctico (utilizados para diferentes procesos de conservantes en la industria alimenticia), butanol, alcohol isobutílico, entre otros. Se destaca el ácido levulínico, derivado de la biomasa forestal y con aplicaciones en plásticos, disolventes, combustibles, en la industria farmacéutica y principalmente, como un sustituto del petróleo en todas sus formas.

Según el PEFyFI (2019), el xilitol es el producto de mayor potencial. Una forma de obtenerlo sería “a partir del contenido de xilosa del licor negro en las operaciones de fabricación de pulpa celulósica o de licores de fraccionamiento”. Es decir, como parte de los subproductos del propio proceso de fabricación de celulosa.

Por su parte, los desarrollos nanotecnológicos de nuevos productos celulósicos están promoviendo mayor competitividad en el segmento papelerero. La celulosa nanofibrilada mejora las propiedades mecánicas de productos papeleros, dotándolos de mayor resistencia. Esto es particularmente importante para mejorar la resistencia del papel reciclado, insumo que crece en su uso para la fabricación de papel y se prevé que crecerá en un 66% hacia 2050. Como fuera mencionado anteriormente, ante varios ciclos de uso, la prestación de la fibra reciclada se deteriora, encontrando en la nanotecnología una oportunidad de extender su vida útil, logrando productos más sostenibles.

El PEFyFI señala que la aplicación de nanocelulosa podría reemplazar total o parcialmente el refinado de la pulpa, ahorrando energía; puede disminuir el gramaje, ahorrando costos y bajar el requerimiento de fibras vírgenes, al tiempo de extender la vida útil de las recicladas.

La capitalización de estas oportunidades bio-económicas de base industrial requieren hacia adelante de la formación de recursos humanos específicos, la definición de líneas estratégicas de investigación para el desarrollo de productos con mayores posibilidades de inserción o más adecuados según la dotación local de recursos y capacidad instalada. Una política de estado foresto-industrial debería incluir estos elementos.

Desafíos de la foresto-industria argentina

Si bien algunos elementos que corresponden al desafío de desarrollar el potencial de la cadena de valor maderera argentina fueron ya mencionados en distintos pasajes de este documento, este apartado pretende integrarlos. Una caracterización de los mismos está íntimamente relacionada con la capacidad para capitalizar las oportunidades descritas. En virtud de ello es que podemos luego trazar objetivos y lineamientos de política de cara a 2030. Este documento ha explorado también las fortalezas que detenta la cadena de valor y algunas debilidades, cuya superación implica desafíos a sortear.

Para poder hacer un aprovechamiento integral del recurso de base forestal, el principal desafío a encarar es la atracción de inversiones para mejorar la capacidad de procesamiento, evitar la primarización de las exportaciones madereras (agregando valor en todos los eslabones de la cadena), revertir el déficit estructural de la balanza comercial sectorial y aprovechar las oportunidades abiertas en los mercados internacionales.

El incremento de la demanda industrial de madera aprovecharía el actual flujo de producción anual de rollo de madera no industrializado (cerca de 5 millones de m³, como ya fuera señalado), al tiempo que implicaría incentivos a una mayor forestación. Se observa que el principal cuello de botella en la cadena de valor es el procesamiento. Las grandes empresas de celulosa, papel y tableros funcionan cerca de su capacidad operativa. Como ya fuera señalado, se da la paradoja de que sobra recurso de base forestal, pero se configuran incentivos para que se siembre por debajo de lo cosechado, dotando de incertidumbre la provisión de materia prima en el futuro si no aumenta la capacidad de procesamiento. Una inversión significativa es necesaria no solo para que crezca el sector foresto-industrial, sino también para en un primer paso mejorar el aprovechamiento actual de materia prima y la producción.

Asimismo, tal como se desarrolló en el apartado "Oportunidades en los mercados de celulosa y papel", inversiones en plantas de celulosa en fibra corta, fibra larga o proyectos integrados de *Kraft* liner (demandantes intensivas de materia prima) son necesarias para capitalizar las actuales tendencias crecientes en la demanda de celulosa y papeles de embalaje. Si se recibiesen inversiones equivalentes a un proyecto por cada categoría, estamos hablando de flujos que oscilarían entre USD 6.500 millones y USD 7.000 millones,³⁹ lo que implicaría un incremento en la demanda de rollos industrializados que ascendería a un rango de entre 14 a 16 millones de m³. Es importante tener en cuenta estos números a la hora de proyectar metas productivas a 2030 –algo que se desarrolla más adelante–.

De la necesidad de atraer inversiones se desprenden tres desafíos que se subordinan a dicho objetivo mayor. Por un lado, la disponibilidad de capital. En este sentido, el orden macroeconómico es clave. Al ser inversiones capital intensivas y de larga maduración (una fábrica de celulosa es diseñada para una vida útil con modernizaciones de 40 años), un sendero de estabilidad dota de previsibilidad al largo plazo de las inversiones necesarias. Los avatares

³⁹ Número que coincide con la estimación de inversiones necesarias del PEFyFI.

financieros y macroeconómicos que la Argentina ha mostrado, especialmente el default de 2001 y sus efectos en el acceso a los mercados de crédito internacional los 15 años siguientes (a pesar de la mejora en las condiciones macroeconómicas de la industria manufacturera en su conjunto y para el sector celulósico-papelero) y la crisis cambiaria y de deuda iniciada de 2018 han condicionado la concreción de inversiones foresto-industriales de porte.

En segundo término, la licencia social. En el rezago descrito resultaron determinantes también las implicancias del conflicto con Botnia. El rechazo argentino a la instalación de Metsä Fibre en Entre Ríos, el conflicto diplomático con Uruguay cuando la empresa inversora optó por dicho destino y el desarrollo posterior de nuevas inversiones en el país vecino, que como fuera mencionado está en vistas de inaugurar su tercera planta de celulosa resume los corolarios de aquel conflicto. Esto se da en el marco de un proceso de atracción de capitales en toda la región por casi USD 28.000 millones, como ya fue explicado.

En este sentido, tomando el análisis que hace el PEFyFI, los objetivos de industrialización de la cadena de valor (ya sea en el segmento celulósico papelero, la construcción, energía, la industria de tableros y muebles) son consistentes con el objetivo de lograr 2 millones de hectáreas de plantaciones forestales. Es la masa forestal necesaria proveer de madera en forma sostenible a dichas inversiones. El desarrollo de la foresto-industria, al implicar mayor plantación de árboles y con el uso de subproductos madereros para la generación de energía en reemplazo de productos no renovables, favorece la concreción de los objetivos que la Argentina tiene respecto a la mitigación y adaptación al cambio climático.⁴⁰ En este sendero la industria maderera puede contribuir significativamente al cumplimiento del compromiso de la Argentina, en el marco del Acuerdo de París, para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, no excediendo las emisiones netas de 349 MtCO₂ hacia el año 2030.

En tercer lugar, la disponibilidad de tierra forestada y a forestar para proyectos de inversión extranjera. En este sentido, son necesarios mecanismos de excepción a Ley N° 26.737 de tierras rurales a través de la fijación de condiciones especiales para proyectos foresto-industriales según su uso específico de la tierra y de acuerdo a su vida útil.

Para dar respuesta a estos desafíos se requiere de una política de estado al máximo nivel de gobierno destinada a captar inversiones de la industria celulósica papelera, que incluya no solo aspectos financieros y técnicos, sino también trabajo sobre la licencia social con información completa sobre las tecnologías disponibles y el desarrollo sostenible de la actividad maderera a gran escala.

Entre los aspectos críticos de competitividad sectorial se encuentra la logística. Los altos costos de logística en la cadena de valor, principalmente debido a la calidad de las carreteras y las restricciones de transporte (uso de bitrenes no apto en todas las rutas provinciales, insuficiencia de la red ferroviaria y sobrecostos para el traslado a través de la hidrovía) ejercen presión sobre la actividad sectorial. Del mismo modo, esto afecta el precio de productos aguas

⁴⁰ Sobre este punto puede profundizar en el PEFyFI, que dedica un capítulo especial a la mensuración de cara al 2030 de dichos objetivos.

abajo de la cadena, como ser muebles, dada la distancia entre los centros de producción de paneles y tableros respecto de los principales polos de actividad mueblera (Cañada De Gómez, Santa Fe; Esperanza, Santa Fe; San Fernando, Buenos Aires; CABA; Pergamino, Buenos Aires; Bahía Blanca, Buenos Aires; Río Cuarto, Córdoba; San Francisco, Córdoba; Córdoba Capital; Mendoza Capital), entre otros polos demandantes de paneles para la fabricación de muebles.

En la misma línea que los elementos logísticos, se requieren mayores inversiones en infraestructura, priorizando rutas, puertos, navegabilidad de los ríos, puesta en valor operativa ferroviaria del Belgrano Cargas (Ramal Gral Urquiza), distribución de energía y conexión a internet.

Otro aspecto desafiante a superar por parte de la cadena de valor es la informalidad. No solo en lo atinente a la dimensión laboral, sino también en lo referente al desenvolvimiento de los negocios, especialmente en el segmento pyme maderero. Mejorar las condiciones de los trabajadores del sector resulta prioritario, tanto desde la formalización como de la capacitación, formación de recursos humanos y seguridad e higiene. Estos elementos, como se ha descrito en la sección “Diagnóstico de la cadena de valor foresto-industrial”, son particularmente sensibles en las pymes foresto-industriales. En la misma línea, la disponibilidad de mano de obra calificada en algunas regiones constituye un reto para la actividad maderera.

Se evidencia también como desafío en las empresas de este tamaño la necesidad de mejorar su tecnología y las capacidades empresariales. La productividad de los aserraderos micro y pequeños es de las más bajas de toda la industria manufacturera. En igual sentido, es necesario orientar esfuerzos en la profesionalización de la gestión empresarial pyme, la difusión de buenas prácticas y la demanda por certificaciones de calidad a proveedores de materia prima.

Por último, la actividad maderera en Argentina tiene un amplio camino que recorrer en materia de trazabilidad e información simétrica para los consumidores. Particularmente en las ventas relacionadas a la construcción con madera. La necesidad de un sistema de rotulado que brinde información de mercado es uno de los desafíos a sortear.

Asimismo, la calidad como eje de competitividad sectorial requiere de mayor cantidad de laboratorios certificados, difusión de las certificaciones disponibles en la Argentina (PEFC y FSC, ver recuadro 4) y mejorar las inversiones en procesos en los segmentos pyme. Avanzar en los procesos de certificación en sistemas productivos, en bosques nativos o en pymes es un desafío sectorial donde el sistema de I+D+i podría contribuir con herramientas específicas que faciliten determinados aspectos de la certificación.

La foresto-industria argentina hacia 2030: metas y lineamientos de política

Una foresto-industria para el año 2030

En base a la caracterización realizada de la cadena de valor foresto-industrial argentina, las tendencias esperadas de demanda a nivel internacional y las oportunidades que se presentan en virtud de las condiciones y capacidades con las que se cuenta y las que pueden potenciarse, en el presente apartado se presentan metas asequibles para la foresto industria argentina a través de indicadores característicos.

La proyección de estas metas se calculó de manera alineada con los objetivos centrales del Plan Argentina Productiva 2030, que se basa en la premisa de que alcanzar un crecimiento económico entendido y sostenible en el tiempo es condición necesaria, si bien no suficiente, para para reducir la pobreza, la desigualdad y elevar la calidad de vida de las y los habitantes de nuestro país, creando empleos registrados de calidad e impulsando el desarrollo productivo, económico y social.

En dicho Plan, se toma como premisa que uno de los pilares para que Argentina puede crecer y desarrollarse es una gestión inteligente y eficiente de sus recursos naturales, tanto para exportar y generar las divisas necesarias para que el resto del entramado productivo pueda crecer, como para contar con eslabonamientos robustos con la industria y los servicios tanto aguas arriba como aguas abajo en las diferentes cadenas de valor que existen en el sector primario.

Las metas propuestas a 2030 se resumen en el cuadro 9. A continuación, se desarrollan los postulados y premisas utilizados para la estimación de los guarismos presentados.

CUADRO 9. METAS PARA LA CADENA DE VALOR FORESTO-INDUSTRIAL A 2030

Meta específica	Línea de base (2021)	Meta 2030	Variación
Inversiones en plantas foresto-industriales de gran escala (en M de USD)*	300	6.500 a 7.000	+6.200 a +6.700
Capacidad productiva medida en rollos de madera a industrializar (en millones de m ³)	20	45	125%
% capacidad productiva foresto-industrial medida en uso de madera explicado por celulosa, papel y cartón	26%	47%	+21 p.p.
Superficie forestal implantada (en millones de hectáreas)	1,3	2	53%

Continúa.

Continuación.

Meta específica	Línea de base (2021)	Meta 2030	Variación
Exportaciones foresto-industriales (en M de USD)	687	2.100	+1.413
Importaciones foresto-industriales (en M de USD)	1.059	650	-409
Saldo comercial foresto-industrial (en M de USD)	-372	+1.450	+1.822
Puestos de trabajo asalariados formales en foresto-industria	68.650	130.000	+89%
Puestos de trabajo totales en foresto-industria	190.581	260.000	+36%
% de empleo asalariado registrado en foresto-industria	36% (2016-2021)	50%	+14 p.p.
Tasa de pobreza en ocupados foresto-industriales	41% (2016-2021)	20%	-21 p.p.
% de mujeres en foresto-industria	12%	16%	+4 p.p.
Cantidad de empresas formales foresto-industriales	4.183	7.000	+67%
Tamaño promedio por empresa en foresto-industria (puestos registrados por firma)	16,4	18,6	+13%
% de hectáreas forestadas que cuenten con certificación de calidad (PEFC-CERFOAR o FSC)	circa 55%	100%	+45 p.p.
% de firmas de producción de madera que implementa normas ISO de calidad**	8% (2014-2016)	20%	+12 p.p.
% de firmas de producción de papel que implementa normas ISO de calidad**	22% (2014-2016)	30%	+8 p.p.

Fuente de las líneas de base: elaboración propia en base a Encuesta de Hogares Ampliada de INDEC, Aduana, ENDEI-II, SIPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca y PEFyFI. (*) Anuncios de inversión identificados en 2021. (**) Firmas de más de 10 puestos de trabajo.

Inversiones y capacidad productiva

Como ya fue introducido, la atracción de inversiones foresto-industriales hacia Argentina por USD 7.000 millones implicaría un salto en la capacidad productiva del sector y sus exportaciones. Anteriormente se presentaron ejercicios a modo de ejemplo del tipo de inversiones que podrían establecerse en el segmento celulósico papelerero.⁴¹

Una propuesta conceptual más abarcativa nos permite plantear en cuánto puede aumentar la capacidad productiva del sector, medida en función de su capacidad de consumo de rollos de madera para industrializar. Para llegar a dicha visión conceptual, conviene repasar primero las siguientes observaciones sobre subsectores de la cadena. En primer lugar, la producción de

⁴¹ Ver apartado "¿Qué tipo de inversiones pueden permitir en Argentina garantizar esta oportunidad?"

tableros (y productos de madera, incluyendo madera aserrada) tiene las mayores proyecciones de crecimiento de demanda global. Por su parte, el sector de papel y embalaje tiene grandes posibilidades de desarrollo exportador. Asimismo, en el segmento celulósico, si bien en el largo plazo se espera una ralentización de la demanda global, los próximos 10 años serán de posicionamiento de Latinoamérica como el principal productor mundial y Argentina muestra condiciones óptimas para satisfacer una demanda creciente e integrar verticalmente su producción. Finalmente, el sector interno de biomasa leñosa tiene gran potencial para crecer, pero seguirá siendo un porcentaje relativamente pequeño de la producción y puede ser alimentado con los desechos de otros sectores. Sin embargo, la exportación de pellets tiene un fuerte potencial.

Bajo estas consideraciones y en base al nivel de inversiones estimado como necesario y posible, Argentina podría cuadruplicar su producción de productos de madera, llegando a 16 millones de m³ en 2030 (hoy los 4 millones de m³ que se producen se reparten 75% en madera aserrada y 25% en tableros, como se explicó en la caracterización del sector), la producción de pulpa se podría también cuadruplicar, alcanzando los 3,4 millones de m³ y las de papel y cartón podrían triplicarse, llegando a 5 millones de toneladas. Este ejercicio asume que todos los residuos accesibles se destinarán a la producción de biomasa y combustible a base de madera (unos 3 millones de m³). Y también que la eficiencia de la transformación mecánica (en base a inversiones y mejora de productividad) logrará una tasa de recuperación del 75% y que la pulpa se convertirá en 2/3 del material para papel y embalaje.

Con estos supuestos, la capacidad productiva medida en rollos de madera a industrializar llegaría a 45 millones de m³ en 2030, repartiéndose 21 millones para la producción de madera y tableros, 21 millones para la de celulosa, papel y cartón (pasando así de representar el 26% del consumo de rollos para industrializar al 47%) y 3 millones para la energía a base de madera.

Estos 45 millones de m³ resultan del consumo y excedente actual de rollos (20 millones de m³), los bosques maduros a entrar en turnos de corte en los próximos años (5 millones de m³) y de los bosques futuros en virtud de lo ya plantado y el objetivo del PEFyFI de llegar a las 2 millones de hectáreas forestadas (20 millones de m³), lo cual también es factible en términos físicos, ya que el país cuenta con 3,7 millones de hectáreas aptas para ser forestadas que no compiten con bosques nativos ni otros cultivos.

Balanza comercial

El esquema propuesto indica que las exportaciones foresto industriales despegarían, llegando a un rango que oscile entre los USD 2.100 y USD 2.500 millones, con un protagonismo marcado de las exportaciones de celulosa y papel. Solamente considerando los ejemplos de inversiones planteados más arriba⁴² para inversiones de celulosa, tanto de fibra corta como de fibra larga, las exportaciones en este segmento crecerían en USD 1.425 millones, dependiendo de la

⁴² Ver apartado “¿Qué tipo de inversiones pueden permitir en Argentina garantizar esta oportunidad?”

cotización internacional del producto. Se tomará como meta exportadora a 2030 total la cota inferior del rango establecido (2.100 millones).

Las importaciones, por su parte, disminuirían casi a la mitad para 2030. En nuestro ejercicio, estimamos que las compras externas de celulosa se reducen a cero o casi cero, dada la sustitución de importaciones que implican las inversiones señaladas; la magnitud de la reducción dependerá de la naturaleza de las inversiones, ya sean estas de pasta mecánica de madera y no tanto de química (la que más importamos). Por el lado de papel reciclado para la fabricación de fibras, se estima que las importaciones crecerían de los no más de USD 20 millones actuales a USD 100 millones.

En cuanto al papel y cartón, se estima que se sustituye el 100% en embalaje y cartones y se mantienen constantes las importaciones de papel de impresión y otros papeles. Por último, respecto a las importaciones de madera aserrada y paneles, se considera que el aumento de la producción de aserrío sustituiría importaciones en gran medida. Se mantienen unos USD 50 millones por compras externas de maderas exóticas que complementan la producción para usos aguas abajo en la cadena de valor

Bajo estas consideraciones, la cadena de valor foresto-industrial podría acabar con déficit comercial externo estructural, pasando de los USD 372 millones de 2021⁴³ a un superávit de entre USD 1.800 millones y USD 2.200 millones. Se toma el primer guarismo como meta a 2030.

Empleo y empresas

El crecimiento del sector a estas escalas permitiría el crecimiento de un 36% del empleo. De esta manera, la cadena foresto industrial pasaría de los 191.000 empleos actuales a cerca de 260.000 en 2030, incluyendo formales e informales. Considerando un escenario en donde el porcentaje del empleo registrado en el sector suba al 50% (como consecuencia del mayor dinamismo y peso sobre el total de los sectores más formales y la mejora en la formalidad en el segmento de aserraderos pyme), el sector llegaría a 130.000 empleos asalariados registrados, esto es un 89,4% más que los 68.650 vigentes a 2021. Esta cifra está muy por encima del crecimiento previsto en el conjunto de las empresas (+32%), de modo que el empleo formal foresto-industrial pasaría del 1,1% del total de las empresas al 1,6%.

Asimismo, en línea con las proyecciones del Plan Argentina Productiva 2030, se reduciría al 20% la tasa de pobreza entre los ocupados del sector (-21 p.p. respecto a 2016-2021) y mejoraría en 4 p.p. la participación de mujeres en las nóminas laborales.

Con respecto a las empresas registradas, se estima que pueden crecer en un 67% hacia 2030, llegando a 7.000, en virtud de las oportunidades para aserraderos pymes proveedores de empresas más grandes, firmas vinculadas a la construcción con madera y proveedores

⁴³ No incluye muebles, que tuvo un déficit de 181 millones en 2021. Para este sector, ver Misión 9 del Plan Argentina Productiva 2030.

vinculados a la generación de energía a base de madera. Se considera que el incremento en la cantidad de empresas registradas puede responder con mayor intensidad a la formalización de empresas en situación irregular y en menor medida a la creación de nuevas empresas.

En materia de calidad, se proyecta como necesaria la certificación del 100% de las hectáreas forestadas y una mejora en las firmas que implementen normas de calidad en sus procesos productivos. Respecto a este último punto, tomando como línea de base la última Encuesta Nacional de Empleo e Innovación (ENDEI-II, con datos a 2014-16), se prevé un salto en el porcentaje de empresas que implementan normas ISO de calidad, pasando del 8% al 20% en firmas industriales madereras y del 20% al 30% en las de papel y cartón.

Lineamientos de política

La presente sección se propone recomendar intervenciones de política pública que acompañen la consecución de los objetivos planteados y medidos hacia 2030, en orden de poder aprovechar las oportunidades que se presentan para la cadena de valor, en virtud de sus características específicas.⁴⁴ El objetivo de las siguientes recomendaciones es promover el aprovechamiento integral del recurso maderero, favorecer la agregación de valor y mejorar la inserción internacional de la cadena de valor foresto-industrial.

El ejercicio de recomendación de políticas se basa en los resultados de la mesa Mesa Sectorial para el Acuerdo Económico y Social en su capítulo foresto-industrial, el PEFyFI y entrevistas a actores representativos de la cadena de valor. Las políticas recomendadas no pretenden ser exhaustivas, pero sí indicativas de las prioridades a abordar para potenciar al sector. Para profundizar en número y detalles sobre cursos de acción específicos se sugiere consultar el PEFyFI, que se detiene en recomendaciones específicas muy detalladas para cada subsector del complejo foresto-industrial.

En líneas generales, la atracción de las inversiones necesarias para potenciar el crecimiento de la cadena de valor requiere de una política de estado sostenida en el tiempo que integre los elementos fundamentales para la captación de flujos de inversión hacia el sector: facilitación del financiamiento, licencia social y marco normativo para el desarrollo de inversiones foresto-industriales. Asimismo, dicha política debe considerar elementos de desarrollo armónico territorial en materia de infraestructura y facilitación logística.

El abordaje de la formalidad laboral y empresarial requiere de medidas específicas para que la cadena de valor abandone el lugar rezagado que tiene en esta materia respecto de las otras ramas industriales. Asimismo, el Estado debe intervenir activamente en el cuidado de los criterios de sostenibilidad en la actividad maderera, incentivar la aplicación de buenas prácticas, la certificación y la orientación a la calidad.

⁴⁴ Sobre recomendaciones de políticas respecto del manejo de bosques nativos y los desafíos del reciclado en la industria celulósico papelera ver los recuadros 3 y 5.

A continuación, se agruparán por categorías las recomendaciones de política pública en función de estas premisas y criterios.

Marco normativo

Siendo la foresto-industrial una actividad con un horizonte de períodos muy prolongados, es requisito necesario dar un marco jurídico estable, que permita proyectar a largo plazo. A este efecto, se propone la creación de una Ley de promoción de inversiones foresto-industriales (o alternativa superadora en el marco de una ley general de grandes inversiones) que ponga al país en igualdad de condiciones respecto a la región. Esta Ley, de espíritu similar a otros regímenes sectoriales ya existentes (automotriz, cáñamo industrial, entre otros), además de incluir aspectos fiscales y de competitividad sistémica, debe contemplar dictar elementos particulares respecto al acceso a la tierra. En este sentido, debe incluir mecanismos de excepción a Ley N° 26.737 de tierras rurales para los proyectos foresto-industriales extranjeros que requieran de forestación propia y tengan como destino exclusivo la explotación del mismo, a través de la fijación de condiciones especiales según su uso específico de la tierra y de acuerdo a su vida útil.

Luego, debe contemplar elementos de estabilidad legal, asegurar la devolución en tiempo y forma del IVA inversiones y el IVA exportaciones, estabilidad fiscal de largo plazo (por la naturaleza de los proyectos, mínimo 25 años) y reducción de la carga impositiva total (nacional, provincial y municipal) en consonancias con los países vecinos, así como incentivos a la inversión en I+D+i (ejemplos: nanocelulosa, pulpa de disolución, biorrefinerías, textiles a base de celulosa de base maderable, bioplásticos, entre otros). Para aquellos proyectos orientados a la exportación, la Ley puede incluir beneficios en torno al acceso directo al Mercado Único y Libre de Cambios (MULC), con preferencias de no liquidación de un porcentaje de las exportaciones, en línea con herramientas vigentes como las del Decreto 234/20.

Para garantizar precisión en su alcance, una Ley de promoción sectorial debería orientarse a proyectos que impliquen inversiones *greenfield* o la ampliación de uno existente, que aumente como mínimo un cincuenta por ciento (50%) su capacidad productiva. Asimismo, su puesta en marcha debe cumplir con un consumo mínimo razonable de materia prima para ser considerado susceptible de beneficios, que bien puede establecerse en torno a las 350.000 tn de madera por año, logrando de esta manera alcanzar tanto a proyectos en el segmento celulósico-papelero, como a grandes aserraderos.

Otra alternativa para garantizar el aprovechamiento de tierras productivas sería la modificación de la Ley N° 26.737, en vistas de que permita una consideración de excepción para proyectos foresto-industriales. Este esquema es el optado por Brasil, que cuenta con su propia ley de tierras pero no limita en casos de alto impacto productivo, como es la foresto-industria.

Si bien la debilidad que implica no tener un marco normativo en este sentido puede ser superada con la configuración de inversiones en proyectos *joint venture* entre inversores extranjeros y forestadores locales -que garanticen la propiedad nacional de la tierra bajo contratos de

provisión exclusiva de largo plazo- es menester señalar que las oscilaciones de la macroeconomía argentina y el impacto de ello en la celebración de contratos largo plazo (un proyecto de esta naturaleza debería extender su acuerdo por 50 años o más) han configurado un obstáculo para la concreción de inversiones bajo esta modalidad alternativa.

En suma, una modificación normativa que dicte elementos particulares respecto al acceso a la tierra para foresto-industriales es una señal que iguala condiciones respecto de países vecinos y que resulta clave para la atracción de inversiones.

Adicionalmente, es fundamental dar cumplimiento a la Ley 25.080 (Promoción de Inversiones en Bosques Cultivados, prorrogada por la Ley N° 27.487) y aplicación efectiva de la Ley 26.331 (Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos), asegurando su financiamiento. Los pagos vinculados a los proyectos presentados en el marco de la Ley 25.080 suelen ser sujetos de retrasos por causas de estabilidad presupuestaria no regular en el tiempo, lo cual es una de las principales preocupaciones del sector privado en la programación de forestaciones, sobre todo en el segmento pyme. La garantía de financiamiento a las herramientas instituidas bajo el marco regulatorio vigente está íntimamente relacionada con el objetivo de promover una mayor forestación.

En este sentido, puede ser una buena alternativa restituir la herramienta del “seguro verde” que comprometía voluntariamente a las aseguradoras a destinar el 1% del valor de cada póliza digital de automotores, motos y camiones para plantar árboles, en orden de mitigar la huella de carbono de estos medios de movilidad. La recaudación de dicho compromiso se aplicó en 2019 al financiamiento de la Ley N° 25.080. Estimaciones de la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial en 2018 indican que el sostenimiento de este compromiso podía redundar hacia 2030 en 700.000 nuevas hectáreas de bosque forestado hacia 2030. La no obligatoriedad hizo mermar este mecanismo de financiamiento de la Ley, por lo que se recomienda promover un marco normativo que remeda el retroceso. La inclusión de un abordaje de sostenibilidad inter-sectorial en la estructura impositiva pre-existente es un paso interesante y susceptible de ser analizado para otras ramas de actividad.

Por último, en orden de cerrar elementos prioritarios que hacen al marco normativo, se recomienda conveniente de cara a la importancia que el papel reciclado como insumo ganará en los próximos años, el adecuar resoluciones específicas en el marco del Decreto 171/92 para garantizar la provisión de insumos procedentes del reciclado o recuperación material de desperdicios del papel sin demoras que impliquen sobrecostos o posibles problemas de producción.

Financiamiento productivo y de infraestructura productiva

Considerando los plazos asociados a las inversiones del sector y las limitaciones del mercado financiero local, se requiere del Estado para impulsar acciones clave. En este sentido, se propone facilitar el financiamiento internacional para las inversiones de gran porte en el segmento celulósico-papelero. Una alternativa en este sentido implica canalizar fondos de

organismos multilaterales y financiamiento climático (FVC⁴⁵, FCPF⁴⁶, bonos verdes, mercado de carbono, entre otros) para proyectos relacionados con las oportunidades más significativas de inserción internacional para la cadena de valor y que cumplan con los requisitos de dichos fondos, por ejemplo, energía biomásica, gestión sostenible de bosques nativos, construcción con madera, innovación, certificación por gestión sostenible.

En la misma línea, en articulación público-privada y con los gobiernos provinciales, se propone la promoción de los fondos fiduciarios y fondos comunes de inversión forestal. Desde una perspectiva de opciones de ahorro para los agentes económicos, la promoción de estos instrumentos puede constituir alternativas que desincentivan la dolarización de carteras, restando presión a las zozobras macroeconómicas cíclicas que muestra la economía argentina.

La actualización tecnológica sectorial requiere de la profundización de esquemas de financiamiento específico en el segmento pyme maderero para la incorporación de maquinaria de corte, secaderos, entre otros, o bien la puesta en marcha de planes de reorientación de aserraderos pyme hacia la fabricación de piezas y partes para la construcción o muebles. En este sentido, mejorar la conexión de la pyme foresto-industrial con las instituciones bancarias y financieras y promover mecanismos de garantías específicas para el tipo de actividad pueden impactar positivamente en el corto plazo dentro del ecosistema de aserraderos de menor tamaño, particularmente en Misiones y Corrientes.

En el campo de la energía a base de recurso forestal, en materia de financiamiento sería necesario promover esquemas de financiamiento para la compra de maquinaria para la producción de pellets (oferta) y la instalación de calderas en industrias que reorientan su matriz de consumo energético y el cambio tecnológico en calderas y estufas de hogar (demanda).

Empleo, formalidad y capacitación

Un punto urgente para el desarrollo sectorial de la cadena foresto-industrial es mejorar los niveles de formalidad laboral. La naturaleza del trabajo por temporada en el eslabón de silvicultura y la alta informalidad en aserraderos pequeños suponen un problema que debe ser abordado atendiendo las particularidades de estas unidades productivas. En este sentido, instrumentos como la Corresponsabilidad Gremial (de actual aplicación en la actividad forestal chaqueña) o la actualización de los convenios colectivos de trabajo pueden ser un paso

⁴⁵ El Fondo Verde del Clima (FVC) es un fondo en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, a través del cual los países desarrollados financian la elaboración de políticas de adaptación y mitigación al cambio climático a los países en desarrollo. En noviembre de 2020, Argentina recibió USD 82 millones para fortalecer la implementación de la Ley N° 26.331.

⁴⁶ La Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) es una asociación mundial de gobiernos, empresas, sociedad civil y organizaciones de pueblos indígenas enfocada en la reducción de las emisiones de la deforestación y la degradación forestal, la conservación de las reservas de carbono forestal, la gestión sostenible de los bosques y la mejora de las reservas de carbono forestal en los países en desarrollo. Cuenta con 47 países participantes, 17 donantes y, a la fecha USD 1.300 millones disponibles en contribuciones susceptibles de ser destinadas en proyectos que impliquen mayor forestación.

adelante en la formalización, sin que esto implique el retroceso en materia de derechos laborales. El peor escenario es el inicial, con solo un 36% de los trabajadores de la cadena cubiertos por los derechos que implica el empleo formal. Valga la aclaración que en el subsector de papel y cartón el nivel de formalidad alcanza el 67%, muy por encima de los guarismos mostrados por silvicultura y producción de madera (aserraderos eminentemente) que no superan el 25%.

En materia de formación y capacitación, el PEFyFI señala prioritario expandir el programa de formación continua, evaluación y certificación de trabajadores forestales, de la madera y construcción con madera. Asimismo, incluir o completar la inclusión de los perfiles de trabajadores forestales, de la construcción con madera, de bioenergía, entre otros, en las familias profesionales del Instituto Nacional de Educación Técnica (INET).

Construcción con madera

Dadas las necesidades de promover el uso de madera en la construcción en orden de que gane espacio dentro de los materiales de construcción tradicional y el incipiente mercado en conformación a nivel federal, las recomendaciones de política pública para este subsegmento se presentan de manera específica.

En primer lugar, es necesario unificar criterios a nivel federal para la aceptación del sistema de construcción de entramado de madera como tradicional (siguiendo así normas nacionales), en orden que los institutos provinciales los incluyan en pliegos y licitaciones. Para favorecer esto, el PEFyFI (2019: 108) señala algunos cambios normativos como facilitadores de generar mayor confianza en la madera en tanto sus usos constructivos. Particularmente señala: la revisión e incorporación al Reglamento CIRSOC 601 de nuevas combinaciones de especies maderables y su procedencia y de nuevos productos; la elaboración del "Reglamento Argentino INPRES-CIRSOC 103" referido a estructuras sismorresistentes de madera; la elaboración de pruebas de resistencia al fuego para su inclusión en códigos de edificación; la incorporación en los códigos de edificación municipales a la madera como material estructural, y la incorporación en los códigos de edificación municipales nuevos sistemas constructivos en altura innovadores (CLT, GLULAM, etc.).

Parte de la promoción al público no informado sobre las prestaciones de la madera en la construcción implica la disposición de herramientas de financiamiento que vuelvan atractiva la consideración de inversión particular. Bajo esta premisa, la intervención del Estado puede ser importante en la promoción de líneas de créditos hipotecarios y de desarrollo inmobiliario especiales para incentivar la construcción con madera, que tengan una aplicación efectiva, más allá de su consideración nominal. Desde el lado productivo, el despliegue de líneas de financiamiento para la reconversión tecnológica de las pymes madereras y la promoción de inversiones en industrias innovadoras (como OSB, CLT, Glulam) se necesitan para profundizar la densidad empresarial hoy faltante en este vector.

En materia de calidad, resulta impostergable mejorar la calidad constructiva con la implementación del rotulado voluntario de la madera estructural, el reglamento técnico de carácter obligatorio para comercializar madera de uso estructural y la actualización de las normativas técnicas, entre otros. También es importante promover su consumo a través de líneas de financiamiento específicas.

Como se señaló más arriba,⁴⁷ se requiere mucha capacitación de obreros y empresarios para el desarrollo de la construcción con madera como negocio, mejorar la información de mercado en cuanto a la trazabilidad de la madera para la construcción y políticas que combinen una tracción de demanda para desarrollar las capacidades del sector y promover desde la normativa pública y el marketing privado el uso de sistemas constructivos sustentables.

Sostenibilidad

Las principales intervenciones en el objetivo de promover la sostenibilidad de la actividad maderera se vinculan a la promoción de la certificación y adopción de normas voluntarias de calidad. En resumen, la intervención de política pública en este aspecto reside en fomentar que los proyectos foresto-industriales apliquen a los instrumentos voluntarios disponibles (y a dictarse en el futuro) vinculados a la sostenibilidad, tales como: principios y criterios incorporados en sistemas de certificación de gestión sostenible en bosques y a la trazabilidad de la madera (FSC y CERFOAR/PEFC). En igual sentido, se debe promover el sistema de trazabilidad de madera de bosques nativos (SACVEFOR) y manuales de buenas prácticas en producción limpia de aserraderos, entre otros.

Un incentivo adecuado es la consideración fiscal de objetivos de sustentabilidad. En este sentido, se recomienda incrementar los reintegros a la exportación para productos que cuenten con certificación gestión forestal sostenible (FSC, PEFC/CERFOAR). Este tratamiento se da, a modo de ejemplo, a los alimentos orgánicos que están beneficiados con un 3% de reintegro sobre valores FOB y cuentan desde 2021 con 0% de derechos de exportación.

Parte de la capacidad de la cadena de valor de contribuir a los compromisos asumidos por parte de Argentina en la mitigación y adaptación al cambio climático se encuentra en la posibilidad de medir con mayor precisión dichas contribuciones. A este respecto, el PEFyFI señala realizar un relevamiento de los datos ya disponibles en distintos planes de acción sectoriales para contabilizar/modelizar el aporte a la mitigación del cambio climático del sector forestal, incluyendo bosques nativos, plantaciones forestales y toda la cadena de valor asociada.

Institucionalidad e información

El objetivo de atracción de inversiones, como se dijo, requiere de una política de estado integral de largo plazo. La misma debe incluir dimensiones de tipo institucional que den volumen e

⁴⁷ Ver apartado "Construcción con madera".

insumos para su tarea específica. Por ello, la conformación de un cuerpo de expertos abocados a la atracción de inversiones foresto-industriales, dentro de los equipos técnicos del Poder Ejecutivo del Estado Nacional es un lineamiento de política necesario para optimizar tiempo y recursos. Con este cuerpo profesional funcionando, se sugiere como intervención prioritaria la elaboración de un estudio de desarrollo integral del negocio foresto industrial con un pre-análisis de ingeniería con foco en la captación de potenciales inversores internacionales para Argentina.

Este tipo de estudio debe servirse de la información pública disponible con la que cuenta el Estado Nacional (los inventarios forestales de la Dirección Nacional de Foresto Industria y las herramientas para determinar la aptitud forestal de los suelos del INTA) a través de la cual se puede determinar oferta y demanda de madera para cada localización y perspectivas de forestación para abastecer potenciales proyectos de inversión.

De la misma manera, en el marco de la Ley de Promoción de Inversiones Foresto-Industriales sugerida en este apartado, la formación de un consejo público-privado para promocionar inversiones puede ser un órgano con fuerza para profundizar los resultados de instancias más operativas como las mesas sectoriales. El mismo puede ser coordinado técnicamente por el equipo de expertos a conformar ya sugerido, más allá de la gobernanza que adopte en su confirmación público-privada.

En el mismo sentido y como construcción de la licencia social que requiere el desarrollo del potencial de la cadena, en el marco de la Ley N° 26.331 debe llevarse delante de forma exhaustiva la síntesis de un ordenamiento territorial productivo, articulando la elaboración a nivel provincial de un mapa de ordenamiento territorial integrado, considerando las cuencas forestales. El mapa deberá ser construido de manera participativa con el objetivo de planificar y priorizar el desarrollo del sector forestal y de las inversiones industriales, asegurando la viabilidad ambiental, social y económica del sector y de las comunidades en las cuales se realizarán las inversiones. Contar con el lineamiento estratégico de cada cuenca forestal es insumo indispensable para llenar de contenido el objetivo de aprovechamiento integral de la materia prima maderera.

Por último, respecto de la mejora informativa en el campo de la energía en base a biomasa forestal, el PEFyFI sugiere como intervención la conformación de un "Observatorio de Biomasa Térmica" y mantener un relevamiento de la oferta de biomasa y de chips y pellets por regiones, estudiando también una estimación de la demanda de pellets y chips por regiones.

Conclusiones

La cadena de valor foresto-industrial es ejemplo y contraejemplo al mismo tiempo en la discusión de una matriz productiva para el desarrollo argentino. Es, por un lado, junto a otros sectores, ejemplo del potencial que las cadenas de valor con base en recursos naturales tienen para el desarrollo de regiones históricamente rezagadas del circuito económico nacional; de las posibilidades de agregación de valor y potencial de inserción en mercados internacionales; y, al mismo tiempo, de la capacidad de potenciar actividades económicas que puedan no solo desenvolverse de manera sostenible, sino que también pueden tener un impacto positivo en términos ambientales, como es el caso de la foresto-industria.

No obstante, la experiencia de la industria maderera en Argentina sirve de contraejemplo como un testimonio de las oportunidades perdidas ante la falta de estrategia. Mientras los países de la región desde 2005 captaron inversiones foresto-industriales por casi USD 28.000 millones, la Argentina no registró ninguna nueva operación, lo que nos lleva a tratar de responder: ¿Qué ocurre en países de similares características y en algunos casos menos dotados de recursos de base forestal para que se aprecien trayectorias tan disímiles? ¿Cómo empezar a cerrar la brecha en la que hemos quedado como vagón de cola en un marco donde las inversiones a la región seguirán llegando, al punto que se espera que América Latina explique el 60% de la producción de celulosa mundial hacia 2030?

En este devenir, Uruguay es el espejo que nos devuelve la imagen de lo que no fue y de donde se pueden aprender lecciones. Luego del rechazo social a la instalación de la papelera de la finesa Metsä Fibre (Botnia) en Entre Ríos y tras un conflicto diplomático entre ambos países rioplatenses cuando la empresa inversora optó por migrar la inversión a Uruguay, en 2007 la firma abrió su primera planta en Fray Bentos, dando inicio a la industria celulósico-papelera de escala uruguaya. Dos años después, la empresa Montes del Plata, un *joint venture* de las internacionales Arauco (Chile) y Stora-Enso (Suecia-Finlandia), inauguró una planta de celulosa de fibra corta en Conchillas, Departamento de Colonia. En 2023, Metsä Fibre abrirá una segunda planta en la localidad de Paso de los Toros; una inversión de USD 2.700 millones que generará 10.000 empleos estables. A menos de 20 años de su nacimiento, el sector celulósico-papelero uruguayo explica el 3% del PIB y exportaciones por USD 1.600 millones. Pasados 17 años del conflicto diplomático con Uruguay, ninguna auditoría indicó que la actividad de la planta Botnia en Fray Bentos opere de manera no sustentable en las costas del Río Uruguay.

La capacidad de producción de celulosa en Argentina se ha mantenido estable desde mediados de los '80. Hacia 1990, el tamaño de la industria celulósica brasileña era 4,5 veces la argentina, mientras que la chilena se encontraba al mismo nivel y las uruguayas y paraguayas aún no estaban desarrolladas. Hoy la industria brasileña de celulosa es 20 veces el tamaño de la argentina, la de Chile es casi 6 veces más grande y la de Uruguay representa el triple, sin contar las inversiones en marcha a inaugurarse en Brasil y las ya mencionadas en Uruguay. Ni la

primera planta de celulosa paraguaya, Paracel (un *joint venture* paraguayo-sueco), que con una inversión de USD 3.600 millones pasará a producir 1,8 millones de toneladas de celulosa, utilizando en su primera fase un porcentaje de madera argentina no industrializada en nuestro país.

Los procesos de desarrollo de estos países integraron inversiones capital intensivas demandantes de altos volúmenes de materia prima como parte de estrategias de aprovechamiento integral del recurso maderero. En Argentina, la falta de demanda industrial de escala hace que haya un excedente de 5 millones de m³ de madera anuales sobre una producción anual total de 20 millones de m³ que no tienen destino productivo. Solo con ese excedente podría estar funcionando una planta de celulosa de fibra larga (pino) con capacidad para producir 1 millón de tn/año de producto y exportar por USD 425 millones. Una planta de tales características consume 4 millones de m³ de materia prima, por lo que aún sobraría 1 millón de m³ de excedente.

A su vez, esta subutilización convive con un déficit comercial estructural del sector cercano a los USD 500 millones promedio en la última década, donde pesan con protagonismo papeles de embalaje a base de fibra larga importados de Brasil que podrían fabricarse en el país. Se da la paradoja de que sobra recurso de base forestal, pero se configuran incentivos para que se siembre por debajo de lo cosechado, dotando de incertidumbre la provisión de materia prima en el futuro si no aumenta la capacidad de procesamiento.

Sin embargo, es una trampa de la que se puede salir. Dimensionar esta comparativa y punto de partida nos permite apreciar dónde estamos parados en el devenir del desarrollo maderero industrial de la región hasta estos momentos. La cadena de valor foresto-industrial argentina cuenta con recursos y capacidades tanto para recuperar gran parte del terreno perdido como para ser un protagonista de peso en la matriz productiva argentina. El país cuenta con 1,3 millones de hectáreas de plantaciones forestales y casi 54 millones de hectáreas de bosques nativos, mientras que registra 3,7 millones de hectáreas en adición aptas para la forestación que no afectan ni compiten con bosques nativos conservados ni otros cultivos agroindustriales, permitiendo así extender la frontera forestada. Comparte con sus vecinos un bioma que privilegia la productividad forestal del suelo: en la Mesopotamia argentina los turnos de corte son un tercio en promedio con respecto a los países nórdicos. Y a la vez, cuenta con capacidades operativas de más de 60 años del segmento más capital-intensivo. La incidencia de la actividad foresto-industrial en el NEA y parte del NOA caracteriza al sector como un potencial dinamizador de dichas economías regionales, permitiendo pensar estrategias de crecimiento productivo en equilibrio territorial.

Al mismo tiempo, en los próximos años se mantendrá firme la demanda internacional de bienes de base forestal. La perspectiva general es de un crecimiento del 37% hacia 2050 de productos madereros en su equivalente en rollo, donde destacan un incremento proyectado del 102% de la demanda de tableros contrachapados (utilizados en la construcción y transporte internacional), 72 % de los tableros de fibra y partículas (insumos principales de la industria del mueble), 40% en la demanda de papel y cartón (con fuerte protagonismo del papel para

embalaje aplicado al comercio), 29% la madera aserrada y 5% la pulpa de base forestal. Estas magnitudes son particularmente importantes al tener en cuenta los plazos largos que manejan las operaciones foresto industriales, con extensiones de hasta 40 años.

Asia se posiciona como la principal demandante de productos de base forestal, en parte por la evolución socioeconómica de su clase media, el incremento del comercio y la sofisticación de su demanda en el segmento papelerero, mueblero y de energía a base de madera y en parte por la escasez de bosques aprovechables que sufre en los últimos años y las consecuentes prohibiciones de tala que hacen insuficiente su provisión interna de recurso para la escala de su industria celulósico-papelera y mueblera. El dilema y desafío que se abre ante tan importante vector de demanda es cómo lograr vender productos con la mayor agregación de valor posible, evitando la primarización de la canasta exportable. La respuesta radica en valorizar la forestación local a través de mayor demanda industria de madera.

Al ser la mayoría de los segmentos de escala procesos integrados, los proyectos de inversión susceptibles de ser captados pueden desarrollar operaciones en distintos subsectores. Si Argentina lograra atraer inversiones por USD 7.000 millones hasta el 2030 (que en términos de proyectos equivale a 2 plantas grandes de celulosa de fibra corta o una de fibra corta, una de fibra larga y un proyecto integrado de celulosa y papel *kraft*), podría cuadruplicarse la capacidad productiva de madera para tablas y tableros, cuadruplicarse la producción de celulosa y hasta triplicarse la de papel y cartón, generando más de 61.000 empleos formales nuevos, exportaciones extra por más de USD 1.400 millones y una sustitución de importaciones cercana a los USD 500 millones, lo que transformaría en superávit la estructuralmente deficitaria balanza comercial sectorial.

Asimismo, y siguiendo una estrategia con un marcado objetivo de aprovechamiento integral del recurso forestal, se abren oportunidades en nuevos segmentos, menos desarrollados, pero con oportunidades amplias de crecimiento tanto en el mercado interno como externo. Se trata de la energía a base de madera, la construcción con madera y las aplicaciones bioeconómicas (biorrefinerías y nanotecnología) de los subproductos de origen forestal.

La demanda mundial de biomasa a base de madera se proyecta en 44.000 millones de toneladas hacia 2060, un 158% de crecimiento respecto a 2017. Pese a los elevados costos de transporte de la energía en sí, se abren también oportunidades en la producción y comercialización fraccionada de pellets hacia las regiones más demandantes (Europa y Asia) en función de la estructura que compone su matriz energética.

La construcción con madera, por su parte, puede aportar soluciones a un problema estructural de la Argentina como el déficit habitacional. Esto configura una oportunidad para los aserraderos pyme con capacidad de integrarse a proyectos deslocalizados o ganando escalas crecientes en virtud de la optimización de procesos. Su impacto en el empleo es significativo y tiene como externalidad por la naturaleza de su demanda incentivos a la formalización que otras actividades desarrolladas por aserraderos no tienen. Las ventajas de construir en madera se

aprecian en la velocidad, costos, consumo energético y emisiones de carbono menores respecto al resto de los materiales de construcción.

Las aplicaciones que las biorrefinerías y la nanotecnología pueden lograr para los subproductos de los procesos foresto-industrial son amplias, con alcances a los sectores de alimentos, textiles, bioplásticos y, especialmente, en la industria química como sustitutos de materiales y compuestos. El punto focal en esta ventana de oportunidad se basa en la investigación y desarrollo sobre iniciativas, hoy piloto, que puedan tener aplicaciones comerciales a escala y nichos de mercado con salida exportadora.

La virtud de este potencial y estas oportunidades requieren de una política de Estado que trascienda períodos electorales y trace una estrategia para la cadena de valor foresto-industrial, ordenando prioridades. El primer objetivo central es la orientación de esfuerzos a la atracción de inversiones de escala, lo que requiere la coordinación de tres elementos fundamentales: en primer lugar, un orden macroeconómico y el acceso a financiamiento para la concreción de proyectos. En segundo término, se debe adecuar el marco normativo para que iguale las condiciones de competitividad respecto de los países de la región y facilite la adquisición de tierras para proyectos foresto-industriales extranjeros que requieran de forestación propia y tengan como destino exclusivo la explotación de la misma, incluyendo mecanismos de excepción a Ley N° 26.737 de tierras rurales a través de la fijación de condiciones especiales según su uso específico de la tierra y de acuerdo a su vida útil.

Y en tercer lugar, un factor que excede lo meramente técnico, es el trabajo sobre la licencia social. Esto involucra la concientización sobre los datos objetivos del impacto ambiental de la actividad foresto-industrial que, contrario al prejuicio que derivó en los conflictos ya descritos, tiene externalidades positivas en materia ambiental a través de mayor forestación, la fijación de carbono en los productos madereros y la capacidad de sustitución de productos no renovables que implica el desarrollo del potencial sectorial.

El Estado Nacional debe desplegar líneas de acción público-privadas en materia de institucionalidad sectorial, financiamiento orientado estratégicamente, formación continua y capacitación, manejo forestal, certificación, estándares de calidad y sostenibilidad y ordenamiento territorial. La alta informalidad en el segmento pyme y las necesidades de mejorar el acervo tecnológico del stock de capital son elocuentes.

Este documento busca dar a conocer el potencial que la cadena de valor foresto-industrial tiene para explotar como pieza del rompecabezas del desarrollo argentino. Busca acercar, en primer lugar, una radiografía actualizada y completa de la industria de base forestal argentina que permita dimensionar los recursos y escalas para los que el sector tiene capacidad. Conocer al sector, sus actividades, actores, obstáculos y estrategias facilitadoras es un acercamiento para conocer mejor la realidad productiva y las soluciones que puede aportar. Al mismo tiempo, se presentan las oportunidades trazadas por el contexto y las previsiones de demanda futura, a la vez que se exploran las alternativas para ser capitalizadas y aprovechadas, no sin considerar

los desafíos y debilidades que se enfrentan. Se presenta también un vector de metas hacia 2030 para el sector y recomendaciones de políticas para lograr tales objetivos.

Quedan abiertos los planes de acción específicos para cada recomendación de política, para los cuales este documento espera poder ser un insumo de utilidad.

Volver ejemplo al contraejemplo es el desafío pendiente. Transitar el camino de la agregación de valor, aprovechando el recurso natural de forma inteligente y sostenible, optimizando oportunidades, invirtiendo en producir más y mejor. No existe estrategia que no requiera de un largo camino. Pero pueden capitalizarse victorias tempranas en la próxima década.

Para lograrlo se requiere la decisión colectiva cuya ausencia supo frenarnos. La decisión colectiva de ir hacia el camino del desarrollo apostando por la producción nacional y el trabajo argentino. Tener industria es una decisión. Política. Y colectiva.



Referencias

APICOFOM (2019) La Revista de Apicofom, número 43, agosto.

Barreda, P., Bercovich, F. y Granero Realini, G. (2019). *La política habitacional en Argentina. Una mirada a través de los institutos provinciales de vivienda*. Documento de Trabajo N°181. Programa de Ciudades Área de Desarrollo Económico – CIPPEC. Disponible en <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2019/06/181-CDS-DT-La-pol%C3%ADtica-habitacional-en-Argentina-Granero-Bercovich-y-Barreda-junio-2016-2.pdf>

Bisang, R., Lachman, J., Scheinkerman de Obschatko, E., Trigo, E. (2020). Bioeconomía: Una estrategia de desarrollo para la Argentina del siglo XXI. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Disponible en <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/12478/BVE20108164e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Di Virgilio, M. y Rodríguez, M. (2018). Los límites del derecho a la ciudad: las encrucijadas del déficit habitacional en la Argentina. *Revista Voces en el Fenix, Número 71*. <https://vocesenelfenix.economicas.uba.ar/los-limites-del-derecho-a-la-ciudad-las-encrucijadas-del-deficit-habitacional-en-la-argentina/>

Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial (2019). Resumen 2018: Actividad foresto-industrial. Disponible en <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/desarrollo-foresto-industrial/foresto-industria>

Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial (2021) Relevamiento de la Industria de Tableros de Madera y Laminados 2020. Disponible en <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/desarrollo-foresto-industrial/foresto-industria>

Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial (2022). Situación actual de la Foresto Industria. Disponible en <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/desarrollo-foresto-industrial/foresto-industria>

FAO (2021a). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 - Informe principal.

FAO (2021b). Pulp and paper capacities, survey 2020–2025. <https://doi.org/10.4060/cb7300t>

FAO (2022a). *Global forest sector outlook 2050: Assessing future demand and sources of timber for a sustainable economy*. Documento de trabajo N° 31.

FAO (2022b). El estado de los bosques del mundo 2022. Vías forestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles. <https://doi.org/10.4060/cb9360es>

Figuroa, L. M. y Gutiérrez, R. A. (2018). Enfrentados por el ambiente. Incidencia de las coaliciones sociedad-estado en la protección de bosques nativos. En R. Gutiérrez (comp.), *Construir el ambiente. Sociedad, Estado y políticas ambientales en Argentina*. Editorial Teseo

Figuroa, L. (2022). ¿De dónde venimos y hacia dónde vamos? La ley de bosques a 14 años de su sanción. *Noticias UNSAM*. Universidad Nacional de San Martín. Disponible en <https://noticias.unsam.edu.ar/2022/02/08/de-donde-venimos-y-hacia-donde-vamos-la-ley-de-bosques-a-14-anos-de-su-sancion/#:~:text=Sancionada%20a%20fines%20de%202007,en%20las%20zonas%20con%20bosques>.

Gorzycki, R. M. y Ruggiero, M. (2016). Informes de cadenas de valor: forestal, papel y muebles. Año 1, N° 14. Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspe_cadena_de_valor_forestal_papel_muebles.pdf

Hoffmann, S., Jaeger, D. y Shiurong, W.. (2018). Adapting Chinese Forest Operations to Socio-Economic Developments: What is the Potential of Plantations for Strengthening Domestic Wood Supply? *Sustainability*, 10(4), 1042.

<https://doi.org/10.3390/su10041042> Idígoras, G. (2016). "Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales. Prospectiva Tecnológica al 2025 del complejo foresto - industrial". Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/3_agro_atypsii_forestal.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2018). Plan Nacional de Restauración de Bosques Nativos. Resumen Ejecutivo. Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos Dirección Nacional de Bosques Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/resumen_pnrbn_final.pdf

Mónaco, M., Peri, P., Medina, F., Colomb, H., Rosales, V., Berón, F., Manghi, E., Miño, M., Bono, J., Silva, J., González Kehler, J., Ciuffoli, L., Presta, F., García Collazo, A., Navall, M., Carranza, C., López, D., Gómez Campero, G. (2021) Causas e impactos de la deforestación de los bosques nativos de Argentina y propuestas de desarrollo alternativas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/desmontes_y_alternativas-julio27.pdf



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). Anuario de Estadística Forestal. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/11/anuario_de_estadisticas_forestales_2017-2018_reedicion_2021.pdf

Mora Alfonsín, L. (2023). *La foresto-industria en Argentina. Oportunidades, desafíos y líneas de acción para una estrategia productiva sectorial*. Documentos del Plan Argentina Productiva 2030, N°38, febrero, en prensa.

PEFyFI (2019). Plan Estratégico Forestal y Foresto Industrial Argentina 2030. Mesa de Competitividad Foresto Industrial. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

SSPMicro (2019). Informes de cadenas de valor. Maquinaria agrícola. Año 4, N° 8. Subsecretaría de Programación Microeconómica, Secretaría de Política Económica, Ministerio de Hacienda de la Nación. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_maquinaria_agricola.pdf

Secretaría de agricultura, Ganadería y Pesca (2022) Tablero de plantaciones forestales. Desarrollo Foresto Industrial – Ministerio de Economía. Disponible en <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/desarrollo-foresto-industrial/inventarios/tablero.php>

The Forest & Wood Products Research & Development Co. (2004). Environmental Properties of Timber.

Vogel, H.C (2020). Diagnóstico Integral de la cadena de valor de construcción con madera y aspectos estratégicos para su desarrollo. Informe final para el Programa de Sustentabilidad y Competitividad Forestal. Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

**ARGENTINA
PRODUCTIVA**

203 



**Ministerio de
Desarrollo Productivo
Argentina**