

B.P.I.B.

(Bureau de Promotion des Industries du Bois).

OFICINA DE PROMOCION DE LAS INDUSTRIAS DE LA MADERA.



52

EN 1985 LOS MIEMBROS de la industria de la madera de Québec decidieron crear el BPIB (Bureau de Promotion des Industries du Bois) con objeto de abrir nuevos mercados para sus productos.

En 1989 el BPIB extendió sus actividades con los miembros de las industrias de otras provincias canadienses del Este. El mandato del BPIB en los mercados de ultramar se lleva a través de contactos con agentes, importadores e industriales. Un equipo de consultores ponen en contacto a los posibles compradores y vendedores, pero ellos no venden. El BPIB participa en las principales ferias de materiales de construcción, muebles y embalaje, suministrando a los potenciales compradores información sobre las propiedades físico-mecánicas de las maderas del Este de Canadá y de sus aplicaciones. Cierran el circuito informando a los productores canadienses de las necesidades de la clientela de ultramar.

Además, las asociaciones miembros del BPIB garantizan que los productos exportados cumplen las especificaciones de la normativa de los países importadores.

Estas asociaciones son las siguientes :

- * QUEBEC LUMBER MANUFACTURERS ASSOCIATION
- * MARITIME LUMBER BUREAU
- * CANADIAN LUMBERMEN'S ASSOCIATION
- * ONTARIO LUMBER MANUFACTURERS' ASSOCIATION
- * NEWFOUNDLAND LUMBER PRODUCERS ASSOCIATION

El mandato del BPIB en los mercados de ultramar se lleva a través de contactos con agentes, importadores e industriales. Un equipo de consultores ponen en contacto a los posibles compradores y vendedores, pero ellos no venden.

El este de Canadá produce aproximadamente 20 millones de metros cúbicos de madera aserrada de coníferas y frondosas anualmente, en un territorio de 115 millones de hectáreas alcanzando un stock de 8.000 millones de metros cúbicos de productos forestales. Esta inmensa superficie situada al norte del paralelo 42, supone el 3,2 % de la superficie mundial. El bosque del este de Canadá es de tipo nórdico, de crecimiento lento; sus árboles alcanzan la madurez al cabo de 70 u 80 años, produciendo una

madera de elevada calidad. Este bosque contiene numerosas especies coníferas incluyendo el white, black and red spruce (*Picea glauca*, *Picea mariana* y *Picea rubens*), balsam fir (*Abies balsamea*), jack pine (*Pinus banksiana*), eastern white pine (*Pinus strobus* o pino amarillo), red pine (*Pinus resinosa*), eastern hemlock (*Tsuga canadensis* o Hemlock occidental) y eastern white cedar (*Thuja odorata*). Principalmente en la parte sur de la región existen también especies frondosas, entre las que se encuentran el arce (emblema nacional) mezclada con el yellow birch (abedul), ash (fresno), roble, basswood (tilo americano), aspen (chopo) y white birch (abedul blanco).

Las especies coníferas están alcanzando en el mercado internacional una difusión creciente. El abeto continúa siendo la especie más utilizada de las coníferas indígenas del este de Canadá. A continuación le siguen el Douglas fir (pino Oregón) y el pino, después el Eastern Hemlock (Hemlock occidental), Eastern White Cedar y el larch (alerce).

El black y white spruce, jack pine y balsam fir se exportan con frecuencia como una combinación de especies, denominada SPF; pero cada vez son más numerosos los exportadores que los comercializan de forma separada, respondiendo a las necesidades específicas de ciertos mercados. Las especies incluidas en la denominación SPF son versátiles, resistentes, ligeras y de fácil trabajabilidad. Por este motivo, constituyen una opción muy adecuada en la construcción residencial, comercial, industrial y agrícola. Las calidades superiores del grupo SPF, tomadas de forma independiente, son muy apreciadas en la carpintería. Su fibra recta y el pequeño tamaño de los nudos son cualidades reconocidas

por el cliente. Son maderas de fácil mecanizado, fácilmente clavables sin problemas de hienda o agrietamiento y con buenos resultados en el encolado, pintado y teñido. La madera aserrada de coníferas del este de Canadá está clasificada de acuerdo con las reglas de la National Lumber Grades Authority (NLGA) y aprobadas por las agencias acreditadas a nivel nacional. La madera clasificada según las reglas NLGA es apreciada mundialmente por su precisión en el dimensionado y la garantía de la clasificación. No obstante si el cliente lo desea, la madera puede ser clasificada de acuerdo con las reglas del país importador.

Para el mercado norteamericano, los productores del este del Canadá comercializan más de la mitad de la madera, secada en cámara a una humedad no superior al 20 %, sin embargo para el mercado de ultramar tradicionalmente exportan madera verde. La madera puede apilarse con rastreles o tratarse con productos antiazulado autorizados por los países importadores.

En el este de Canadá la madera exportada a ultramar se clasifica por lo general de acuerdo con la norma de clasificación Canadiense, las reglas de la National Lumber Grades Authority (NLGA). Las agencias regionales de clasificación inspeccionan a los clasificadores en los aserraderos un vez al mes para asegurar que la constancia de la clasificación se mantiene correctamente.

En el Reino Unido estas reglas de clasificación son aceptadas para su empleo estructural y se encuentran recogidas en la norma BS 5268 Parte 2, que constituye la norma de cálculo de estructuras de madera. Con mucha frecuencia aparecen juntos en el mismo sello la designación de la calidad según la NLGA y la clase resistente correspondiente de la

norma BS 5268.

Clases resistentes correspondientes a los grados de las norma NLGA y la BS 4978 para madera aserrada de coníferas :

Clases resistente (BS 5268 Parte 2)				
Grupo de especies	SC1	SC2	SC3	SC4
	clase infer.			
SPF clasificado según NLGA	Nº 3		Nº 1	Select
			Nº 2	Structural
SPF clasificado según BS 4978			GS	SS

Esta tabla es aplicable a la mayoría de las escuadrías de la madera aserrada. En la madera del este de Canadá únicamente se asignan clases resistentes al grupo de especies SPF.

Aquellos que han visitado los bosques de frondosas del este de Canadá en otoño tendrán en su memoria un recuerdo imborrable de las imágenes que admiraron. Esta fiesta de colores está dominada por los rojos y los amarillos, dependiendo de la predominancia de una u otra especie. La madera de estas especies frondosas tiene una densidad elevada y por tanto una alta dureza; estas propiedades son muy apreciadas cuando se pretende conjugar resistencia y estética. Aunque el este de Canadá está muy al norte para que proliferen las especies frondosas de clima templado, el arce y el abedul crecen de forma abundante como para poder suministrar material para el comercio con ultramar con un nivel suficiente. El roble, el fresno y el tilo se exportan también a algunos mercados específicos. Además, hay otras especies disponibles, tales como el chopo temblón y el abedul blanco, que están abriéndose mercado en ultramar paralelamente al conocimiento de sus cualidades por parte de los fabricantes.

Canadá fue uno de los primeros países del mundo en suscribir la idea del desarrollo sostenido, siguiendo el programa del informe de Brundtland en Naciones Unidas en 1.987. El gobierno canadiense garantiza que cada uno de los gobiernos provinciales también hacen suyo este concepto. En el este de Canadá más del 80 % de la superficie forestal es propiedad del Gobierno. La política de cada provincia en relación a la gestión forestal se basa en el concepto del desarrollo sostenido. Este, consiste en limitar el nivel anual de aprovechamiento al del crecimiento anual, asegurando así a la industria un suministro sin fin. Los bosques del este de Canadá se diferencian de los bosques de los países europeos en la abundancia de la regeneración natural de los primeros; en las tareas del aprovechamientos los agentes forestales tienen gran cuidado en proteger los nuevos crecimientos ya establecidos, asegurando así que la mezcla original se conserva. La práctica más extendida en segundo lugar en la silvicultura del este de

Canadá es la reforestación. Este sistema se utiliza generalmente en aquellas zonas que han sido talaadas y donde la regeneración natural es deficiente. Además, los gobiernos provinciales están incrementando las medidas de regulación para establecer normas para la intervención en el bosque. Este conjunto de medidas contribuye a la armonización de las actividades de las diversas partes implicadas en este medio, de tal forma que se protejan los recursos forestales y los aspectos medioambientales. Así, este procedimiento no sólo permite un bosque con la máxima producción a largo plazo, sino que también contribuye a una mayor protección de la fauna y su hábitat, realizando trabajos para mejorar la calidad del agua y del aire, así como prevenir la erosión del suelo.

El BPIB tiene actualmente una estructura muy pequeña: 4 personas en Canadá y 4 en Bristol (Reino Unido) pero suficiente para las labores que realiza.

El BPIB no es propiamente un organismo inspector, aunque se preocupa de los temas de normativa tanto canadienses como norteamericanas e inglesas que constituyen, hoy por hoy, sus principales mercados.

Tienen intención de introducir sus productos en España para lo que van a iniciar una serie de contactos.

También el BPIB piensa en el futuro en ampliar su radio de acción, además de la madera aserrada, a otros productos de mayor valor añadido como la carpintería y los suelos de madera.

Durante nuestra estancia en Canadá visitamos uno de los 5 puertos de la Costa Este en donde se embarca la madera. Dentro de las labores del embarque está la de inspección de los cargamentos de los distintos aserraderos. Un inspector del Gobierno chequea las pilas antes de darles salida. Si se detectan ataques xilófagos se rechaza la pila. Se devuelve a la factoría para desapilar y sustituir las que estén atacadas. Si 2 ó 3 pilas están mal se rechaza todo el camión. El Estado Canadiense es especialmente cauto en esta labor por la repercusión pública que tiene. El mercado británico es especialmente sensible a este problema.

Si es necesaria la desinsectación, los gastos corren, lógicamente, a cargo del fabricante.

LOSASERRADEROS

DEL ESTE DE CANADA.

CLASIFICACION DE LA MADERA

Se visitaron algunas instalaciones de aserrado en el Este de Canadá, en la región de Quebec; Donohue y Stone Consolidated Timber.

En primer lugar se debe tener presente las diferencias entre el Este y el Oeste, debidas a la diferente materia prima a explotar. En el Oeste existe una gran diversidad de especies y tamaños, que impide que exista un grado elevado de mecanización del aserrado. en el Este las trozas son más regulares y de pequeño diámetro. El tamaño reducido del diámetro conduce a unos rendimientos bajos; pero la regularidad permitiría un elevado grado de automatización que no llega a alcanzarse en muchos casos.

El volumen de producción de los aserraderos es alto, por ejemplo en Donohue St. Felicien, la producción es de 250.000 m3/anales de madera aserrada de SPF (Spruce-Pine Fir), aunque también se asierra madera de hemlock-Fir durante cuatro o cinco semanas al año. El sistema de corte es el chip-canter, que

prácticamente está generalizado en todo el país.

Esta factoría únicamente corta y seca la madera pero no cepilla ni clasifica, ya que en este caso en particular lo manda a otra planta de la misma empresa en donde se realizan estas operaciones. El secado artificial de la madera es la práctica habitual.

En la segunda fábrica de Donohue la madera se apila, se clasifica en dos calidades (stud y economy) y finalmente se marca y embala. Aunque la misma empresa posee otra planta en la que la madera se clasifica mecánicamente (MSR), el sistema de clasificación más extendido es la clasificación visual.

En Canadá sólo 30 aserraderos disponen de máquinas clasificadoras, de las cuales 17 están en el Este.

Cada máquina tiene un coste de unos 20 millones de pesetas y aunque todavía están poco extendidas, en un plazo de 10 a 15 años constituirán el futuro de la clasificación.

En el costo de la madera, la clasificación mecánica supone un incremento del 10 al 15 %, frente a la clasificación visual. Este incremento no es fácil de explicar, ya que en principio debería suponer una disminución de costos de producción. Una posible explicación podría estar en la novedad del producto y la mayor precisión de la clasificación, pero es de suponer que con su generalización sus costos sean inferiores a los de la clasificación visual.

La visita a la empresa Stone Consolidated Timber en Roverball, Quebec, permitió comprobar el proceso de clasificación visual de la madera. La clasificación

se hace con criterios resistentes, teniendo en cuenta los defectos naturales de la madera. Las piezas pasan por una mesa en cuyos laterales se encuentran dos clasificadores. El operario acciona el mecanismo que hace voltear la tabla con la mano izquierda y con un rápido vistazo decide la clase a asignar, con la mano derecha pulsa el botón adecuado sobre una consola que hace mecanizar la posición de la tabla para que sea marcada en una operación posterior de forma automática y enviada a la "pila ó box" de la clase correspondiente. Antes de esta fase, hay dos operarios que hacen una primera y más sencilla clasificación separando las piezas válidas de las rechazadas.

Resulta impresionante la monotonía, rapidez y precisión del trabajo. Entre dos operarios el movimiento continuo de la línea es del orden de 100 piezas por minuto. Son los trabajadores mejor pagados de la fábrica. Para desempeñar este trabajo se requiere un título previo y un adiestramiento práctico posterior de un año y medio. En el aserradero visitado, se clasificaba de acuerdo a dos normativas: la National Lumber Grading Association (NL GA USA) para la clase nº 3 y la Norma británica para las clases resistentes SC3 y SC4. Estas dos últimas clases resistentes suponen el 40% de la producción de este aserradero.

Una vez empaquetada la madera se garantiza que el 95% de las piezas respeta la clasificación.

El control de calidad que asegura la precisión de la clasificación se basa en un control interno ó

En Canadá sólo 30 aserraderos disponen de máquinas clasificadoras, de las cuales 17 están en el Este. Cada máquina tiene un coste de unos 20 millones de pesetas y aunque todavía están poco extendidas, en un plazo de 10 a 15 años constituirán el futuro de la clasificación.

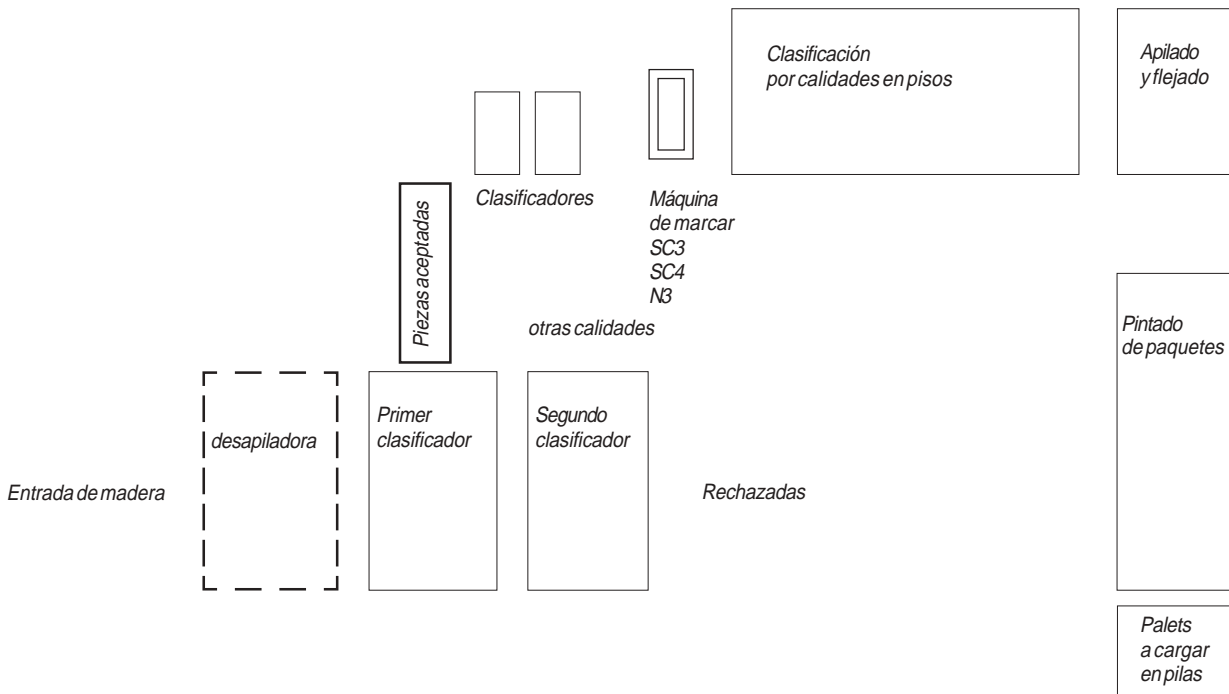
“autocontrol” completado con inspecciones externas por Organismos imparciales.

En el autocontrol, el responsable de calidad cada día realiza una inspección de la producción.

El control externo es realizado por la Asociación Provincial una vez al mes, y una vez al año por la Asociación Federal y por la NLGA. Si en la inspección se detecta un error, se deshace el paquete y se vuelve a clasificar. Si los fallos son graves, las medidas que se toman en el seguimiento del sello son muy drásticas, llegando incluso a quitar el sello al aserradero.

esquema de aserradero clasificador de DONOHUE

56



Resulta impresionante la monotonía, rapidez y precisión del trabajo. Entre dos operarios el movimiento continuo de la línea es del orden de 100 piezas por minuto. Son los trabajadores mejor pagados de la fábrica. Para desempeñar este trabajo se requiere un título previo y un adiestramiento práctico posterior de un año y medio.

CANADIAN WOOD COUNCIL



EL CANADIAN WOOD COUNCIL, CWC, se fundó en 1957 como una Confederación de Asociaciones Canadienses. Entre los principales miembros que la integran se encuentran:

- Las asociaciones de:
 - *aserraderos
 - *fabricantes de tableros de partículas
 - *fabricantes de tableros contrachapados
 - *fabricantes de tableros estructurales
- Institutos de promoción de la madera.
- Empresas relacionadas con la protección de la madera.
- Centros de acreditación, normalización y certificación.
- Constructores de casas de madera.
- Otras asociaciones de Estados Unidos.

Cada asociación fija sus cuotas en función de la capacidad de producción de sus asociados.

1.- OBJETIVOS.

- Los objetivos del CWC son:
- desarrollar la información técnica de los productos de la madera en general. Estas informaciones están orientadas a la construcción.
 - difundir esta información entre los prescriptores: ingenieros, arquitectos, promotores docentes, universitarios e inspectores de la Administración.

2.- CAMPO DE ACTUACIÓN.

Su área de trabajo se limita a Norteamérica (Estados Unidos y Canadá). Otras organizaciones como el COFI ó el BPIB se encargan de realizar trabajos similares y específicos en el resto del mundo. (COFI: madera aserrada y tableros contrachapados, BPIB: madera aserrada).

Su campo de actuación se centra, principalmente, en la edificación comercial, cuyo valor se aproxima a los 7,5 millones de dólares canadienses. Es interesante recalcar que el 95% de la vivienda residencial se realiza utilizando madera y/o productos derivados de la madera.

Los grandes competidores de la madera en la edificación son el acero y el hormigón*. Estos dos productos poseen una excelente información técnica que les ha permitido consolidarse y estar muy introducidos en este mercado.

Como ejemplo de las actuaciones del CWC, el Sr. Roger Le Vasseur, Senior Director, nos explicó que actualmente están tratando de recuperar el mercado de los montantes de acero de 2 x 6 (steel-stud).

() Cuotas de mercado para la construcción residencial en madera: 98%, y para la construcción comercial en madera: 20%, mientras que el hormigón y el acero tienen el restante 80%.*

Roger Le Vasseur,
Senior Director del
Canadian Wood Council,
con Eliseo Temprano.

Donald L. Griffith es el responsable de la edición del Boletín Trimestral del CWC, una publicación que tiene como objetivo promocionar entre arquitectos edificios singulares contruidos con madera.

58

Estos montantes se utilizan para la fabricación de mamparas de separación o como muros portantes si se les añade una chapa de un ligero espesor. También nos comentó la utilización de la madera laminada encolada para la construcción de grandes almacenes de productos químicos (potasa, sal, fertilizantes, etc). Una de las grandes ventajas de la madera, en este tipo de aplicaciones, es que no se producen reacciones químicas que afecten a los elementos estructurales.

Para promocionar el uso de la madera, cada año se elige y se otorga un premio a la mejor construcción en madera.

Asimismo el personal técnico del CWC interviene en los diferentes Comités de Normalización y en la elaboración de los Códigos o Reglamentos de Construcción. Uno de sus próximos objetivos es conseguir que para el año 1995 se puedan construir edificios de madera de 4 plantas.

En estos momentos el CWC está desarrollando un programa de cálculo de estructuras de madera que prácticamente cubre todas las posibilidades del diseño de construcciones en madera entramadas. En la actualidad tienen un programa más limitado que se refiere al diseño de vigas y pilares de madera.

El programa en desarrollo se utiliza en el entorno Windows, usando, principalmente, menus desplegables con ratón. Su utilización es aparentemente sencilla.

La geometría de la estructura se introduce con la ayuda de un sistema de dibujo asistido por ordenador, manejándose como elementos: vigas, pilares y forjados. La introducción de datos se efectúa sobre la planta. Es posible introducir piezas inclinadas en dos planos.

El material utilizado, especie de madera y calidad, puede elegirse en un menú desplegable. Los forjados se definen de forma gráfica y se elige igualmente el tipo de material (madera aserrada o viguetas en I) y su calidad.

Las cargas (peso muerto, carga viva) se introducen directamente en la planta del edificio. La norma de comprobación o dimensionado de las piezas puede elegirse entre la NDS (Estados Unidos) o el código canadiense.

Una vez introducidos todos los datos, se procede al cálculo de las piezas (vigas, pilares, forjados), obteniéndose las dimensiones necesarias. Este pro-

ceso puede repetirse modificando los datos de partida, para optimizar la estructura.

El programa se terminó en octubre de 1992. Las líneas de trabajo futuras se enfocan al desarrollo de módulos para el cálculo de uniones (viga-pilar, vigueta-viga, etc).

ESTRATEGIA 1992.

La estrategia del CWC para 1992 se ha enfocado en:

- La realización de Seminarios y Ferias
- La elaboración de publicaciones técnicas
- Influir en la ASTM (American Standard Testing Materials), en la Canadian Standard Association y el Código de Construcción de Canadá (National Building Code of Canadá) para conseguir una mayor utilización de la madera.
- Promover la utilización del Spruce en vez del Douglas Fir en la fabricación de madera laminada encolada.
- Introducir la clasificación mecánica de la madera aserrada (MSR).
- Promover la utilización de las vigas I (utilizando LVL).

Los seminarios, ferias comerciales y exhibiciones se realizaron principalmente en los Estados Unidos, ya que el 70% de la producción canadiense va destinada a este país. Un tercio de la madera que se utiliza en Estados Unidos proviene de Canadá.

PUBLICACIONES TECNICAS.

Dentro de los libros editados por el CWC destacamos:

1.- "Wood Reference Handbook".

Este libro es una guía para el arquitecto sobre la utilización de la madera en la construcción. En él se tratan los siguientes temas:

a

Información general sobre las propiedades de la madera

b

Principales elementos estructurales:

*madera aserrada

*madera laminada encolada

*cerchas

*PSL vigas de tiras de madera encolada en la dirección longitudinal.

*LVL vigas de chapas de madera laminada

*vigas de madera prefabricadas (I).

c

Recubrimientos y cubiertas:

*tableros contrachapados

*tableros de virutas, OSB y Waferboard.

*madera machihembrada

d

Conectores

e

Sistemas estructurales en madera.

*Light framing

*Post and Beam

*Shear walls and Diaphragms

*Bearing stud walls

*Composite Panels

*Permanent Wood Foundations

f - Productos de madera utilizada al exterior

g - Productos de madera utilizados en el interior.

h - Protección y acabado de la madera.

i - Protección contra el fuego.

2.- “Wood Design Manual”.

Manual para el cálculo de estructuras de madera en el que aparecen todas las referencias para el cálculo de estructuras de madera y en el que se tratan los siguientes temas:

- a - Elementos a flexión (cubiertas, vigas).
- b - Elementos a compresión (muros portantes, pilares)
- c - Elementos a tracción (cerchas...)
- d - Cargas combinadas (axiales y laterales).
- e - Apoyos.
- d - Conexiones - Herrajes.
- e - Usos y aplicaciones.
- f - Muros de rigidización y diafragmas.
- g - Protección de los cimientos de madera.
- h - Protección contra fuego.
- i - Normativa.

3.- “Introduction to Design in wood”.

Introducción al cálculo de estructuras de madera. En este libro se explican los principales conceptos que aparecen posteriormente en el libro “wood design manual” y entre otros temas se habla de:

- a - Estructuras y propiedades de la madera
- b - Cálculo de elementos que trabajan a flexión, compresión y tracción.
- c - Herrajes, conexiones.
- d - Muros de rigidización y diafragma
- e - Aplicaciones.
- f - Consideraciones no estructurales.

4.- “Wood and Fire Safety”

(Protección de la madera contra el fuego).

El CWC también edita: folletos técnicos que abarcan diferentes temas. De entre los editados destacamos:

- Los dedicados a obras en madera, como son el edificio de Forintek en madera (nº 3), la iglesia Beulah Alliance (nº 4), construcción de oficinas y almacenes en madera (nº 2).
- nº 6 Wood piles (pilotes de madera).
- nº 7 Landscaping with wood (la madera utilizada en la decoración de jardines).

Una pequeña publicación periódica: “Wood-Le Bois” cuyo objetivo principal es informar de la madera en general y de sus aplicaciones poniendo ejemplos gráficos de diferentes tipos de edificaciones y construcciones. En esta publicación también se recalca la idea de que la madera es una materia prima renovable y que es necesario cuidar el bosque para hacerlo mejor.

Demostración del programa de cálculo de estructuras de madera.

El programa cubre todas las posibilidades de estructuras entramadas y fue presentado al público en octubre pasado.

COUNCIL OF FOREST INDUSTRIES (COFI)



EL COUNCIL OF FOREST INDUSTRIES (COFI) de British Columbia es una asociación sin ánimo de lucro cuyos socios y afiliados fabrican una amplia gama de productos forestales entre los que se encuentran la madera aserrada, la pasta, el papel de periódico, el tablero contrachapado y otros de mayor valor añadido.

Estos productos se comercializan en Canadá, Estados Unidos y en cualquier otra parte del mundo, principalmente en Japón, Gran Bretaña, Europa Central y Australia.

COFI da asistencia a sus socios y afiliados en las áreas de promoción comercial, transporte, control de calidad, asuntos públicos y de gobierno, selvicultura y medioambiente, seguridad y sanidad en el trabajo, economía, estadística y energía.

La facturación en productos forestales de los afiliados junto con la de las empresas asociadas supone más del 90% de la total generada en British Columbia.

La industria forestal ha ido creciendo y haciéndose más compleja como consecuencia de: la creciente participación de la administración, el avance de la tecnología, las demandas de terreno y la competencia en los mercados internacionales. Esta complejidad se caracteriza por una necesidad de cooperación para: establecer normas técnicas, promocionar los productos de madera, tener en cuenta la legislación sobre aspectos constructivos y responder a las legítimas expectativas de la sociedad sobre los recursos y el medioambiente.

Al haberse integrado cinco asociaciones indepen-

60

COFI da asistencia a sus socios y afiliados en las áreas de promoción comercial, transporte, control de calidad, asuntos públicos y de gobierno, selvicultura y medioambiente, seguridad y sanidad en el trabajo, economía, estadística y energía.

Esta división se ocupa especialmente de temas como: la propiedad de las tierras, los incentivos para la práctica de una selvicultura intensiva y la política para la gestión del bosque.

dientes, el propio crecimiento de COFI y su estructura organizativa son en sí mismas el reflejo de la creciente necesidad de cooperación industrial.

A - LA ORGANIZACION DE COFI

COFI ha gozado siempre de un alto grado de compromiso de sus socios, los cuales representan a todos los niveles de sus organizaciones. Así mismo ha sido afortunado al poder contar dentro de su staff con personal especializado y con experiencia. De cara a alcanzar sus extensos objetivos, el personal de COFI debe ser capaz de poner al servicio de sus socios un amplio abanico de actividades. Estas incluyen temas de selvicultura, ingeniería, economía, seguridad y sanidad en el trabajo, control de calidad, artes creativas, relaciones públicas y comunicaciones, transporte, investigación de productos, expertos en madera aserrada, tablero contrachapado, investigación de mercados, idiomas y otras muchas más.

Los representantes de los socios, trabajando a través de comités, proporcionan la política y las directrices al personal, que esta compuesto, aproximadamente, por 100 personas. Es una estructura flexible que permite al personal y a los comités responder rápidamente a los nuevos temas.

La dirección de COFI, encabezada por el Presidente y Director Ejecutivo, es responsable de la gestión del consejo de Directores de sus seis divisio-

nes y que engloban a todo el personal y a toda la actividad desarrollada por COFI. Divisiones de COFI:

- Productos de madera.
- Bosque y medioambiente.
- Transporte.
- Gobierno y asuntos públicos.
- Economía, estadística y energía.
- Seguridad y salud en el trabajo.

Una unidad administrativa es responsable de la asignación de cuotas a sus asociados, de la contabilidad y de las funciones de secretaría de la asociación.

El Northern Interior Lumber Sector (NILS) (Sector de Madera Aserrada del Interior Norte) es una entidad

La División de Productos de Madera es la mayor dentro de COFI

la promoción de los productos de madera y el desarrollo de nuevos mercados son las actividades más importantes.

semiautónoma de COFI, que representa los intereses de los aserradores que operan en el interior norte de British Columbia.

B - DESGLOSE DE LOS INGRESOS Y GASTOS DE COFI

-Origen de los ingresos. (Por sectores)

- * Interior norte. Madera aserrada. 35%
- * Madera aserrada de la costa. 18%
- * Tablero contrachapado. 16%
- * Bosques de la costa. 13%
- * Pasta y papel. 11%
- * Miembros asociados y otros. 7%

-Destino de los gastos reales.

- * Promociones exteriores (Administración e Industria): 34%
- * Productos de madera. División de servicios: 26%
- * Servicios centrales e industriales: 18%
- Estos incluyen: Administración y contabilidad; Economía, estadística y energía; Programa Forem; Programas escolares; Gobierno y asuntos públicos; Seguridad y salud en el trabajo; transporte.
- * Promoción en Norte América: 12%
- * Selvicultura y medioambiente: 6%
- * Otros: 4%

62

C - DIVISIONES DE TRABAJO DE COFI

1 - BOSQUE Y MEDIOAMBIENTE

La Forests and Environment Division se ocupa de todos los asuntos relacionados con la explotación y manejo de los terrenos forestales y de la relación entre la industria y el medioambiente.

El Estado posee el 94% de todos los terrenos forestales en British Columbia y a través del Ministry of Forests (Ministerio de Bosques) de BC da permiso para su explotación. Esta división se ocupada especialmente de temas como: la propiedad de las tierras, los incentivos para la práctica de una selvicultura intensiva y la política para la gestión del bosque. También da directrices e información en lo que concierne a plagas y control de incendios y es responsable de asuntos relacionados con la explotación forestal, tales como la utilización de normas y medición según escalas. El precio de la madera en pie, es el tema principal a discutir entre la industria forestal y la División de Bosques y Medioambiente en BC. La División trata de asegurar que el sistema de tasación

Se editan publicaciones técnicas en las que se esbozan las especificaciones y el uso de los productos de la madera.

Los costes de transporte pueden suponer el 30% del precio de los productos forestales.

de la madera en pie reconozca los costes de la industria y exista un retorno adecuado en inversiones.

El desarrollo de normas para el manejo de desperdicios y la creciente presión sobre ciertos conflictos en cuanto al uso de la tierra han originado la creación de comités medioambientales para coordinar la opinión y la acción de la industria en estos temas. Algunos ejemplos de sus actividades incluyen el desarrollo de esquemas de explotación forestal que protejan el hábitat de la pesca, y de normas medioambientales para las industrias de pasta, papel y productos de madera. COFI juega un papel activo en el Forest Land Use Liaison Committee (FLULC) (Comité para el Uso del Terreno Forestal) entre cuyos miembros se incluyen organizaciones medioambientales y compañías forestales interesadas en la gestión de la tierra forestal.

El personal de la división trabaja muy en contacto con sus socios y con la División de Administración y Asuntos Públicos de COFI para proporcionar información al público sobre las actividades de la industria.

2 - PRODUCTOS DE MADERA

El principal factor de éxito en la industria forestal, dentro de un mercado internacional de productos de madera altamente competitivo, es el mantenimiento de una alta calidad.

La División de Productos de Madera es la mayor dentro de COFI (las 53 personas que forman la división trabajan en diferentes comités y subcomités) y desarrolla una amplia gama de servicios. De estos, la promoción de los productos de madera y el desarrollo de nuevos mercados son las actividades más importantes.

Estas actividades suponen la mayor parte del presupuesto de COFI. En 1991 con los 9,8 millones de dólares de presupuesto que tuvo la división se cubrieron todas las actividades desarrolladas por el personal localizado en Canadá, Gran Bretaña, Francia, Alemania, Italia y Japón, además de una pequeña parte dedicada a proyectos especiales en algunos otros países. El trabajo del personal localizado tanto en ultramar como en Vancouver se centró principalmente en el acceso a nuevos mercados. El compromiso más importante adquirido por la división es el Programa de Cooperación para el desarrollo del Mercado de Ultramar (COMDP), el cual es una iniciativa conjunta entre la industria, la industria de la madera aserrada de Alberta y las administraciones de Canadá, British Columbia y Alberta. Este programa, con COFI como su director y ejecutor, está orientado a diversificar los mercados de productos de primera y segunda transformación de la madera de BC y Alberta. Históricamente, BC y Alberta han confiado mucho en los Estados Unidos como primer mercado para exportar madera aserrada. COMDP ha tenido éxito en el desarrollo del mercado en Japón, Europa y en otros

El Departamento de Economía, Estadísticas y Energía recoge y analiza los gastos energéticos y los temas económicos que puedan afectar a las industrias acogidas.

La división canaliza las necesidades de la industria respecto al transporte.

lugares (cuya propuesta COFI realizó en los años 70).

Aunque la industria vaya a continuar vendiendo, por lo menos en un futuro previsible, la mayor parte del volumen de sus productos en USA, las diversificaciones mencionadas aminorarán los efectos que provocan las demandas cíclicas de USA.

El personal de COFI mantiene estrechos contactos con las oficinas que las administraciones federales y regionales tienen en Europa, con las organizaciones mercantiles, con los clientes de la industria y con la oficina británica de Bureau de Promotion des Industries du Bois la cual representa los intereses de los maderistas del Este de Canadá.

Se editan publicaciones técnicas en las que se esbozan las especificaciones y el uso de los productos de la madera. Estas se dirigen a arquitectos, ingenieros, especificadores, constructores, distribuidores, y otros incluyendo estudiantes de formación profesional y universitarios.

COFI participó en el desarrollo y aprobación de las nuevas normas de clasificación de la madera aserrada canadiense.

Se impartieron cursos de formación para clasificar la madera, así como seminarios sobre aserrado y cursos sobre control de cuentas y mercancías, clases sobre clasificación de la madera en diversos centros.

A través de su red internacional de oficinas sus especialistas contactan con los constructores, inspectores, contratistas y los representantes de las asociaciones industriales y con las agencias de la administración responsables de la edificación y la construcción.

COFI participa en el desarrollo de reglas de clasificación y normas para productos de madera aserrada y contrachapada, promovido por empresas asociadas y aconseja a sus asociados sobre técnicas de fabricación clasificación y control de calidad.

Como parte de sus programas de investigación y desarrollo y de control de calidad del tablero contrachapado, COFI mantiene un centro técnico dedicado a ensayar dicho producto para garantizar que cumple las especificaciones nacionales, internacionales y las establecidas por la industria. El centro también

investiga las propiedades del tablero contrachapado en un proceso continuo de búsqueda de nuevos y mejores productos.

Se editaron 24 nuevas publicaciones, técnicas y de promoción, sobre productos de madera aserrada y contrachapada y se reeditaron otras 29 publicaciones. Los idiomas en los que se han editado las publicaciones son Inglés, Francés, Alemán, Italiano y Japonés.

Se hicieron posters para diez ferias comerciales y exhibiciones por todo el mundo y se dirigieron cinco campañas publicitarias y siete campañas por correo en seis países. Se hicieron cuatro videos para el público canadiense y de ultramar, entre los cuales uno describe la forma de gestionar los bosques en Canadá.

2.1. PROGRAMAS EN ULTRAMAR.

Los programas en Japón y Europa se realizaron por 20 personas que trabajan en Japón, Gran Bretaña, Alemania, Francia e Italia. Las actividades en Australia, México, Corea del Sur, India, Taiwan y Tailandia fueron desarrolladas directamente por personal de Vancouver. El aseguramiento de una calidad constante es la base de los programas de promoción para los productos de los asociados.

En los últimos años se pueden destacar las siguientes actividades

2.1.2. PROMOCIÓN GENERAL DE LA MADERA ASERRADA EN CANADÁ Y EN LOS ESTADOS UNIDOS.

Los socios (aserraderos y fabricantes de madera aserrada) contribuyen financieramente con el Canadian Wood Council (CWC), National Forest Products Association (NFPA) y el American Wood Council (AWC) de Estados Unidos a través de COFI. Los socios y el personal de COFI mantienen estrechas relaciones con estas organizaciones.

La división de bosques y medio ambiente tiene entre sus objetivos promover una estrategia para un uso comprensivo de la tierra.

El claro impacto que tiene la seguridad y la salud del trabajo, el coste directo de los accidentes junto con otros costes indirectos y la pérdida de productividad, han aumentado la atención de las diferentes organizaciones a las tareas sobre salud y seguridad en el trabajo.

2.1.3.-EUROPA.

Actualmente existe un gran temor y una gran concienciación en Europa por la posible infectación de los bosques europeos por el nematodo de las maderas de coníferas que se importan de Norteamérica.

La Comunidad Europea ha demorado hasta finales de 1992 la implantación de una regulación en la que se exigía que toda la madera debía haber sido secada en secadero antes de su llegada a Europa. Con este retraso se pretende poder acabar la investigación sobre la verdadera naturaleza de la amenaza y sobre los métodos alternativos de control. Mientras tanto, la madera no seca puede seguir siendo embarcada hacia Europa acompañada de un certificado que garantice que no hay ni corteza ni orificios de xilófagos. Este tema mercantil ha implicado fuertemente al personal de COFI en Europa y Vancouver, trabajando conjuntamente con los representantes de la Administración canadiense.

También se ha trabajado estrechamente con las administraciones para analizar los temas medioambientales latentes en Europa y así desarrollar un plan de acción apropiado.

En 1991 se comenzó el desarrollo de un nuevo paquete de normas técnicas (Eurocódigos) que afectan a los productos de madera maciza y a su uso futuro en proyectos de construcción en la Comunidad Europea. Este tema seguirá adelante hasta 1995 e incluso más allá.

El personal de COFI está trabajando para asegurar que los fabricantes canadienses de productos de madera no se vean afectados negativamente por los Eurocódigos. Las exportaciones anuales canadienses a Europa suponen más de 900 millones de dólares de los cuales 700 millones provienen de las factorías de B.C. y Alberta.

COFI participó en exhibiciones y ferias comerciales tales como Interbuild (UK), Bouwburg (Holanda), Batibouw (Bélgica), Bau (Alemania), Saie 2 (Italia), Leipzig (Alemania del Este), Interzum (Alemania) y Batimat (Francia). Es interesante remarcar que Es-

paña no está incluida (Construmat).

En España, Alemania, Escocia, Inglaterra, Francia e Italia se montaron seminarios y se hicieron labores de marketing para dar a conocer los productos de madera así como para exponer conocimientos técnicos.

Se obtuvo o se renovó la acreditación en Suecia y Alemania para el tablero contrachapado COFI. La madera aserrada MSR de B.C./Alberta y otros productos aserrados tuvieron el mismo reconocimiento en Gran Bretaña.

A petición de Bélgica, Holanda y Gran Bretaña se hizo una clasificación de la madera según su resistencia para así asegurar un acceso total y continuado de los productos de BC y Alberta a estos mercados.

2.2. CONTROL DE CALIDAD DE MADERA ASERRADA.

Continuó el servicio de inspección de la calidad de la madera aserrada, el cual está disponible para todos los socios en los países europeos, y por medio del cual se refuerza la credibilidad que COFI y sus asociados tienen en los mercados de ultramar.

El Departamento de Control de Calidad realizó 1.193 inspecciones en fábrica durante el año 1991 (un 5% superior a 1990) e inspeccionó 9.813.640 (23.553 m²) productos de madera. El porcentaje medio de calidad inferior fue del 3,9. Se midió el contenido de humedad de 164.866 piezas con una media de 2,4% piezas por encima del 19% de contenido de humedad. Una vez más el resultado refleja el compromiso de las empresas asociadas en la labor de control de calidad.

65

Arthur
W. Kempthorne

Los costes de transporte pueden suponer un treinta por ciento del precio final de la madera. COFI trabaja activamente para mitigar los efectos del alza de costes.

El Centro también responde a necesidades planteadas por los usuarios sobre investigación de mercados o sobre innovaciones técnicas dirigidas a resolver problemas específicos referentes a la fabricación, diseño o aplicación.

COFI está fuertemente involucrado en las labores de promoción de nuevos mercados de ultramar.

3 - TRANSPORTE

Los costes de transporte pueden suponer el 30% del precio de los productos forestales. La División de Transporte trabaja activamente para disminuir la repercusión que tienen los aumentos de costes, los daños por vuelcos, los daños por inclemencias del tiempo y por otros factores. También se hace eco de las políticas propuestas por las agencias de la Administración responsables del transporte.

Como respuesta a estos retos, la división prepara documentación soporte, dirige estudios y remite informes sobre temas de transporte que afectan a la industria forestal. La división canaliza las necesidades de la industria respecto al transporte, trabaja estrechamente con otros grupos industriales y participa en asociaciones cuyos objetivos son mejorar las formas y los procedimientos para hacer más rentables los procesos de carga y los costes de transporte de los bienes al mercado.

Cada año se gastan más de 2 mil millones de \$ en transportar los productos forestales de B.C. a sus destinos en todo el mundo. El movimiento de estos productos es regulado y controlado a diferentes niveles dentro de la Administración y a través de sus agencias. Consecuentemente, las relaciones con la Administración en el tema de transporte es una importante actividad de la división.

En 1991, las Administraciones federales y nacionales acometieron o continuaron con un cierto número de iniciativas que requirieron la colaboración de COFI.

4 - ECONOMIA, ESTADÍSTICA Y ENERGÍA.

Un aspecto importante del mercado de productos de madera en B.C. es la toma, análisis y distribución de estadísticas sobre una amplia variedad de productos forestales. La División de Economía, Estadística y Energía prepara y confecciona dicha información y la pone a disposición de sus socios. La División también hace un continuo análisis del porvenir económico de los productos forestales y lo pone a disposición del público a través de los medios de comunicación o de cualquier otra forma. La División administra la biblioteca de COFI, una de las mejores

fuentes de información al Oeste de Canadá sobre el mercado de productos de madera.

La industria forestal, siendo la mayor consumidora de energía en British Columbia, es vulnerable a los cambios en los precios de la electricidad, gas natural, petróleo y otras fuentes de energía. La División responde a las demandas de los equipos negociadores de la Administración y de las agencias reguladoras, representando a la industria en temas tales como precio de la energía y su impacto en la industria. A través de la División, COFI promueve el desarrollo de fuentes de energía alternativas, incluyendo el uso de serrín para dar energía a las factorías en las que esto sea posible.

La industria forestal está gravada con impuestos en todas las fases de la producción, desde el corte de trozas hasta el uso final de los productos por parte del consumidor. Cada año, las Administraciones ingresan millones de dólares procedentes de varios tipos de impuestos exigidos a la industria forestal. Por esta razón, los comités sobre impuestos de la División están dedicados a representar a la industria en asuntos sobre impuestos de cualquier tipo y a todos los niveles de la Administración. El Comité de Impuestos de COFI, el Comité de la Propiedad Forestal e Industrial y el Comité de Impuestos sobre Artículos, coordinan la información de y para la industria sobre temas referentes a tributaciones de ingresos, propiedad y ventas.

Regularmente se hacen peticiones a las Administraciones y se mantienen contactos continuos con oficiales de la Administración en Ottawa y Victoria, así como con las oficinas regionales repartidas por toda la provincia.

El Comité Legislativo aconseja acciones a realizar sobre temas legales así como sobre asuntos legislativos que afectan a la industria. Otros comités se ocupan de temas sobre tarifas, y sobre la propiedad forestal e industrial la cual incluye las cuotas por las instalaciones industriales y por el uso del agua.

5 - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Los temas sobre salud y seguridad han adquirido una gran importancia dentro del conjunto de las responsabilidades que tienen las organizaciones industriales forestales. El claro impacto que tiene la seguridad y la salud del trabajo, el coste directo de los accidentes junto con otros costes indirectos y la pérdida de productividad, han aumentado la atención de las diferentes organizaciones a las tareas sobre salud y seguridad en el trabajo.

De cara a cubrir las necesidades de sus socios, la División de Seguridad y Salud en el Trabajo, suministra asistencia y consejo para implantar y evaluar los programas sobre seguridad, ayuda a sus socios en problemas y temas específicos y genera estadísticas y datos para permitir a sus socios seguir la pista y evaluar su situación y sus mejoras.

Mantiene una relación activa con el Consejo de

" Nuestros bosques son vistos como un símbolo nacional y una fuerza económica que los canadienses quieren ver manejada de forma sostenida. La industria forestal debe responder a los cambios en las actitudes sociales relativas a los recursos forestales definiendo sus responsabilidades e informando de su gestión en los bosques dentro de este nuevo sistema de valores ".

El Departamento de Bosques y medio ambiente edita anualmente un análisis del aprovechamiento forestal y cortas en British Columbia.

La preocupación por la seguridad y salubridad en las fábricas es una filosofía asumida por las empresas, (Panel de Interfor, aserradero cerca de Vancouver en el que publican las incidencias en esta materia).

Northern Interior Lumber, (NILS) es un sector semiautónomo dentro de COFI que agrupa aserraderos del interior-norte de British Columbia.

67

Compensación de los Trabajadores y ayuda a sus socios en los procesos de demandas y apelaciones. Además, existe una fuerte relación con otras organizaciones y agencias, incluyendo la Administración, dedicada a exponer los puntos de vista de la industria y a intercambiar experiencias en los campos de seguridad y salud.

Actúa como soporte de la Administración en el Programa de Investigación sobre Salud Industrial en la Industria Forestal. En cooperación con otras asociaciones, este programa desarrolla y edita material, e informa y entrena sobre los principales temas referentes a la salud en los sectores de la industria forestal de pasta y papel.

Sus objetivos son reducir accidentes y riesgos en el ambiente de trabajo forestal-industrial a base de consejos a sus miembros, programas e información referente a temas de seguridad y salud.

6 . ADMINISTRACION Y ASUNTOS PUBLICOS.

La División de Administración y Asuntos Públicos está muy interesada sobre el cambio de mentalidad de la población acerca de la función y responsabilidad de la industria forestal. Cada vez es más crucial el fomento de un claro entendimiento entre las posiciones que mantiene la industria y los intereses existentes entre el público en general, grupos de interés especial, Administración a todos los niveles y el mundo de los negocios.

En temas con la Administración, la primera prioridad de la división es la de mantener contactos regulares entre los representantes de la industria y los funcionarios.

La industria forestal afecta a todo el mundo en British Columbia, y es de la máxima importancia para el resto del Canadá. Llegar al público en general con información sobre la industria y sus puntos de vista es de una importancia especial. COFI informa al público a través de noticias de prensa, respuestas a preguntas de la prensa y conferencias de prensa. La división también prepara y distribuye folletos y material audiovisual sobre la industria.

El creciente número de temas en cuanto a cantidad, tamaño y complejidad, que la industria está obligada a responder, hace que el personal de la división tenga una habilidad bien desarrollada para identificar, analizar y recomendar acciones en un amplio abanico de temas.

La dirección de Servicios Educativos de la división juega un papel muy importante, viajando por toda la provincia y dando información a los estudiantes y educadores sobre la industria y sus oportunidades profesionales.

En los últimos años, las principales actividades han sido responder al informe de la Comisión de Recursos Naturales de B.C. (FCR). "El futuro de nuestros bosques".

"Nuestros bosques son vistos como un símbolo nacional y una fuerza económica que los canadienses quieren ver manejada de forma sostenida. La industria forestal debe responder a los cambios en las actitudes sociales relativas a los recursos fores-

tales definiendo sus responsabilidades e informando de su gestión en los bosques dentro de este nuevo sistema de valores".

SECTOR DE LA MADERA ASERRADA DEL NORTE INTERIOR (NILS)

Con su sede central en Prince George, NILS es un sector semiautónomo de COFI. Representa a sus asociados en el interior norte de British Columbia, zona que se ha convertido en los últimos 30 años en la mayor productora de madera aserrada de coníferas en Canadá y la principal productora de pulpa y de papel. Aunque NILS depende de COFI para un cierto número de servicios, en muchos aspectos es él mismo un mini COFI, con numerosos comités que incluyen selvicultura, desarrollo de mercados, control de calidad, seguridad y salud en el trabajo y transporte.

Los socios del NILS producen por encima de los 5 mil millones de bdfm de madera aserrada cada año (12 millones de m³) lo que supone un 35% del total de la producción de BC. Este nivel de producción es suficiente para construir 65.000 casas anualmente, más de tres veces las necesidades de Canadá.

Los principales mercados para los productos de NILS son los Estados Unidos (63%), Canadá (30%), Japón (5%) y Gran Bretaña y otros (2%). Aproximadamente el 80% de este volumen abandona las factorías del norte por tren siendo el resto por camión.

NILS mantiene contactos y trabaja con la administración a todos los niveles, en los negocios y con toda la comunidad en general en el Norte de British Columbia sobre temas que afectan a sus asociados.

La viabilidad industrial, el código de prácticas forestales, la estrategia de uso de la tierra en B.C., y la necesidad de mejorar las inversiones en el manejo de los bosques del norte, son los elementos clave del programa de defensas de NILS.

NILS fue un instrumento en el desarrollo de los intereses de la industria de papel y estuvo mantenido durante mucho tiempo con los fondos provenientes de ensayos puntuales que NILS llevaba a cabo por toda la provincia.

CENTRO TECNICO DEL TABLERO CONTRACHAPADO

Cuando el Centro empezó a funcionar en 1962, no había diseños formalizados de componentes estructurales hechos con tableros contrachapados, no había normas aceptadas para la realización de los ensayos a componentes estructurales de tablero contrachapado, no se habían aceptado normas para ensayar ciertas propiedades de los tableros contrachapados y no había equipo diseñado para estos fines.

El personal del centro ideó todo lo que anteriormente no existía. El director del laboratorio es Arthur K., presidente del comité 167 de ISO "Estructuras de madera". Ellos diseñaron las unidades estructurales, las construyeron con técnicas pioneras de fabricación y las ensayaron con los equipos que también ellos habían proyectado y construido. Los ingenieros y técnicos del Centro Técnico continúan con su

innovación tradicional por medio del diseño, la adaptación o la fabricación de equipos e instrumentos útiles de medida para aquellos que fabrican, comercializan y usan los tableros contrachapados.

El número de productos contrachapados ha aumentado a lo largo de los años. Hubo un tiempo en que el tablero contrachapado de Douglas Fir con ciertas características de crecimiento era el que dominaba la producción de paneles fabricados en British Columbia. Hoy, la industria utiliza un amplio abanico de coníferas, y a menudo mezcla especies. También ha desarrollado técnicas y equipos de fabricación que permiten una utilización mucho más eficiente de las trozas. La fabricación de productos contrachapados se ha diversificado. A lo largo de los años, el Centro ha ensayado, evaluado, clasificado y establecido normas para cada uno de estos nuevos productos. Esta investigación básica ha sido un gran beneficio para la industria del tablero contrachapado, la ingeniería, los arquitectos, los constructores, los propietarios de viviendas y los industriales. Otro logro importante del Centro Técnico ha sido su positivo papel en el aseguramiento de que el tablero contrachapado producido por COFI está fabricado respondiendo a altos niveles de calidad reflejados en normas reconocidas. Todas las clases de tablero contrachapado fabricado por las empresas asociadas tienen que superar un exigente programa de muestreo, ensayo y evaluación en cada fase de producción y sobre la calidad del producto final para conseguir la certificación de tablero contrachapado COFI de EXTERIOR. A medida que se extiende el reconocimiento hacia el certificado de calidad de COFI, aumenta el tiempo empleado por el Centro en las labores de control de calidad y certificación de producto. COFI está acreditado por el Consejo Canadiense de Normalización y está oficialmente reconocido en una serie de países tales como Gran Bretaña, Alemania y Japón.

El Centro también responde a necesidades planteadas por los usuarios sobre investigación de mercados o sobre innovaciones técnicas dirigidas a resolver problemas específicos referentes a la fabricación, diseño o aplicación. Se espera que el número de trabajos de este tipo aumente en el futuro.

El Centro también desarrolla proyectos de investigación, en coordinación con Forintek para evitar la duplicidad de recursos.

Desde 1974 se han ido realizando evaluaciones comparativas del tablero contrachapado canadiense frente a otros materiales competitivos; pero ha sido durante los años 80 cuando el ritmo de actividad en esta labor de investigación se ha acelerado. Muchos tipos diferentes de paneles se han introducido en el mercado sin la verificación de su comportamiento, lo cual sí está caracterizado para el tablero contrachapado. El Centro trabajará para asegurar que los usuarios tengan bases sólidas a la hora de tomar las decisiones sobre los materiales a emplear.

EL CONTROL DE CALIDAD PARA LA CERTIFICACION DE LA MARCA COFI.

(RESUMEN DE LOS ASPECTOS MAS IMPORTANTES)

CONTROL NORMAL

Un inspector de COFI visita la fábrica al menos una vez cada 5 semanas.

Durante la visita lo primero en inspeccionar son los registros de autocontrol del fabricante y especialmente aquellos aspectos en los que se hubiera manifestado alguna disconformidad anterior.

En esta visita se procede a la toma de muestras para el control "normal" que consiste en los siguientes ensayos:

- Clasificación de las chapas interiores.
- Clasificación de las chapas superficiales.
- Acabado general del tablero (con aspectos tales como juntas entre chapas en la cara superficial, aspecto de los cantos, hermeticidad de las chapas en los cantos y, en general, cualquier defecto que pueda afectar al uso posterior).
- Dimensiones, escuadría y rectitud de borde.
- Calidad del encolado (mediante 2 ensayos: cocción + palanqueta y deslaminación en autoclave)
- Control del grosor del tablero.
- Control del grosor de las chapas.
- Control de machihembrado de los cantos (cuando proceda).

CONTROL INTENSIVO

Este tipo de control se lleva a cabo como máximo dos semanas después de que un fabricante haya recibido notificación de cualquier disconformidad en los ensayos bajo control normal realizados en el muestreo inmediatamente anterior.

Los ensayos que se realizan son los mismos, pero aumentando el nivel de muestreo en algunos de los controles, como por ejemplo en el encolado, grosor nominal del tablero y de las chapas.

En caso de una nueva disconformidad se sobreentiende que queda afectada la producción según se indica en la tabla:

Aspecto controlado	% Producción afectada
Clasificación chapa interior	Toda la producción
Clasificación chapa superficial	Solo los lotes afectados
Acabado general del tablero	Toda la producción
Dimensiones del tablero	Toda la producción
Calidad del encolado	Toda la producción
Grosor del tablero	Solo los lotes afectados
Grosor de las chapas	Solo los lotes afectados
Control del machihembrado	Toda la producción

Control para un fabricante al que se ha retirado el sello: control de reposición.

En primer lugar el fabricante que desea recuperar el Sello deberá informar adecuadamente sobre cuales han sido las medidas tomadas a partir de la retirada y por tanto encontrarse en disposición de solicitar de nuevo el Sello.

Si la pérdida del Sello se produjo previamente por un fallo en el mismo aspecto en las últimas 52 semanas, el fabricante deberá sufrir 2 controles de reposición separados como máximo en una semana. Si la pérdida se ha producido 2 veces en el mismo aspecto, en las últimas 52 semanas el fabricante deberá sufrir 3 controles de reposición separados entre sí por periodos de 1 una semana y 3 semanas.

Los ensayos a realizar son los mismos pero en este caso aumenta fuertemente el nivel de muestreo.

Control para un fabricante que solicita el sello por primera vez.

Se realizan todos los ensayos pero con un nivel de muestreo similar al del Control de Reposición. Si un test arroja una disconformidad se deberá repetir pero sólo después de que el fabricante haya adoptado medidas correctoras.

LOS PRODUCTOS CERTIFICADOS Y CONTROLADOS POR COFI

1) EL TABLERO CONTRACHAPADO COFI EXTERIOR

El tablero COFI EXTERIOR se fabrica partiendo de chapa obtenida de maderas de coníferas.

A continuación se clasifica según la especie original en dos grupos; el primero es el proveniente de "Douglas Fir" (DFP) y el segundo engloba el resto de las maderas de coníferas canadienses aptas para el desenrollado (CSP).

Los tableros DFP se fabrican según la norma CSA O211-M-1978. Las chapas exteriores son en este caso de madera de Douglas-Fir, mientras que las interiores proceden del resto de las coníferas. Los tableros CSP se fabrican de acuerdo a la norma CSA O151-M-1978. En este caso la madera de las chapas exteriores proviene de las mejores calidades del resto de coníferas, fundamentalmente abetos, pinos, hemlock y fir.

Para las chapas interiores se admite también un amplio grupo de especies de coníferas pero de peores calidades. Las diferencias fundamentales entre los tableros DFP y CSP son de carácter estructural, es decir de sus propiedades mecánicas. Estas propiedades están descritas en la norma CAN/CSA

Tipos de tablero COFI exterior

Calidad de la chapa

Clase	Norma	Sup.	Int.	Inf.	Características	Aplicaciones Típicas
Dos caras limpias (G2S)	CSA 0121	A	C	A	Lijado. Libre de defectos en las dos caras. Puede llevar parches interiores de madera o material sintético.	Mobiliario, puertas, particiones,, estanterías, encofrado, revestimientos.
Una cara limpia (G1S)	CSA 0121	A	C	C	Lijado. Libre de defectos en una cara. Puede contener parches interiores de madera o material sintético.	Las mismas aplicaciones que el G1S pero para una sola cara vista.
SELECT TF	CSA 0121	B+	C	C	No lijado. Se admiten fendas superficiales y defectos sellados.	Soporte de suelos, entablados de vallas y cercas, usos generales de construcción donde el acabado de las caras no reviste importancia.
SELECT	CSA 0151	B	C	C	No lijados. Se admiten fendas superficiales y defectos sellados pero en menor proporción.	
SHG	CSA 0121 CSA 0151	C	C	C	No lijados. La cara superior puede tener nudos de tamaño limitado, agujeros de nudos y otros defectos.	Cubiertas, muros, suelos y usos generales de construcción en donde el acabado superficial no reviste importancia.

Las letras A, B y C indican la calidad de las chapas por defectos de mayor a menor.

Otros tipos de tableros COFI

COFIFORM	CSA 0121 (*)	A	C	A	Fabricación muy especial. Tableros de Douglas-Fir con características de resistencia y rigidez mejoradas. Disponible lijado y sin lijar, también rechapados.	Encofrado y otros usos donde se requieren especiales condiciones de resistencia y aplicaciones que deban soportar humedad elevada.
COFIFORM PLUS		B	C	C		
COFI-ROOF	CSA 0121 CSA 0151	B	C	C	No lijados. La cara puede tener nudos de tamaño limitado, agujeros de nudos y otros defectos. Mecanizado de canto para facilitar el montaje. Impregnados en las chapas exteriores con resinas que dan acabado muy suave. No requieren más operaciones de acabado. Igual que el anterior pero mejor acabado para pintar.	Cubiertas y forjados de viviendas individuales, usos industriales o edificios públicos.
HDO/00 Alta densidad	CSA 0121 CSA 0151	B+	C	B+		Recipientes, contenedores, construcción naval, mobiliario, pantallas y encofrados especiales.
MDO S1S MDO S2S Media densidad	CSA 0121 CSA 0151	C+	C	C+		Aplicaciones donde se requiere una buena base para pintar. Revestimientos interiores, letreros, etc.

(*) Con limitaciones adicionales en las tolerancias en espesor y la especie de la cara y las chapas interiores.

70

Frecuencia de ensayo y tamaño de la muestra

Ensayo	Control normal	Control intenso		Control de reposición	Solicitud inicial
	nº de semanas entre controles	Tamaño de la muestra			
Examen de los libros de autocontrol	5				
Clasificación de la chapa interior.	5	100 chapas	100 chapas	300 chapas	300 chapas
Clasificación de la chapa exterior.	20	100 chapas por clase	100 chapas	200 chapas	200 chapas por clase 100 tab por clase
Control general de acabado.	20	50 tab por clase	50 tab por clase	100 tab por clase	60 tab
Control de las dimensiones del tablero.	20	20 tab	20 tab	60 tab	
Control del encolado					100 tab
a) Autoclave	5	variable	50 tab	100 tab	100 tab
b) Cocción	30	variable	50 tab	100 tab	60 tab por grueso
Grosor del tablero.	52	20 tab por grueso	40 tab	60 tab por grueso	200 chapas por
Grosor de la chapa.	52	400 mediciones por grosor nominal	100 chapas	200 chapas por grosor nominal	grosor nom. 60 tab
Control de mecanizado de cantos.	20	20 tab	20 tab	60 tab	

O86.1-M-89 "Diseño estructural en madera" y en la publicación de COFI "Fundamentos del diseño estructural en contrachapado"

2) EL TABLERO COFI-ROOF

La característica principal de estos tableros es el mecanizado de los cantos en forma de "V" (macho y hembra respectivamente en los cantos opuestos) que confiere un perfecto sellado de las juntas.

Este tipo de tableros se fabrica en grosores nominales de 11 y 12,5 mm y sus medidas standard son 1,22 x 2,44 y 1,20 x 2,40.

Se fabrican de acuerdo a normas CSA y en los dos tipos de COFI, CSP y DSP. Están diseñados para poder salvar una separación entre apoyos de 610 mm. Su aplicación principal es en la ejecución de cubiertas.

3) EL TABLERO COFI-FLOOR

Al igual que en el caso anterior, la característica principal es el mecanizado del canto que mejora el tradicional machihembrado mediante un bisel practicado en sus aristas. De esta forma se facilita el montaje cuando el tablero no está perfectamente seco o sus cantos están ligeramente curvados.

Estos tableros se pueden utilizar en cubiertas de suelos y forjados con capacidades de carga hasta 190 Kg/m², pudiendo colocarse con una separación variable desde 300 hasta 800 mm según los gruesos de 15,5 a 20,5 mm.

Se deben montar con la veta de la madera (eje longitudinal del tablero) en dirección perpendicular a la de las viguetas. Al montarlos dejan en el interior del machihembrado una holgura de 1 mm.

A su vez exteriormente se deben montar dejando una junta de 2 mm. Es muy recomendable añadir una capa de adhesivo sellante en las juntas entre tableros y un cordón en el apoyo de las viguetas. Así mejoran grandemente las características de sellado y amortiguación de vibraciones.

Otros posibles usos de este tablero son el recubrimiento de fachadas y como suelo visto (sin recubrimiento).

Con este tablero los montadores han llegado a mejorar los tiempos de instalación entre un 20 y un 40% con respecto a los tableros normales sin mecanizado de cantos.

4) LOS TABLEROS COFIFORM Y COFIFORM-PLUS

Se trata de tableros de alta prestación recomendados para aplicaciones que impliquen elevadas sobrecargas o condiciones de servicio especialmente húmedas como por ejemplo el uso en encofrados.

Estos tableros se fabrican sólo con las mejores calidades de Douglas-Fir y con limitaciones muy estrictas en las tolerancias dimensionales. El COFIFORM-PLUS es el producto de mayor rigidez y resistencia fabricado por los miembros de COFI. Dependiendo de las condiciones de trabajo y a igualdad de espesor el tablero COFIFORM-PLUS alcanza capacidades resistentes entre un 20 y un 40 % superiores a los tableros tradicionales COFI fabricados también con Douglas-Fir.

INTERFOR. Western White Wood Division

La Western Whitewood es una división de International Forest Products Limited, dedicada a la producción de madera aserrada de calidad. La factoría está situada en New Westminster, British Columbia, y comenzó a funcionar en 1.987. Los datos de producción son los siguientes :

Producción de madera aserrada :

Anual (2 turnos/día)	412.500	m ³ (175 MM FBM)
Por turno de trabajo	825	m ³ (350 M FBM)

Consumo de material

Anual	849.000	m ³
Por turno	1.167	m ³

Trozos por turno 3.000

Rendimiento 53 %

Materia prima: madera en rollo de Hemlock (188mm - 428 mm)

Características del producto: madera aserrada calibrada y madera aserrada de calidad "Merchantable" :

gruesos:	22 mm - 90 mm	(7/8" - 3 1/2")
anchos:	85 mm - 305 mm	(3 1/4" - 12")
largos:	2,44 m - 7,3 m	(8' - 24')

Mercado: Japón, Reino Unido, Irlanda, Norte de África y Norteamérica.

Número de empleados : 140.

El proceso de fabricación incluye las tres fases siguientes : Planificación de la producción; Preparación de los troncos (descortezado, troceado,...); y Procesado de las trozas (aserrado, clasificación, embalado y envío).

El objetivo del aserrado es producir madera aserrada con gran precisión en sus dimensiones (del orden de 1 mm) en cualquier tamaño, la clasificación (tienen controles diarios de esta tarea), y un embalado de cuidada ejecución para mejorar la presentación final del producto.

La información en los distintivos de calidad de COFI

Los fabricantes, amparados por el procedimiento de certificación de COFI tienen derecho a estampar en su producto el distintivo de este organismo. Este distintivo lleva implícita la siguiente información:

- Anagrama de COFI
- Identificación del fabricante
- Certificación de que la calidad del producto es avalada por los miembros de COFI
- Especie o grupo de especies
- Norma canadiense bajo la cual ha sido ensayado
- Tipo de encolado

La distribución de toda esta información en el sello se muestra en la figura:

72

Identificación del fabricante

Certificación avalada por los miembros de COFI

Norma canadiense

Designación de especie o grupos de especies

Tipo de encolado exterior

Además en los cantos lleva una información similar, añadiendo la clasificación por calidades:

Identificación del fabricante

Identificación país de origen

Identificación de la especie o grupo de especies

Tipo de encolado exterior

Certificación avalada por miembros de COFI

Calidad del tablero

Más recientemente el COFI ha desarrollado y patentado un sistema de mahichembrado para los cantos de ciertos tipos de tableros. En tales casos los fabricantes marcan con el distintivo de la figura sus productos (Tongue and Groove):

El grupo de especialidades en madera de B.C.

(BRITISH COLUMBIA)

En 1989-1990 las industrias de B.C., el Gobierno Federal y el Gobierno Provincial de B.C. y el COFI (Council of Forest Industries of British Columbia) crearon el Grupo de Especialidades en Madera de British Columbia. Su objetivo es promover y desarrollar los mercados mundiales para los productos de madera aserrada con valor añadido y para los productos especiales de madera aserrada. Forintek tiene una gran relación con este grupo, que cuenta entre sus miembros con aserradores y fabricantes de productos manufacturados. Asimismo Forintek se encuentra en una posición ideal para desarrollar la tecnología que ayude a los fabricantes y a las maderas de coníferas canadienses a conseguir más valor añadido.

Actualmente el Grupo está compuesto por 40 socios industriales, y tiene unas ventas anuales de 475 millones de dólares canadienses. El capital invertido en las plantas fabriles asciende a 290 millones de dólares canadienses.

El Grupo fabrica una gran variedad de productos en una gran gama de especies.

Relación de productos:

1. Molduras decorativas con diseños especiales.
2. Tablas.
3. Arriostramientos y componentes estructurales.
4. Piezas de madera aserrada, cepillada, secada en cámara y cortada a dimensiones predefinidas.
5. Elementos de piezas de madera encolada por el canto.
6. Madera aserrada de carpintería para los mercados europeos.
7. Perfiles de madera para ventanas.
8. Elementos laminados-Tableros alistonados.
9. Elementos laminados. Tablas.
10. Elementos para muebles.
11. Elementos para escaleras.
12. Piezas de madera aserrada unida por fingerjoint.
13. Molduras sencillas.
14. Madera aserrada para aplicaciones industriales.
15. Madera aserrada clasificada mecánicamente.

16. Piezas para pallets y envases.
17. Piezas de madera utilizadas para recubrimientos.
18. Madera laminada encolada utilizada en aplicaciones estructurales.
19. Productos para aplicaciones especiales.
20. Elementos machihembrados para suelos, cubiertas y recubrimientos.
21. Piezas mecanizadas.
22. Piezas con secciones transversales cuadradas (macizas y huecas).
23. Piezas para escaleras.

Todos estos productos se secan en cámara, con lo que se consiguen las siguientes ventajas:

- estabilidad dimensional,
- mejor aspecto superficial,
- se mejora la aptitud al encolado,

- se mejora la aptitud a tomar pinturas y tintes,
- se reducen las contracciones, el curvado y la aparición de fendas durante su almacenamiento,
- se reduce la posibilidad del ataque de hongos cromógenos, hongos de pudrición y de insectos xilófagos.

Aunque los miembros del Grupo de productos especiales utilizan una amplia gama de especies de madera, que incluyen a las frondosas, normalmente suelen utilizar las maderas de coníferas de B.C. y principalmente las siguientes especies:

- Douglas Fir
- Lodgepole Pine
- Western Red Cedar
- White Spruce.

Terminal Internacional SEABOARD

74

Chip-canter

Volteadora

Chip-canter

Mecanizado de aristas

Primer aserrado

Volteadora

PROCESO
DE ASERRADO

Tablones del primer aserrado
30% de rendimiento

Mecanizado
de aristas

Aserrado

Tablones de zona
central,
70% de rendimiento

SECCIONES COMERCIALES MÁS
COMUNES

RENDIMIENTOS DEL DESPIECE

LA SEABOARD INTERNATIONAL TERMINAL, una división de Seaboard Shipping Company Ltd., tiene como principales funciones la recepción, almacenaje y transporte de productos forestales suministrados por los aserraderos accionistas de Seaboard para diferentes compañías de embarque.

Los productos forestales de Seaboard se exportan a los principales mercados mundiales: Reino Unido, Norte de Europa, Japón, Costa Este de Estados Unidos, Australia, el Oriente Medio y China.

Esta terminal es la de mayor volumen de las dedicadas a productos forestales en el mundo. En 1991 se embarcaron 2.124.000 metros cúbicos.

La terminal se encuentra en Vancouver, British Columbia, ocupando 22,5 hectáreas de suelo con una capacidad de almacenaje al exterior de 236.000 metros cúbicos de madera aserrada y con dos naves cubiertas con una superficie de 13.900 metros cuadrados, para almacén de tablero contrachapado, pas-

ta, papel y otros productos especiales.

El material se recibe en la Terminal en tres vías diferentes: un 77% por transporte de carretera, aproximadamente, un 12% por barco (la carga más ligera) y un 11% por tren. La recepción del producto durante 1991 se realizó por medio de más de 25.000 camiones, es decir con una media de 100 camiones diarios. Permite atracar tres buques de grandes dimensiones a la vez. Tiene tres dársenas con una profundidad de 12 metros con marea baja.

En la Terminal también se mueven cargas de otros materiales como acero, maquinaria y contenedores con los equipos adecuados para los diferentes requisitos del cliente.

Trabajando a plena capacidad, la terminal emplea cerca de 200 estibadores al día. Existen más de 100 carretillas elevadoras de diversos tamaños y grandes camiones plataforma.

ENTREVISTA

A David CARTWRIGHT

David Cartwright es el Director de la Sección de Desarrollo de Nuevos Mercados de COFI, que nos acompañó en todas las visitas realizadas en British Columbia.

76

La competencia con el aluminio y el plástico es muy dura, pero hay una cuestión que no se considera. Si se incluyeran los costos de reciclaje ó eliminación de residuos estos productos aumentarían mucho de precio y ya no serían tan competitivos. Actualmente estos costos los paga el Estado pero no debería ser así porque se les está favoreciendo.

P. Nos llama la atención la separación entre Asociaciones con los mismos fines en el Este y el Oeste de Canadá, BPIB y COFI ¿Hay una tendencia a la unificación en el futuro?

R. Nuestras relaciones con el BPIB son muy buenas. Nos reunimos dos veces al año. Lo que ocurre es que somos Asociaciones muy distintas en cuanto a bosques, productos y mercados. Si se produce una unificación será a muy largo plazo. Además COFI es mucho mayor que el BPIB.

De todas formas en Canadá podemos distinguir tres grandes grupos de entidades: en un primer nivel está Forintek como laboratorio de investigación y el Canadian Wood Council que se ocupa de la promoción en el mercado norteamericano.

En un segundo plano nos encontramos COFI, BPIB, CLMA e ILMA. Y luego en un tercero, otras asociaciones regionales con actividades parecidas al COFI. Como estas no tienen suficiente entidad, acuden a COFI para aprovechar una mayor concentración de esfuerzos; sobre todo de cara a la exportación. Una cosa es el mercado doméstico y otra el internacional, en el que COFI tiene muy buena implantación.

En Canadá el asociacionismo es muy fuerte y lo es por una razón muy clara. Las Asociaciones son el interlocutor directo con el Estado para negociar los aprovechamientos forestales, ya que éste posee la mayoría de la superficie forestal. (El Estado posee alrededor del 93%, el 6% es privado y el 1% pertenece a grupos varios como reservas indias o instalaciones militares).

Con asociaciones de otros países tenemos relaciones cordiales siempre dentro de lo que es la competencia normal. Por ejemplo con la WWPA, APA o Southern Yellow Pine de EE.UU. que serían, digamos, nuestros competidores, estamos unidos en políticas comunes como la lucha contra materiales alternativos como el aluminio, el acero

o el plástico.

P. ¿Podrías detallar más a que te refieres con esta competencia?

R. En efecto, esta es una preocupación a corto y medio plazo. Algunos nuevos mercados e incluso otros que dominaba la madera, corren peligro. Me refiero a materiales semielaborados relacionados con la construcción: paneles decorativos, revestimientos superficiales, torneados, carpintería, etc.

La competencia con el aluminio y el plástico es muy dura, pero hay una cuestión que no se considera. Si se incluyeran los costos de reciclaje ó eliminación de residuos estos productos aumentarían mucho de precio y ya no serían tan competitivos. Actualmente estos costos los paga el Estado pero no debería ser así porque se les está favoreciendo.

P. ¿Cuáles son las tendencias en el mercado de la madera en British Columbia?

R. Canadá exporta desde hace 250 años. Antiguamente se exportaba mucho en rollo (fundamentalmente a Inglaterra y Europa en general) pero ya no se hace, ahora se manda procesada.

Actualmente en B.C. se producen dos tipos de producto. Uno primario, que es la madera aserrada corriente, con gran volumen de producción y poco valor añadido, la mayor parte de la producción es en dimensiones que llamamos commodity. Y luego un producto secundario, más variado y de mayor valor añadido, que incluye tabla (no tablón) con calibrados de hasta 1 mm, tablero laminado, cerchas, machihembrados, torneados, madera empalmada con uniones dentadas, revestimientos decorativos, etc.

Por ejemplo el BC WOOD, del que creo que hablaréis en la revista, es un grupo formado por fabricantes generalmente pequeños, aunque hay algunos grandes, que compran el producto primario

Las Asociaciones son el interlocutor directo con el Estado para negociar los aprovechamientos forestales, ya que éste posee la mayoría de la superficie forestal.

77

a los grandes y lo mecanizan y procesan.

El sector forestal está en transición. Lo que antes era sólo madera aserrada, tablero contrachapado y pasta, ahora se ha complicado.

Antes sólo se pensaba en el mercado norteamericano, pero ahora hay que abrir nuevos mercados. En los últimos 6 años, por ejemplo, ha aumentado mucho la exportación a Japón.

P. ¿Esta incertidumbre respecto a los cambios de mercado pueden afectar a la marcha de las empresas considerando las grandes inversiones realizadas?

R. Las plantas, en ciertos casos están amortizadas. Las principales inversiones que se deben hacer son para controlar la contaminación del medio ambiente y la modernización requerida para mantener la competitividad.

P. ¿Y en cuanto a tecnología, cómo están?

R. Tenemos que mantener la competitividad con otros países.

En Escandinavia las plantas están más avanzadas, pero es que allí se cortan árboles de hasta quinta generación, con un bosque uniforme con caminos forestales ya construidos. Los medios utilizados ya están amortizados.

En Canadá todavía estamos cortando el bosque primario, con una variedad de especies que impiden amortizar. Hay bosques sobremaduros con

calidad y sin ella. Si se emplea alta tecnología en Canadá tendríamos pérdidas, simplemente por el cambio continuo de tamaño de las trozas.

De todas formas aquí hay empresas muy modernas y muy automatizadas. Tenemos, por ejemplo, una tecnología interesante de transporte fluvial. Se utilizan barcos que transportan los troncos y los vuelcan cerca de los centros de producción o fabricación. En cualquier caso, sí, hay que seguir en la vía de la automatización.

P. Hemos observado una cierta escasez de tratamientos selvícolas.

R. British Columbia es muy grande y la mano de obra es muy cara. En algunas zonas se hacen claras y podas.

Se repuebla con 3 árboles por cada uno cortado. Y esto sin tomar en cuenta la repoblación natural en ciertas áreas. Pero no podemos competir en este campo con ciertos países.

Por ejemplo, en Chile sé que se da un turno de 25 años (aunque se quiere pasar a 32) y se hacen aclareos y podas para obtener trozas libres de ramas de hasta 8 metros.

P. ¿Interesa el mercado en España?

R. Por motivos geográficos, Escandinavia, Chile, USA y el Este de Canadá enviarán, lógicamente, productos commodity a España.

Aquí, en el Oeste, sólo podríamos competir con productos de más valor añadido: revestimientos interiores y exteriores, torneados, vigas sólidas de grandes secciones, etc.

Los árboles de nuestra Costa no tienen competencia por sus dimensiones, pero los del interior han de competir con los de Chile, Nueva Zelanda, Sudáfrica y USA.

Estos son los cambios de mercado que comentábamos antes. Chile y Nueva Zelanda compiten con precios más bajos, aunque con calidad inferior... pero es que para la construcción no se necesita más. La estrategia debe llevar a buscar productos de mayor valor añadido, como los moldurados ya comentados. Hay que buscar mercados específicos para cada producto. En general hay que tender a productos de gran calidad que requieren un control que no pueden dar otros países. O, por lo menos, que no lo pueden garantizar. Y en esto me refiero a la entrega en las condiciones requeridas, calidad, plazo y precio. Hay mercados que prefieren pagar un poco más pero a cambio de seguridad.

Por ejemplo Rusia ha tenido problemas de entrega. Escandinavia lo hace muy bien y Chile está mejorando en este tema.

P. ¿Y las casas de madera?

R. El tema va a muy largo plazo. Es muy difícil. A COFI le costó casi 10 años introducir esta tecnología en Japón. Pero es que allí estaban acostumbrados a construir con madera. Hacían post & beam y no ha sido tan difícil pasar al sistema

canadiense. Hoy se construyen alrededor de 50.000 viviendas con nuestro sistema. Y ya han empezado a hacerlo China, Corea del Sur y Taiwan.

En Japón el proceso de desarrollo de mercado fue muy rápido. Ese país pasó rápidamente de importador de madera en rollo a importador de madera aserrada y cepillada. De forma parecida ahora han pasado de la madera aserrada a la importación de componentes prefabricados.

El gran problema es la aceptación del cliente y la variación de los códigos o normativas en construcción en cada país. Normalmente se requieren al menos 5 años para comenzar a ver el éxito en la transferencia de la tecnología.

Yo sugeriría empezar por elementos sueltos. Primero las cerchas, que pueden tener una aceptación más rápida. Luego los paneles de división interior. Por último ya llegarán los muros exteriores y ya estaría preparado el terreno para todo el conjunto.

Creo que se podría introducir más fácilmente la casa recreacional en la que se busca algo más rústico y de valores cálidos, aunque se trate de una vivienda tecnológicamente avanzada.

En Inglaterra se siguió una estrategia muy interesante que fué unirse a los fabricantes de ladrillo. Es curioso pero fué así, al tener ellos el mismo riesgo de competencia con el bloque de hormigón vibrado, que podía reportar ventajas por su menor mano de obra. Actualmente creo que la cuota de mercado allí está en torno al 6-7%.

P. En nuestra estancia aquí se ha hablado poco y hemos visto poco en relación al mueble. ¿Es algo que no interesa?

R. La realidad es que no existen grandes fábricas en esta parte del país. Pero es que hay una explicación sociogeográfica. Las únicas grandes ciudades del Oeste en esta latitud son Vancouver y Seattle que comparativamente son pequeñas al

En Escandinavia las plantas están más avanzadas, pero es que allí se cortan árboles de quinta generación, con un bosque uniforme con caminos forestales ya construidos. Los medios utilizados ya están amortizados.

La estrategia debe llevar a buscar productos de mayor valor añadido, como los moldurados ya comentados o los clasificados mecánicamente MSR.

compararlas con que Toronto o Nueva York. Esto podría cambiar y espero ver plantas fabricando muebles en Columbia Británica en un futuro no muy distante.

Aquí ya se trabaja el Knock-Down, creo que lo llamáis tablero alistonado para hacer mueble tipo Kit. Ellos trabajan con IKEA y otros distribuidores.

P. En Europa el camino lógico que se ha pensado para el aumento de la competitividad en las empresas ha pasado por dos vías: el control de calidad y el diseño industrial. ¿Son puntos ya alcanzados en Canadá?

R. Aquí la cultura de la calidad está muy implantada desde hace años. Lo exige el cliente y el Estado vela por su cumplimiento a través de los Sellos y Marcas de Calidad que gestionan diferentes Asociaciones.

Si alguien no tiene Marca se hunde porque no puede competir.

Aquí cuando hay denuncias se les da prioridad absoluta. Precisamente ayer se me presentó un caso de éstos y tuve que dedicarme a él durante toda la

mañana. Era un fraude producido por un barranquero (allí se llama almacenista ¿no?) que vendía un tablero estructural con un sello que no tenía derecho de uso. Como se trataba de una exportación a EE.UU., intervino hasta el FBI.

Hay diversidad de Marcas pero todas están acogidas a la misma normativa. La CSA (Canadian Standard Association) reconoce a diferentes instituciones para otorgar marcas. En los demás temas se funciona como en Europa.

COFI tiene en propiedad una Marca propia para distintos productos; las dos más importantes son para nuestros tableros contrachapados para uso exterior y la madera aserrada.

P. ¿Cómo ves la evolución inmediata del comercio canadiense de madera aserrada?

R. Canadá continuará como el principal país exportador de madera aserrada de coníferas. Creo que logrará mantenerse en este lugar a pesar de los esfuerzos de otros importantes productores, como lo son los países Escandinavos, Rusia, los Estados Unidos de N.A., y más recientemente, Chile y Nueva Zelanda.

Tendremos, eso sí, que esforzarnos en términos de calidad y precio. También es importante reconocer los requisitos de mercado y suplir un nicho que no puede competir a las especificaciones del cliente.


Si alguien no tiene Marca se hunde porque no puede competir. Aquí cuando hay denuncias se les da prioridad absoluta. Precisamente ayer se me presentó un caso de éstos y tuve que dedicarme a él durante toda la mañana. Era un fraude producido por un...almacenista...que vendía un tablero estructural con un sello que no estaba vigente y que no cumplía. Como se trataba de una exportación a EE.UU., intervino hasta el FBI.

Forest Engineering Research Institute of Canadá, (FERIC).

80

FERIC es un instituto de investigación y desarrollo sin ánimo de lucro que se creó en 1975. Sus objetivos se centran en mejorar el rendimiento de las operaciones relacionadas con el aprovechamiento y transporte de la madera y con el crecimiento del bosque, cumpliendo con los cada vez más complejos desafíos medioambientales dentro del nuevo

que del *desarrollo sostenido*.



EN SU CREACIÓN participaron las empresas forestales líderes (aproximadamente unas 50), el Gobierno Federal y los Gobiernos Provinciales. Sus programas de investigación, desarrollados de acuerdo con las directrices del National Advisory Committee on Forest Engineering Research (NACFER), cubren un amplio espectro de los problemas técnicos de la planificación y ejecución de las operaciones forestales.

Su oficina central está en Montreal. FERIC desarrolla su trabajo en dos divisiones, una en Montreal y otra en Vancouver, y cuenta con más de 80 personas, que incluyen a los técnicos y al personal administrativo. El sector industrial interviene en su financiación en un 50%.

PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN

Sus programas de investigación incluyen los problemas humanos y técnicos relacionados con:

- el aprovechamiento, procesamiento y transporte de los productos forestales.

- Selvicultura del bosque.

- Los problemas específicos relacionados con las operaciones realizadas en parcelas forestales especiales.

Además FERIC realiza investigaciones privadas bajo contrato de aquellos proyectos que han sido seleccionados por su valor potencial.

FERIC desarrolla una investigación aplicada y sus proyectos de investigación se realizan en estrecha cooperación con los forestales.

A.-APROVECHAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE LA MADERA.

La mayor parte de las actividades de FERIC está dirigida a la mejora de las técnicas de aprovechamiento de la madera (apeo, procesamiento y transporte mediante skidders a las vías de saca). Los proyectos se centran en mejorar el rendimiento y las aplicaciones de los equipos actuales, en desarrollar nuevos métodos y equipos para reducir los costes, en mejorar la seguridad y el confort, y en minimizar los impactos ambientales.

Entre las prioridades se destacan:

- mejora de la calidad de la fibra y de sus aplicaciones

- aprovechamientos forestales alternativos y sistemas de regeneración para regiones especiales.

- Ergonomía y seguridad en los trabajos forestales.

- Mejorar en las operaciones de astillado de la madera.

- Sistemas avanzados para los equipos forestales.

- Evaluación de los equipos de apeo y de procesamiento.

B.-TRANSPORTE SECUNDARIO.

El transporte de la madera es una de las áreas de investigación prioritarias de FERIC. Actualmente el transporte desde las vías de saca hasta las fábricas o patios de apilado se realiza por medio de camiones. Los proyectos están enfocados en la optimización de los sistemas de transporte e incluyen la red de pistas forestales, el manejo de la madera y las operaciones

de transporte.

Entre las prioridades se destacan:

- maximizar el cargamento
- necesidades futuras del arrastre de troncos en Canadá.
- prestaciones del conductor y del camión.
- construcción de pistas forestales y de pavimentos.
- evaluación y aplicación de nuevas tecnologías.
- mejora de las fases de carga y descarga.

C.- TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS.

El objetivo de FERIC es ayudar a sus socios y al gobierno en la implantación de los programas de ordenación y renovación del bosque. La investigación está centrada en la evaluación y en el desarrollo de máquinas y útiles que realizan las operaciones de los tratamientos selvícolas con el mínimo coste y según los diferentes tipos de bosques. Los proyectos también estudian la preparación del terreno, la plantación, el aclareo del monte y los cuidados para mejorar el desarrollo del bosque. FERIC no trabaja en los temas de genética.

Entre las prioridades se destacan:

- preparación del terreno y maquinaria utilizada.
- mejora de los aspectos operacionales de los sistemas de regeneración.
- mecanización precomercial y comercial de las operaciones de aclareo del bosque.
- tratamiento de los desperdicios de las cortas.

La reducción de los costes de transporte realizado con camiones es una de sus principales prioridades. Este objetivo se consigue con la optimización de las especificaciones de los componentes de los camiones, minimizando la tara de peso y maximizando la carga útil, optimizando el diseño de las pistas forestales y el entrenamiento de los conductores.

D. TECNOLOGÍA APLICADA A LAS PARCELAS FORESTALES.

En el Oeste de Canadá el aprovechamiento de los montes privados representa un porcentaje importante del suministro total de madera. Los proyectos de investigación están enfocados en la evaluación y desarrollo de las aplicaciones tecnológicas más apropiadas para las operaciones de corte y transporte de los troncos, y para los tratamientos selvícolas en parcelas pequeñas y diseminadas.

Entre las prioridades se destacan:

-evaluación de los equipos para bosques de pequeñas dimensiones.

-Maquinas procesadoras y para apeaar, más adecuadas para las parcelas forestales.

-Obtención de productos de más valor añadido en las parcelas forestales.

FERIC difunde los resultados conseguidos en sus actividades de I+D. por medio de: publicaciones, videos, diapositivas, seminarios, contactos personales y reuniones especiales. FERIC ha publicado desde su fundación en 1975 más de 500 notas de campo, notas técnicas, informes técnicos. Manuales e informes especiales. Estos informes se han distribuido por todo Canadá y en muchos otros países. El Centro de Información (Information Resources Centre) ha recopilado una importante colección de monografías sobre temas forestales, medio-ambientales y patentes.

DIVISION DEL ESTE DE CANADA.

Resumen de los programas de trabajo.

- Alternativas a las claras.

Los tratamientos selvícolas de claras constituyen la operación básica de la ordenación del monte. Sin embargo se está revisando dentro del contexto de la ordenación integral del monte, de esta forma se investigarán algunos aspectos operacionales y la utilización de equipos y técnicos para los aclareos y las claras.

- Alternativas a los herbicidas.

La presión contra la utilización de herbicidas se mantiene y al mismo tiempo los árboles en pie necesitan que se realicen tratamientos contra plagas forestales. Los proyectos se centran en la mejora y el desarrollo de los métodos de preparación del terreno para controlar las otras especies vegetales competitivas. Se utilizarán cubiertas de control, plántulas más grandes y se evaluarán las máquinas que realizan los trabajos relacionados con el cuidado del monte.

- Equipos y técnicas medioambientalmente más adecuadas.

La gran mayoría de las actividades que se realizan se enfocan a reducir los impactos ambientales de las operaciones forestales por ejemplo: la utilización de pistas forestales de gran longitud para reducir su densidad, su coste y las consiguientes pérdidas de terreno; minimizar las alteraciones o degradaciones en el terreno durante los trabajos que se realicen fuera de las pistas; desarrollo de puentes de peso ligero para deslizamiento; eliminación de los

residuos o desperdicios de los bordes de los caminos; procesamiento de los árboles en el lugar de apeo dejando allí los nutrientes; planificación de los desperdicios líquidos; y la investigación sobre la aplicación de aceites vegetales.

-Promoción de las opciones de regeneración.

Proyectos enfocados a los métodos de plantación y sus posibles alternativas. Estas actividades incluyen: manejo y almacenamiento de los contenedores de plántulas, plantación mecánica, mejora de las herramientas utilizadas en la plantación, protección de las plántulas grandes, selección de los cortes parciales, opciones de siembra.

-Calidad y aplicaciones de la madera.

Uno de los mayores intereses de la industria es optimizar las aplicaciones y la recuperación de los productos forestales y al mismo tiempo entregar los productos de mejor calidad a la industria. Sus programas se centran en el análisis de la calidad de la madera; análisis operacional y económico de su clasificación por clases y calidades; análisis sobre la recuperación de la madera obtenida utilizando diferentes sistemas de aprovechamientos; y la optimización in situ de las operaciones de descortezado y de astillado teniendo en cuenta las prestaciones, economía y calidad de la madera.

-Ayudas a las tomas de decisiones.

Están enfocadas a la divulgación de los sistemas y de los equipos. En 1992 se han enfocado en la evaluación de las máquinas básicas. La integración de varias fases que intervienen en una operación es la base adoptada para los modelos de toma de decisiones. Estos modelos se utilizan para los sistemas de transporte por camión, transporte fluvial, el apeo y los sistemas de regeneración, y los sistemas de construcción de caminos.

-Tecnologías avanzadas.

Las tecnologías avanzadas pueden ayudar a los operadores de las máquinas forestales a maximizar el rendimiento, la productividad y fiabilidad eliminando las decisiones de las operaciones de bajo nivel y permitiendo la planificación de las operaciones y la toma de mejores decisiones. Algunas actividades investigan la aplicación de las tecnologías avanzadas a las operaciones forestales: investigando las tecnologías de visión artificial por laser para la clasificación de los troncos revisando las necesidades de alta tecnología para los operarios de las masas forestales, organizando simposios y ensayando los sistemas de toma de datos.

-Transporte.

La reducción de los costes de transporte realizado con camiones es una de sus principales prioridades. Este objetivo se consigue con la optimización de las especificaciones de los componentes de los camiones, minimizando la tara de peso y maximizando la carga útil, optimizando el diseño de las pistas forestales y el entrenamiento de los conductores. Las actividades específicas para 1992 incluyen: el análisis y desarrollo de los trailers de peso ligero, la evaluación de la aplicación de escalas de pesos en los propios camiones, el desarrollo de un manual de las especificaciones de los camiones, y la evalua-

ción de las técnicas de construcción de pistas forestales.

DIVISIÓN DEL OESTE DE CANADÁ

Resumen de los programas de trabajo.

El impacto medio ambiental de los aprovechamientos forestales es uno de los temas prioritarios para la industria forestal. La división del Oeste siempre han tenido importantes programas de investigación, que se han ido intensificando, debido a sus peculiares tipos de suelo. Se están examinando sistemas alternativos de aprovechamientos forestales como son: los sistemas de transportes por cables para terrenos con gran pendiente, sistemas de aclareo, medición de los niveles de compactación del suelo para la evaluación de los sistemas de aprovechamientos forestales, comparación de los niveles de utilización de madera, y la comprobación de los sistemas "skyline" que requieren menos pistas forestales y menor movimiento de tierras. El programa de trabajos de 1992 también incluye la continuación de los trabajos de la planificación integral de las masas forestales GIS.

Aunque no se mencione en el programa de trabajo los investigadores de la Western Division participan como consultores o consejeros en varios comités que están desarrollando las líneas maestras de los temas relacionados con los impactos medio ambientales de las operaciones selvícolas y de los aprovechamientos forestales. La participación en dichos comités permite que los resultados que se obtengan sean transferidos a la industria.

Los temas medioambientales son prioritarios en el programa de trabajo y FERIC se ha centrado en los proyectos que desarrollan nuevos equipos y su correspondiente evaluación. Esta es la función básica de FERIC, sus socios aplican o utilizan la evaluación de los nuevos equipos, sistemas y aparatos para decidir la compra y la adopción de nuevas tecnologías. Los investigadores evalúan los problemas,

analizan los resultados de los proyectos y recomiendan las mejoras obtenidas de dicho análisis.

El programa de trabajo de 1992 incluye proyectos que aplican tecnología de otros sectores industriales y analizan sus posibles beneficios. Un ejemplo de este tipo de proyectos es el ASR (regulación automática de la rotación) que reduce la rotación de las ruedas e incrementan su tracción.

PUBLICACIONES

Desde su creación en 1975 FERIC ha publicado 96 Informes Técnicos, 142 Notas Técnicas, 62 Informes especiales, 8 Manuales y 104 Notas de campo sobre una variedad de temas relacionados con los aprovechamientos forestales, procesamiento de la madera, transporte, tratamientos selvícolas y tecnología para las parcelas especiales. Esta información se distribuye entre sus asociados, funcionarios que trabajan en estos temas, bibliotecas, fabricantes, universidades, consultores y universitarios.

Aunque algunas de sus investigaciones se realizaron hace más de 15 años, todavía siguen siendo vigentes y útiles. El índice de las publicaciones, que se realizó a petición de sus miembros demuestra su utilidad. Toda esta información está informatizada.

Los informes de FERIC se presentan en el siguiente orden y con un pequeño resumen:

- TR. Informes técnicos.
- TN. Notas técnicas.
- SR. Informes especiales.
- HB. Manuales.
- FN. Notas de campo.


Estos informes están disponibles en inglés y en francés.

La gran mayoría de las actividades que se realizan se enfocan a reducir los impactos ambientales de las operaciones forestales por ejemplo: la utilización de pistas forestales de gran longitud para reducir su densidad, su coste y las consiguientes pérdidas de terreno.

FORINTEK CANADA CORPORATION: *proyectos de investigación.*

84

Raymond Thibault, Jamie Barbour,
Fernando Peraza, Eliseo Temprano y Bill
Love en Forintek, (Sede Ottawa).



FORINTEK se funda en 1.979 como el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de Productos de Madera de Canadá, aunque lleva trabajando en el sector forestal desde hace más de 60 años. Es una institución sin ánimo de lucro, que tiene sus oficinas y laboratorios en Ottawa y en Vancouver, y oficinas regionales en Edmonton (Alberta), Prince George (British Columbia) y Quebec (Quebec).

Es un instituto de investigación aplicada con una amplia experiencia y unos excelentes profesionales. Su estructura y sus líneas de trabajo le permiten reaccionar rápidamente frente a las necesidades a corto plazo de la industria y también canalizar y estudiar las oportunidades y cambios que se producen a nivel industrial a largo plazo.

Sus objetivos se centran en suministrar la información y la tecnología necesaria para mantener las

ventajas competitivas de la industria forestal canadiense en todos los mercados actuales y futuros; y en ayudar a la industria a incrementar su productividad y crear productos con más valor añadido. La consecución de estos objetivos se realiza de diferentes formas mediante:

- La divulgación de los proyectos de investigación, que suministran informaciones técnicas y permiten canalizar los temas relativos a la promoción y el desarrollo de nuevos mercados para sus asociados.

- Programas de formación, que se centran en mejorar los conocimientos de las personas que trabajan en el sector de la madera.

Scanner para el estudio de defectos en la madera. Se utiliza para probeta una muestra muy pequeña (alrededor de 10mm²) En principio se aplicó para detectar manchas de resina del MDF en un proyecto de investigación pero luego lo están aplicando a nuevos proyectos. El sistema se basa en el barrido por electrones. Se puede analizar en un punto la composición química del elemento seleccionado.

- Programas tecnológicos, enfocados a mejorar los rendimientos de los procesos productivos.

En resumen el objetivo de FORINTEK es suministrar la tecnología que asegure unas ventajas competitivas y sostenidas a la industria forestal canadiense en todos sus mercados.

Sus miembros y asociados representan más del 75 % de las industrias de la madera de Canadá, e incluyen a:

- El Gobierno Central o Federal.
- Los Gobiernos Provinciales.
- Asociaciones del Sector Forestal.
- Fabricantes.
- Suministradores de maquinaria, de equipos y de productos químicos.

El presupuesto de FORINTEK fue de 15 millones de dólares canadienses para 1991. Su financiación se distribuye de la siguiente forma:

- 25 % Industriales
- 50 % Gobierno Central o Federal
- 25 % Gobiernos Provinciales

Hace algunos años la financiación era totalmente pública, pero el Gobierno impuso la condición de que la industria también financiara los programas y trabajos de FORINTEK.

Actualmente trabajan en FORINTEK 180 personas, aunque ha llegado a tener una plantilla de 250 personas.

El Consejo de Dirección es el que establece las líneas de trabajo a seguir. Un 60 % del Consejo son industriales, viéndose de nuevo el equilibrio y la

Poste elaborado con tablero contrachapado curvado, con destino a conducciones eléctricas y telefónicas. Han desarrollado un sistema para la sustitución de postes dañados por ataques.

colaboración tan estrecha que existe entre el Gobierno y la Industria.

FORINTEK está dividida en 5 departamentos, con sus respectivos laboratorios:

- Madera aserrada (Lumber manufacturing)
- Secado y protección de la madera (Drying and preservation)
- Sistemas constructivos (Buildings systems)
- Composites o productos compuestos

La industria de aserrado del Este de Canadá procesa con fines comerciales troncos con diámetros pequeños. Estos aserraderos deben incrementar el valor y el volumen de los productos que obtienen de estos troncos para poder ser competitivos.

(Composites)

- Fuego (Fire research)

Es importante recalcar que FORINTEK no tiene o concede ninguna Marca o Sello de Calidad, pero en sus laboratorios se realizan numerosos ensayos de las distintas instituciones y organizaciones que conceden las Marcas de Calidad.

PROYECTOS DE INVESTIGACION 89-91

Se recogen a continuación los proyectos de investigación realizados por FORINTEK durante los años 1989, 1990 y 1991. Es interesante recalcar que en su financiación intervienen, indistintamente, tanto el Gobierno Central y los Gobiernos regionales, como las distintas Asociaciones de fabricantes; en casos muy concretos participan directamente los fabricantes.

Los distintos proyectos se encuadran en los siguientes temas:

1 - Elaboración de la madera aserrada.

1.1.- Procesos productivos. Productividad.

1.2.- Secado en cámara.

1.3.- Protección preventiva de la madera aserrada.

1.4.- Clasificación de especies.

2 - Sistemas constructivos. Fuego.

2.1.- Sistemas constructivos en madera.

2.2.- Fuego.

3 - Tableros y productos de chapas de madera.

3.1.- Productos fabricados con chapas de madera.

3.2.- Adhesivos.

3.3.- Tableros de virutas: OSB/Waferboard.

3.4.- Tableros de partículas y tableros de fibras.

4 - Productos de la madera tratados.

4.1.- Protección de la madera.

4.2.- Productos tratados.

5 - Caracterización de las masas forestales.

Asimismo nos expusieron algunos de los trabajos

más significativos que están realizando durante este año 1992.

1. ELABORACIÓN DE LA MADERA ASERRADA.

La madera aserrada sigue siendo el producto canadiense más importante si se tiene en cuenta el número de empleados, los ingresos por divisas, el valor de los embarques y los impuestos que paga. La estrategia de la mayoría de las empresas se enfoca a incrementar el valor añadido a los productos de madera basándose en el suministro de madera aserrada con una alta calidad.

Durante 1989-1990-1991 Forintek centró sus esfuerzos en ayudar a la industria a mejorar los procesos de fabricación de la madera aserrada incrementando sus rendimientos, y maximizar el aprovechamiento del recurso más importante de Canadá.

1.1- PROCESOS PRODUCTIVOS. PRODUCTIVIDAD.

1.1.1.- El sensor de desviaciones, instalado en los cabezales de la línea de aserrado, incrementa los rendimientos.

Con una gran participación de los aserraderos de British Columbia y de los suministradores de sierras, Forintek desarrolló y ensayó un sistema que informa de las desviaciones que se producen en los cabezales de la línea de aserrado y en otros puntos de aserrado de la fábrica. El sistema avisa al aserrador cuando se sobrepasa la dimensión preseleccionada. Las mejoras planificadas incluyen un sofisticado despliegue gráfico en un paquete de software, que mediante una señal acelera el acercamiento de la pieza a la sierra. Mediante este aparato se minimiza la dependencia del criterio humano en la realización de esta operación. Se esperan unos beneficios económicos de unos 300000\$ por centro de aserrío.

1.1.2.- Un sistema de control de calidad diseñado para los aserraderos.

El control de calidad es el camino efectivo para incrementar los beneficios en los aserraderos. Hasta ahora el control de calidad requería una tediosa toma de datos a mano y su correspondiente procesamiento. Forintek, en colaboración con el Ministerio de Recursos Naturales de Ontario, ha desarrollado un programa informatizado para el canteado y retestado denominado EDUCATOR. Esta tecnología permite automatizar el proceso de control de calidad. Dependiendo del aserradero se pueden obtener unos beneficios de 26\$/MFBM.

La industria forestal canadiense se está decantando por el secado en cámara como el camino a seguir para aumentar el valor añadido de sus productos y satisfacer las demandas de los clientes. Se conseguirá que la madera aserrada tenga mejor estabilidad dimensional, pero también han de tomarse las medidas necesarias para protegerla durante su embarque y transporte.

Ensayos mecánicos sobre unas viguetas de LVL de chopo con destino a forjado. Se ensayan con carga de bloque de hormigón vibrado, un sistema alternativo sencillo. Según nuestras noticias, unos ensayos semejantes fueron ya realizados por TRADA en abril del 92. En la foto, antes de colocar la carga.

Máquina para ensayos normales de tableros contrachapados y OSB de flexión pura.

J.Meil desarrolló uno de los temas de más interés en la visita a Forintek. El desarrollo sostenido aplicado a la madera en competencia con otros materiales constructivos.

1.1.3.-ITA (consultores tecnológicos FORINTEK) Transferencia de tecnología.

Forintek Industry Technology Advisors (ITAs) ofrece una gran variedad de servicios técnicos relativos al secado en cámara, escaneado o visión artificial de troncos y mantenimiento de aserraderos asistidos por ordenador. Los beneficios estimados para estas tres actuaciones se aproxima a 1 millón anual.

1.1.4.-Guía Flexible con licencia, CAE Machinery Ltd.

La guía flexible con autoalineamiento para sierras circulares desarrollada por Forintek tiene la patente U.S. nº 4977.802. Este diseño reduce las variaciones que se producen durante el aserrado y la anchura del corte, al guiar la hoja de la sierra por encima y por debajo del corte de la misma forma que se realiza en las sierras de cinta. Este mecanismo ayudará a los aserraderos a mejorar las operaciones de desdoblado. CAE Machinery Ltd of Burnaby B.C. posee la licencia de la "Guía Flexible" y se encargará de su comercialización.

1.1.5.-Diferentes opciones para procesar troncos de diámetros pequeños.

La industria de aserrado del Este de Canadá procesa con fines comerciales troncos con diámetros pequeños. Estos aserraderos deben incrementar el valor y el volumen de los productos que obtienen de estos troncos para poder ser competitivos. Forintek ha desarrollado una detallada evaluación para mejorar el aprovechamiento de este tipo de troncos, que ayudarán a escoger la tecnología más adecuada. El trabajo se basa en el estudio de la línea de flujo tipo

de un aserradero tomando como punto de partida la longitud del tronco. Por medio de una simulación se optimizan la cantidad de madera aserrada y de los desperdicios para trituración que se obtendrían, y a la vez se estiman su volumen potencial, y sus incrementos de valor. Los resultados indican que es posible obtener mejoras significativas.

1.1.6. Sierras circulares con anchuras de corte estrechas que reducen los errores que se producen en el aserrado en un 50%.

La reducción de la anchura de corte sin disminuir la precisión del corte beneficiará enormemente el aserrado de troncos de diámetros pequeños. Las sierras circulares que se utilizan normalmente tienen una anchura de corte de 0,28 a 0,32 pulgadas. Basándose en una experiencia escandinava Forintek desarrolló una guía para sierras circulares de gran diámetro. Esta guía ha estado trabajando en una empresa miembro desde septiembre de 1990. La anchura de corte se redujo de 0,32 a 0,2 pulgadas y las variaciones que se producen en el aserrado disminuyeron en un 50%. El aserrado de troncos helados constituirá la prueba final para este nuevo sistema de guía. Si tiene éxito, el bajo mantenimiento de la guía podría tener una amplia aplicación en aserraderos pequeños y medianos, o líneas que trabajen con troncos de diámetros pequeños y medianos, o líneas que trabajen con troncos de diámetros pequeños.

1.1.7.- La optimización del cepillado reduce las dimensiones requeridas de la madera verde.

El cepillado es la última fase más importante en la elaboración de la madera aserrada y a la vez el parámetro principal para el control de calidad del

La Comunidad europea está tratando de prohibir la importación de la madera norteamericana de coníferas que no se haya secado. Los motivos de esta prohibición se basan en que esta madera puede contener el nemátodo y/o los insectos que los portan.

producto acabado. Forintek desarrolló y comprobó el método para determinar la profundidad óptima de corte. Los beneficios que se pueden obtener incluyen un incremento de la cantidad de madera aserrada clasificada, una mejora del acabado superficial y una disminución de las dimensiones requeridas para la madera verde. La cuantificación de los beneficios que se puede obtener se estiman en 5-8 \$ por pie tablar. Actualmente se está trabajando en la comercialización del prototipo.

1.1.8.- Mejoras en los sistemas de control de calidad de los aserraderos.

El Quality Controller es un paquete informático destinado al personal encargado del control de calidad. El primer paquete evalúa el cumplimiento de las operaciones de canteado y desdoblado, que ya ha sido comprobado e instalado en algunos aserraderos. El programa reporta unas mejoras en el volumen obtenido y en la clasificación que se estiman en un 13% o en 26\$ por cada 100 pies tablares. Actualmente se está trabajando en el segundo paquete informático que estará enfocado en el control de las dimensiones de la madera aserrada.

1.1.9.-Optimización de la velocidad de alimentación de las sierras de cinta.

Una velocidad excesiva o demasiado baja de alimentación de las sierras de cinta produce cortes defectuosos en la madera aserrada. Para solucionar este tema Forintek empezó a trabajar en un nuevo sistema para fijar la velocidad de alimentación que se basa en la profundidad de corte medida delante de la sierra y que permite controlar la posición de la guía. Los optimizadores de la velocidad de alimentación actuales, permiten realizar las correcciones cuando detectan un incorrecto aserrado, por el contrario el nuevo enfoque de Forintek detecta el error antes de que se sierre (evitar el error). Se estima que el sistema proporcionará ahorros importantes que ayudarán a cortar troncos de grandes diámetros con gran exactitud.

1.1.10.- Parámetros que afectan a la resistencia de las sierras de cinta.

La resistencia a la flexión lateral de las hojas de las sierras de cinta es uno de los principales factores que las caracteriza. Forintek ha desarrollado un modelo de sierra de cinta que permite evaluar los efectos del ancho y grueso de la hoja, la longitud del corte, el tamaño del diente, la fatiga de la hoja, y la tensión de enrollado sobre el diente. Forintek está utilizando este modelo para estimar cómo afectan los cambios de estos parámetros en el aserrado.

1.1.11.- Manual de nuevas técnicas de apeo de maderas de frondosas.

La mayoría de los rodales de frondosas se cortan muchas veces. Estos rodales requieren que se estudie científicamente las técnicas de apeos para maximizar la cantidad de la maderas que se puede obtener. Forintek ha revisado y actualizado sus Manuales de Frondosas en los que se explica a los rematantes los factores que afectan a la calidad de la madera. Estas recomendaciones pueden incrementar el valor de la madera aserrada de 10 a 15 \$ por cada 1000 pies tablares.

1.1.12.- El Centro de Laval forma a los expertos de la industria de aserrado del futuro.

Ante los significativos cambios tecnológicos del aserrado los industriales necesitan un personal cualificado y las herramientas que les ayuden a tomar las decisiones para la planificación y automatización. Para resolverlos Forintek y el Centro de Laval en Quebec desarrollaron modelos de software para ayudar a los aserraderos a simular, optimizar y automatizar el aprovechamiento de troncos con diámetros pequeños. Los técnicos de ambas instituciones también están realizando cursos de actualización en diferentes áreas y dirigidos a licenciados y doctorados, que permitirán un constante suministro de expertos para la industria del futuro.

1.2. SECADO EN CÁMARA.

Forintek está apoyando a la industria canadiense en su programa multimillonario para difundir y actualizar los equipos y la tecnología del secado.

1.2.1.-Las sujecciones superiores en las pilas de secado reducen los defectos de secado

Las mayores pérdidas que se producen en el secado en cámara vienen originados por las degradaciones de las capas superiores de la pila de secado. La madera situada en la parte inferior de la pila se deforma en menor medida debido al peso de la pila. Forintek investigó la utilización de sujecciones superiores (la colocación de pesos adicionales) que ya se utilizan en otros países para reducir los defectos de secado.

1.2.2.-Cursos de Formación de secado en cámara.

La industria forestal canadiense se está decantando por el secado en cámara como el camino a seguir para aumentar el valor añadido de sus productos y satisfacer las demandas de los clientes. Se conseguirá que la madera aserrada tenga mejor estabilidad dimensional, pero también han de tomarse las medidas necesarias para protegerla durante su embarque y transporte. Este nuevo enfoque obliga a la

Forintek ha desarrollado y patentado un sensor de humedad por infrarrojos cuya licencia de comercialización la tiene Novax Industries Inc. La industria del Este de Canadá ya está utilizando estos sensores.

industria a tener entre su personal a especialistas del secado. Para ayudar a la industria en este nuevo enfoque, Forintek ha creado unos cursos intensivos sobre la tecnología y las técnicas de secado.

1.2.3.-Clasificación y secado de madera aserrada helada mediante la utilización de los sensores de humedad “V” de Forintek.

Los resultados de los ensayos realizados demuestran que la madera aserrada helada puede clasificarse utilizando sensores de humedad. Los resultados del secado de esta madera, clasificada con los sensores, también demuestran que se pueden obtener grandes ganancias económicas en los aserraderos.

1.2.4.-Control de los nemátodos.

La Comunidad europea está tratando de prohibir la importación de la madera norteamericana de coníferas que no se haya secado. Los motivos de esta prohibición se basan en que esta madera puede contener el nemátodo y/o los insectos que los portan. El valor de la madera exportada por Canadá asciende a mil millones de dólares por lo que el impacto de la prohibición es muy importante. El Servicio Forestal de Canadá ha desarrollado un programa en el que se estudia el uso del calor para pasteurizar la madera verde y eliminar los nemátodos y los insectos que los portan sin tener que secarla. Forintek y la Universidad de New Brunswick son las instituciones que dirigirán este proyecto. Además de la pasteurización por calor se investigarán otras alternativas como la radiación con electrones, microondas de radiofrecuencia y tratamientos químicos.

1.2.5.-Sensores para determinar el contenido de humedad.

Forintek ha desarrollado y patentado un sensor de humedad por infrarrojos cuya licencia de comercialización la tiene Novax Industries Inc. La industria del Este de Canadá ya está utilizando estos sensores. Los sensores se utilizan para preclasificar la madera aserrada en “húmeda” y “seca” antes de realizar su secado en cámara. Forintek está comprobando el impacto de esta clasificación en la productividad del secado, en la calidad del producto y en el consumo de energía. Se espera que esta preclasificación reducirá el costo energético y los defectos de secado, y asimismo se cumplirán las estrictas normas exigidas para la madera exportada.

1.2.6.-Cursos de programación para los operarios del secadero.

Los costes de secado pueden reducirse significativamente si los operarios tienen una buena formación. Para conseguir este objetivo Forintek ha

F. Pfaff muestra la materia prima para la elaboración del Skrimberg en el laboratorio de tableros, material que se ha dejado de fabricar en Australia. Están estudiando como mejorarlo.

El laboratorio de tableros analiza la emisión de formaldehído tras el control en fábrica, (hacen los ensayos pero no gestionan la marca). Realizan el ensayo en cámara y perforador. Además están desarrollando un ensayo *sui-generis* como tercera alternativa. Están estudiando los problemas de correlación entre los distintos métodos. Los límites de emisión exigibles en Canadá son menores que en USA y Europa.

Recepción a la delegación de AITIM en el hall de Forintek, (Sede Ottawa).
J. Enrique Peraza,
Gonzalo Medina,
Fernando Peraza,
Bill Love, Raymond Thibault y Eliseo Temprano.

Los trabajos de investigación desarrollados por Forintek han permitido que la industria pueda realizar más efectivamente los tratamientos preventivos contra los hongos cromógenos de la madera aserrada durante su almacenamiento y embarque.

desarrollado unos cursos de formación con un programa de ordenador interactivo denominado "Experto KD". El programa muestra al operario como conseguir un secado correcto utilizando el mínimo de energía necesario. El programa ya ha sido ensayado en varias empresas y ya está en el mercado. El programa se puede utilizar para formar al personal o como una herramienta para detectar y eliminar los problemas de secado.

1.2.7.-Control automático del secado.

Las industrias forestales cada vez tienen más presiones por parte de sus clientes para suministrar mayores cantidades de madera seca con una alta calidad. Durante 1990-91 Forintek comenzó a desarrollar un sistema de control automático para los secaderos basado en el control del peso de las cargas. El sistema utiliza el sensor infrarrojo de Forintek para determinar con mayor precisión el contenido de humedad y posteriormente calcular las variaciones del contenido de humedad por diferencias de pesos. Las cédulas de secado pueden cambiarse de acuerdo con los diferentes contenidos de humedad con lo que se consigue un secado más rápido y uniforme y con menos pérdidas.

1.2.8.-Localización de la madera de compresión en los Hemlocks mediante ultrasonidos.

Forintek ha desarrollado y patentado una tecnología que utiliza las vibraciones de sonido de alta

frecuencia para localizar las zonas de madera con mayor densidad. El aparato se utilizará para localizar la madera de compresión de las maderas de coníferas de más valor (especialmente los Hemlocks occidentales) antes de introducir las en el secadero. La madera de compresión se forma en los árboles que están en terrenos de mucha pendiente o en las zonas de madera próximas a las ramas. Esta madera cuando se seca puede presentar contracciones longitudinales diez veces más grandes que la madera normal.

1.2.9.-Mejoras para incrementar el rendimiento del secado.

En British Columbia se seca menos de un décimo del volumen total de madera aserrada. Actualmente debido a la demanda de los clientes, la mayoría de las fábricas están incrementando su capacidad de secado. Para ayudar a las empresas, Forintek está estudiando la incidencia de la clasificación y de las cédulas de secado y el secado de piezas de madera aserrada de gruesos mayores. Estos estudios se centran principalmente en la especie hem-fir.

1.2.10.-Evaluación de las técnicas europeas de secado al vacío.

El secado por vacío utiliza principalmente la disminución de la presión del aire para secar la madera. Es una tecnología que está introducida en Europa occidental y es relativamente cara si se la compara con los secaderos de cámara normales, que utilizan como combustible el gas, pero se pueden conseguir productos de maderas de frondosas y de coníferas de mayor calidad.

1.3. PROTECCION PREVENTIVA.

Los trabajos de investigación desarrollados por Forintek han permitido que la industria pueda realizar más efectivamente los tratamientos preventivos contra los hongos cromógenos de la madera aserrada durante su almacenamiento y embarque. Estos trabajos tenían una urgencia especial ya que la nueva legislación prohibía la utilización, por problemas ambientales, de los pentaclorofenatos.

1.3.1.-Técnicas de pulverización electrodinámicas.

Forintek estudió la utilización de dos sistemas de pulverización electrodinámica que empleaban productos orgánicos. Los resultados indicaron que un 90-95% del producto se depositaba sobre la madera aserrada. También existen indicios de que estos productos orgánicos tienen un comportamiento mejor frente a los hongos y asimismo se reduce, en gran medida, la cantidad de producto requerida.

1.3.2.-Información

Después de una investigación de 4 años, Forintek ha puesto en manos de la industria una tecnología de protección de la madera cuyo impacto ambiental es muy bajo y a la vez es igual de efectivo que cualquier otra formulación.

Arriba.

Proyecto para el estudio del crecimiento de los anillos en 50 años. Se analizan las densidades, tamaño y anchura. El sistema incluye un análisis con rayos X que pasan por un lector óptico y los datos finales son procesados por ordenador.

Debajo.

J. Mehaffey y Bill Love explicaron las labores del laboratorio del fuego de Forintek. Uno de sus últimos proyectos de largo alcance consistió en un estudio de la resistencia al fuego de los sistemas constructivos norteamericanos en madera en relación a los códigos japoneses. El objetivo era corroborar el cumplimiento a las normativas niponas.

sobre los hongos cromógenos.

Forintek empezó a recoger y ordenar toda la información existente sobre la ecología y biología de los hongos cromógenos, que incluía su resistencia a los mecanismos de biocontrol. Esta información es fundamental para encontrar mejores métodos de control.

1.3.3.-F2, un producto contra los hongos cromógenos.

Forintek ha completado el desarrollo de la formación de su nuevo fungicida F2. La licencia de comercialización fue adquirida por la empresa Walker Bros. Después de una investigación de 4 años, Forintek ha puesto en manos de la industria una tecnología de protección de la madera cuyo impacto ambiental es muy bajo y a la vez es igual de efectivo que cualquier otra formulación. El producto F2 está registrado y preparado para su uso por la industria de aserrado.

1.3.4.-Métodos electrostáticos para la protección de la madera.

Los métodos electrostáticos para la aplicación de los protectores de la madera prometen tener una mayor eficacia y a la vez menores riesgos sanitarios. Forintek continúa con el estudio y el desarrollo de dos nuevos métodos electrostáticos.

1.4. CLASIFICACION DE ESPECIES DE MADERA.

La madera de Hemlock tiene un comportamiento excelente cuando se utiliza en la fabricación de

ventanas de madera. La madera de jack pine se caracteriza por la facilidad con que se realizan sus tratamientos protectores. La posibilidad de poder distinguir estas dos especies posibilitará a la industria obtener productos de estas especies con más valor añadido y a la vez les abrirá nuevos mercados.

1.4.1.-Separación automatizada de especies de madera.

El aparato ideal, para que pueda ser utilizado por las fábricas, debería ser simple, fuerte, fácil de manejar, rentable y con una gran eficacia. Forintek dió un gran paso hacia delante en 1989-90 en el diseño de este aparato al aplicar la tecnología IMS-espectrometría del ión móvil-. Los ensayos preliminares indicaban que el IMS podía identificar rápidamente las "huellas dactilares" de cada especie. Para desarrollar esto en un equipo comerciable se creó un equipo especial que aglutinaba al sector industrial, a los técnicos y a los fabricantes de instrumentos especiales. Una unidad portátil de IMS demostró su inalterabilidad ante el polvo ambiental y el vapor cuando se la utilizó en una fábrica; asimismo identificaba correctamente las muestras de especies de diferentes regiones geográficas. La próxima fase de este proyecto es el desarrollo de un consorcio para su fabricación y comercialización.

2. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS-FUEGO.

El programa multianual de Forintek para defender y promocionar el mercado de los productos de madera, a través de la investigación, está haciendo más fácil el uso de la madera por los proyectistas, prescriptores y constructoras; también está mejo-

Forintek ensayó diferentes muestras de madera aserrada y comprobó que la madera clasificada mecánicamente tiene mejores propiedades mecánicas que la clasificada visualmente.

rando la redacción de códigos y normas para trabajar más eficientemente con la madera. El objetivo principal de Forintek se centra en el gran y creciente mercado de la construcción no residencial. El cuál es igual de importante que el mercado de viviendas residenciales.

2.1.-Sistemas constructivos en madera.

Para producir madera y para la fabricación de productos estructurales se requiere poca energía. En definitiva la madera tiene un excelente comportamiento estructural y permite que se la trabaje in-situ. Con todas estas características se convierte en un material con unas excelentes prestaciones y que a la vez es respetuoso con el medio ambiente. La sección de I+D difunde y promociona estas ventajas, ayudando a la industria a comercializar competitivamente la madera frente a otros materiales.

2.1.1.-Mejora a la clasificación mecánica de la madera (MSR) utilizando sistemas automáticos.

La clasificación mecánica de la madera es un proceso que aporta valor añadido al permitir certificar las propiedades estructurales de la madera aserrada que se va a utilizar en aplicaciones estructurales. Durante 1989-90 Forintek instaló en un aserradero un equipo para registrar los resultados de la máquina MSR y crear una base de datos. Mediante manipulaciones informáticas es posible ajustar los datos suministrados por la MSR con las clases resistentes y evitar posibles desviaciones. Este sistema automático permitirá incrementar la fiabilidad de la clasificación mecánica.

2.1.2.-La utilización de la clasificación mecánica permite obtener clases con mayores resistencias.

La madera clasificada mecánicamente tiene una resistencia a la flexión, tracción y compresión superiores a la clasificada visualmente. A la madera aserrada, ya sea clasificada visual o mecánicamente,

se le asignan los mismos valores resistentes. Forintek ensayó diferentes muestras de madera aserrada y comprobó que la madera clasificada mecánicamente tiene mejores propiedades mecánicas que la clasificada visualmente. Estos datos se incorporan a los códigos existentes y ayudarán a la promoción de la madera aserrada clasificada mecánicamente en las aplicaciones estructurales.

2.1.3.-Parámetros que afectan al control de calidad del MSR.

La precisión de las máquinas de MSR varía con la temperatura de la madera. Forintek analizó los datos de la época de invierno de dos aserraderos y les informó como había que ajustarlos para evitar los efectos originados por la temperatura en la clasificación por MSR. Con esto se consigue asegurar la fiabilidad de los resultados obtenidos y a la vez incrementar el rendimiento del control de calidad durante los meses invernales.

2.1.4.-Resultados de ensayos de vigas de celosía fabricadas con madera laminada encolada.

Las cerchas prefabricadas con elementos de madera laminada encolada unidos con conectores metálicos cumplen con los requisitos estructurales. Este tipo de vigas de celosía permite ampliar la oferta de cerchas de madera. Forintek ensayó este tipo de vigas que tenían unas luces de 45 pies y cordones paralelos de madera laminada encolada. Las vigas resistieron 1,5 veces la carga de cálculo. Estos excelentes resultados auguran un buen futuro para este tipo de productos.

2.1.5.-Estudios relativos a la propagación de fendas.

Se revisaron los requisitos de espaciamiento y distancia a los bordes del clavado especificados en el National Building Code, para estudiar la influencia del clavado en la propagación de fendas.

2.1.6.-Datos relativos a la duración de las cargas.

Las propiedades mecánicas de la madera pueden cambiar debido a la acción de las cargas permanentes, por lo tanto es necesario que los proyectistas tengan en cuenta este efecto. Forintek y el U.S Forest Product Laboratory presentaron a los industriales los resultados obtenidos del programa de estructuras ligeras de madera, los industriales aceptaron los resultados y expusieron sus necesidades para futuras investigaciones.

2.1.7.-Estudio sobre la resistencia a tracción de la madera.

Forintek informó sobre las variaciones de la resistencia a tracción en piezas de madera, que permiti-

Forintek patentó un poste hueco, construido con piezas de LVL enlazadas mediante uniones dentadas, y su proceso tecnológico.

Forintek desarrolló una base de datos que afectan a la estanqueidad de los muros de entramado de madera, que se utilizan en viviendas que cumplen con el modelo CMHC.

rán diseñar más económicamente y con más seguridad las estructuras de madera. El trabajo incluye modelos de análisis por ordenador y su compilación en una base de datos. Los resultados experimentales y las predicciones obtenidas con el modelo son buenas. Los resultados se enviarán a los distintos comités que elaboran los códigos.

2.1.8.-Nuevo enfoque hacia la seguridad en el cálculo de estructuras de madera.

El nuevo enfoque relativo al cálculo de estructuras de cualquier material se enfoca hacia la seguridad. Este nuevo enfoque requiere datos sobre el comportamiento de las propiedades de madera a corto y a largo plazo. Forintek en colaboración con la industria ha establecido el comportamiento a corto plazo, basado en los resultados obtenidos en un programa de ensayos. Durante 1990-91 Forintek ha estado trabajando en el comportamiento a largo plazo de la madera aserrada de coníferas de Canadá. La base de datos obtenida se ha utilizado para definir los factores de modificación de las cargas recogidas en las normas canadienses de cálculo en madera. Previamente los resultados se confrontaron con el U.S Forest Product Laboratory.

2.1.9.-Correlación entre los métodos de ensayo CEN/ASTM.

Forintek acometió un estudio comparativo de los métodos de ensayo de Europa y Norteamérica. La terminación de este estudio permite la correlación de los bancos de datos canadienses y europeos sobre la madera aserrada de Canadá. Esto debería permitir un

Otro proyecto de investigación desarrollado a petición de los fabricantes pretendía evitar la aparición del sombreo de los rastreles tras el secado en cámara de la madera aserrada.

93

Viguetas de forma triangular realizadas con OSB preparadas para el ensayo de carga. Se trata de la petición de un fabricante.

Forintek continuó desarrollando un modelo que describe la duración al fuego de las uniones de muros. Esto demostrará que la madera es un material moderno capaz de ser empleado en sistemas constructivos, ya que posee un buen comportamiento frente al fuego.

justo tratamiento de la madera canadiense por los códigos de construcción europeos. Complementariamente Forintek desarrolló datos de ensayos que permite a dichos códigos incluir los factores de corrección por tamaños para la resistencia a flexión. El programa provee apoyo técnico para las exportaciones canadienses de madera aserrada a Europa.

2.1.10.-Estudio de las uniones tablero-madera aserrada.

Forintek recopiló información técnica relativa al cálculo de las uniones estructurales entre madera aserrada y tableros. El objetivo es promocionar las aplicaciones de los productos de madera. Se informará a los constructores sobre los diseños y los cálculos que incrementan la seguridad y reducen los costes.

2.1.11.-Estudio sobre las placas clavo.

Forintek realizó un detallado estudio experimental sobre la distribución de cargas en las placas-clavo y obtuvo los valores de cálculo para estas uniones en la madera aserrada "dimensión". En el proyecto también se estudiaron y documentaron las roturas que se produjeron en las placas clavo, estos datos servirán para ayudar técnicamente a las ventas de madera aserrada y de los distintos sistemas constructivos.

2.1.12.-Rendimiento energético de las casas de madera.

El diseño de las casas con ahorro energético-tales como las del programa R.2000 coesponsorizado por la Mortgage Housing Corporation of Canadá ha influido enormemente en la fabricación y construcción de las casas canadienses. Sin embargo, las constructoras de las casas R.2000 pueden caer en la tentación de

centrarse exclusivamente en la reducción de las filtraciones de aire y descuidar los temas relativos a la ventilación de los muros, con lo que se pueden producir problemas de retención de humedad. Forintek desarrolló una base de datos que afectan a la estanqueidad de los muros de entramado de madera, que se utilizan en viviendas que cumplen con el modelo CMHC. Esta base de datos se utilizará como una guía para los constructores y para la industria.

2.1.13.-Base de datos sobre los tableros de virutas OSB/Waferboards: nuevas aplicaciones.

La información técnica generada por Forintek permite a los diseñadores una gran libertad para utilizar la madera aserrada y los tableros contrachapados. Ahora, gracias a este proyecto, esta información técnica se ha ampliado a los tableros de virutas OSB/Waferboard que hasta ahora estaban relegados a aplicaciones no estructurales.

2.2. FUEGO.

Los códigos, las normas y el público en general tienen una gran desinformación sobre la madera y su comportamiento frente al fuego, y penalizan su uso. Esto no es correcto ya que todos los materiales arden cuando se presentan o concurren las condiciones adecuadas. El modo racional para juzgar el riesgo de un determinado material frente al fuego es comprobar el sistema y/o el producto en su totalidad. Los sistemas en madera pueden alcanzar comportamientos frente al fuego comparables a los del resto de materiales. Durante 1989-90-91 Forintek ha estado trabajando con el North American Wood Products Fire Research Consortium para conseguir mejoras y progresos en este área.

Dcha.

Probetas de ensayo para un proyecto de investigación sobre los problemas de torceduras y alabeos en las piezas con madera de compresión.

94

Izda.

Jaime Barbour fue el responsable del proyecto para el desarrollo del IMS (Instrumental Method Sorting). La industria tenía interés en poder identificar con precisión las maderas de HEMFIR y SPF.

La idea para desarrollar el automatismo surgió un poco por casualidad, a imitación de los aparatos de control de paso de droga en los aeropuertos. La técnica del IMS se basa en la espectrometría: un rayo láser produce unos vapores que se analizan por su espectrograma. La máquina analiza el diagrama y lo compara con los patrones originales de las especies. Se requería poder desarrollar el equipo para una velocidad de 60 piezas por minuto para que fuera operativo industrialmente (los métodos normales dan entre 70 y 100 piezas). Para desarrollar el equipo de prueba acudieron a investigadores del NCR, (el CSIC de Canadá).

La nueva tecnología, denominada incisión, se basa en realizar muchos canales pequeños en la chapa, con lo cual conseguimos incrementar su permeabilidad a gases y líquidos.

2.2.1-Análisis del humo producido por los diferentes materiales utilizados en la construcción.

El humo producido por los materiales inflamables es la causa principal de muerte en los incendios. Forintek desarrolló una serie de datos que cuantifican el humo originado por la madera y el originado por otros productos. Estos datos se introducirán en los modelos informáticos que valoran el riesgo del incendio. Los modelos evalúan a la madera de la misma forma que al resto de los otros materiales.

2.2.2._La emisión de energía muestra mejores resultados que los ensayos de combustibilidad.

Forintek demostró que las medidas de energía liberada definen el grado de combustibilidad de todos los materiales constructivos. Estos datos llevaron a la Sociedad Americana de Ensayo de Materiales (ASTM) a desarrollar una norma de métodos de cálculo del grado de combustibilidad de todos materiales (actualmente clasificados como “combustible” o “no combustible”). El apoyo de Forintek a la decisión de ASTM es un paso clave para reemplazar estos términos en los códigos constructivos canadienses por los modelos de fuego y especificaciones de cumplimiento basados en la energía liberada. La eliminación de estas definiciones anteriormente establecidas ayudará al mercado de las estructuras de madera.

2.2.3._Modelos informáticos para la predicción de la transmisión del calor

en tabiques.

Aunque los códigos de construcción permiten construir en madera muchas edificaciones no residenciales y viviendas de baja altura, la mayoría de ellas se realizan con hormigón y acero. Para ayudar a la industria de la madera, a entrar en este mercado, Forintek continuó desarrollando un modelo que describe la duración al fuego de las uniones de muros. Esto demostrará que la madera es un material moderno capaz de ser empleado en sistemas constructivos, ya que posee un buen comportamiento frente al fuego.

3. TABLEROS Y PRODUCTOS DE CHAPAS DE MADERA.

Los composites o los productos mixtos de madera son productos derivados de la madera altamente tecnológicos y con propiedades muy homogéneas. El futuro se presenta brillante para estos productos especialmente para los de más valor añadido y abarcan desde los productos utilizados como recubrimientos hasta los utilizados para fabricar postes. Los proyectos de Forintek se enfocan a mejorar su tecnología y sus procesos técnicos, consiguiendo que la industria aumente el valor añadido de los recursos forestales.

3.1.-PRODUCTOS FABRICADOS CON CHAPAS DE MADERA.

Los recursos madereros de Canadá están cambiando. La nueva generación de árboles pequeños

Forintek estableció la tecnología para convertir en fibras los desperdicios de papel sin tintas y la utilización de fibras para la fabricación de tableros.

requerirá mayores avances tecnológicos para conseguir productos con más valor que el actual. La tecnología de laminados de chapas de Forintek avanza hacia ese objetivo.

3.1.1.-Estudio de las incisiones realizadas en productos laminados con chapas de madera.

Los trabajos de Forintek se dirigieron hacia los tres problemas claves de la fabricación de tableros contrachapados: a) Los “bufidos” de los vapores originados después de la fase de prensado, b) el rechazo a los tratamientos con productos químicos, c) el coste, en tiempo y en energía, del secado de las chapas. La nueva tecnología, denominada incisión, se basa en realizar muchos canales pequeños en la chapa, con lo cual conseguimos incrementar su permeabilidad a gases y líquidos. La tecnología de incisión de Forintek ya se ha ensayado en varias fábricas a través de un consorcio industrial. El contrachapado que usa la chapa con incisiones no “bufa” o produce ampollas en la fase de prensado y presenta menos problemas al tratamiento con productos químicos. La chapa con incisiones se seca más rápidamente y con menos fendas y abultamientos. El ahorro puede estimarse en aproximadamente 1 millón de dólares por fábrica y año. La tecnología de la incisión está ya preparada para su aplicación industrial.

3.1.2.-Secado de las chapas de madera mediante presión-vapor. Ahorro en los costes y mejora de los productos.

La gran variedad de contenido de humedad de las chapas de madera no secas origina productos demasiado o poco secos una vez que salen del secadero. La chapa demasiado seca se desclasifica (al deformarse y torcerse) y además presentan problemas al encolarse entre ellas. Las chapas poco secas se encolan con más dificultad cuando se utilizan los adhesivos del tipo fenol-formaldehído. Durante 1989-90 Forintek diseñó un prototipo de prensa de vapor para secar las chapas en un intervalo de humedades más exigente. En los ensayos de fábrica se consiguió secar las chapas húmedas mucho más rápidamente (de 7 a 9 veces), asimismo se redujeron los consumos de energía y las contracciones tangenciales aproximadamente en un 5%.

3.1.3.-Estudio de piezas de LVL elaboradas con maderas de Canadá.

Hace dos años Forintek demostró que las propiedades del LVL fabricado con chopo igualaban e incluso superaban a las propiedades del LVL fabricado con southern pine. Una fábrica de Quebec ha iniciado su producción industrial. Paralelamente Forintek ha empezado a trabajar en la fabricación de LVL con mezclas de maderas de frondosas canadienses, y ha pedido la patente correspondiente. El armado especial de las chapas es la clave para evitar las deformaciones y deslaminaciones que se pueden originar por la diferencia de hinchamiento y de contracciones de las diferentes especies utilizadas. Si se colocan en las caras las chapas de madera de frondosas duras se facilita la fabricación de tableros contrachapados y de productos laminados más resistentes.

Dentro de este mismo estudio Forintek desarrolló la tecnología para fabricar y mejorar las propiedades resistentes del LVL, utilizando las especies spruce, pine, fir (SPF). Estas maderas tienen un módulo de elasticidad (MOE) menor que el resto de las especies de madera utilizadas en Norte América para la fabricación de LVL. La nueva tecnología de Forintek se basa en un armado especial, densificación e impregnación de las chapas. Con la utilización de esta tecnología se puede fabricar LVL con las especies SPF y obtener un producto con un mejor MOE.

3.1.4.-Postes de madera fabricadas con LVL.

El suministro de árboles adecuados para su uso como postes eléctricos y telefónicos ha ido menguando. Como resultado, materiales como el acero y el hormigón han ido haciendo incursiones en los mercados de postes. El último año, bajo contrato con la Asociación Eléctrica canadiense (CEA), Forintek patentó un poste hueco, construido con piezas de LVL enlazadas mediante uniones dentadas, y su proceso tecnológico. En 1990 y 91, bajo un segundo contrato con CEA, Forintek comenzó la evaluación de las propiedades estructurales del diseño de un poste octogonal. Se espera que los resultados de este trabajo faciliten el desarrollo comercial de este producto.

3.2. ADHESIVOS

Los adhesivos utilizados actualmente encolan la madera solamente cuando ésta tiene unos contenidos de humedad específicos (este margen de contenidos de humedad suele ser pequeño). Además son productos derivados del petróleo, por lo que su precio se incrementa constantemente. Los proyectos tecnológicos de Forintek se han centrado en ambos temas.

3.2.1.-Adhesivos compatibles con la humedad utilizados para la fabricación de tableros.

La tecnología de incisiones dobles de Forintek posibilita que las especies de coníferas de Canadá de difícil tratamiento cumplan las normas de protección de la madera.

Actualmente es necesario secar las chapas de madera a un contenido de humedad relativamente bajo para conseguir un buen encolado. El tablero sale de la prensa con un contenido de humedad inferior al correspondiente a su uso; como el tablero tomará posteriormente humedad, éste se puede deformar. Forintek ha desarrollado adhesivos compatibles con la humedad que permiten obtener tableros con un contenido de humedad del 10-12% cuando salen de la prensa. Estos contenidos de humedad se acercan más a las condiciones de servicio. Los beneficios que se pueden conseguir incluyen la reducción del coste del secado de las chapas y de las contracciones menores del producto final. Forintek está adaptando estos nuevos adhesivos para su aplicación comercial.

3.2.2.-Ensayos de control de calidad para adhesivos.

En respuesta a una necesidad industrial Forintek desarrolló varios métodos para acortar los tiempos de ensayo, y que a la vez aseguren que los adhesivos cumplen los requisitos establecidos. Se consiguieron ahorros en los tiempos y en los costes de producción, y al mismo tiempo se incrementó la probabilidad de que los productos cumplan con las especificaciones.

Al incrementar la confianza del cliente, la tecnología del control de calidad de Forintek ayudará a la

Forintek ha demostrado que con un almacenamiento de los troncos superior a 4 meses se obtienen más partículas que si se utilizan troncos recién apeados, y en este último caso además las propiedades resistentes son menores.

Izda. arriba.

Laboratorio de tableros.

F. Pfaff y Bill Love explican que el método de presión por inyección de vapor creaba problemas en los bordes del OSB. Por los bufidos se abrían los bordes. Pensaron en zunchar los bordes y repartir la presión, pero podían hacer estallar el zunchado.

Con este sistema, el borde queda prensado y luego se corta.

Izda. abajo.

Reunión de trabajo con Chris Stieda en la Sala de Juntas de Forintek, (Sede de Vancouver).

Dcha.

Postes para conducciones eléctricas y telefónicas con secciones rectas en LVL. También pueden hacerse en contrachapado y madera maciza. En el laboratorio de composites.

comercialización de los tableros contrachapados y de los tableros de virutas en aquellas aplicaciones que requieren unas determinadas propiedades resistentes.

3.2.3.-Adhesivos compatibles con la humedad. Ensayos en fábricas.

Forintek ha desarrollado y patentado un nuevo adhesivo de tipo fenólico que permite encolar las chapas y las virutas de madera con un contenido de humedad mayor; la calidad del encolado se comprobó en primer lugar en ensayos de laboratorio y posteriormente en pruebas reales en fábrica. Este nuevo adhesivo ahorra tiempo y energía. Los resultados obtenidos indican que se mejoran las propiedades de estabilidad dimensional de los tableros.

3.2.4.-Adhesivos a base de lignina utilizados para la fabricación de tableros de virutas OSB/Waferboards.

Forintek completó los estudios de los adhesivos de lignina, que se obtienen del SSL (spent sulfite liquor, un subproducto de la industria de la pasta de papel). Con este producto se pueden reducir los costos de resina en Canadá en aproximadamente 5.000.000 \$.

3.3. TABLEROS DE VIRUTAS OSB Y WAFERBOARD

Los tableros de virutas OSB y Waferboard han sido unos de los primeros productos que utilizan como materia prima la madera de chopo

3.3.1.-Transferencia tecnológica a la industria para la fabricación de tableros OSB/Waferboards más estables.

Forintek ha desarrollado una tecnología que permite la fabricación industrial de tableros de virutas OSB/Waferboards, con menores hinchamientos cuando se exponen al agua. Esta tecnología se basa en pequeñas modificaciones poco costosas de la fase de prensado. Los tableros fabricados cumplen con los requisitos requeridos en la construcción. Para demostrar esta nueva tecnología, Forintek ha instalado una planta piloto que fabrica tableros de 4 por 8 pies. Se ha previsto realizar reuniones con los fabricantes para discutir las modificaciones de la fase de prensado.

3.3.2.-Utilización de técnicas acústicas en los ensayos de tableros de virutas.

Forintek ha utilizado con éxito las técnicas acústicas para determinar las propiedades resistentes en

las dos direcciones, y al mismo tiempo, de los tableros de virutas. Estas técnicas facilitarán los controles de calidad en las fábricas, posibilitará la clasificación de los tableros por clases resistentes y su correspondiente marcado. También se incrementará el comportamiento resistente del producto y sus aplicaciones estructurales.

3.3.3.-Parámetros que incrementan la resistencia de los tableros.

Forintek ha demostrado que la resistencia a flexión de los tableros se puede incrementar en un 20-25% optimizando la longitud, grueso y alineamiento de las virutas, y la composición de la manta. Esta nueva tecnología permitirá el desarrollo de tableros de virutas con mejores propiedades.

Forintek ha demostrado que con un almacenamiento de los troncos superior a 4 meses se obtienen más partículas que si se utilizan troncos recién apeados, y en este último caso además las propiedades resistentes son menores. Las modificaciones del ángulo de la cuchilla hacen variar las características de las virutas. Los problemas de enrollamiento de las virutas y el exceso de finos pueden solucionarse modificando las cuchillas de la viruteadora.

3.3.4.-La aplicación de vapor en la fase de prensado permite fabricar tableros delgados.

Forintek ha mejorado las tecnologías del prensado con vapor y la ha aplicado con éxito en la fabricación de tableros de 1'5 pulgadas de grueso, con unos tiempos de prensado de 7'5 minutos. El proyecto se ha realizado recientemente en una planta piloto.

3.3.5.-Mejora de las propiedades resistentes de los tableros OSB

Optimizando los parámetros de algunos de los procesos productivos, Forintek ha conseguido fabricar tableros OSB con una resistencia a la flexión de 57 MPa y un módulo de elasticidad de 10.500 MPa. Estos valores se obtienen sin incrementar la cantidad de cola o la densidad del tablero. Esta tecnología permite fabricar tableros estructurales OSB con una clasificación más alta y utilizarlos estructuralmente para luces mayores.

3.3.6.-Ensayos de control de calidad de tableros.

Forintek continúa trabajando en la elaboración de normas para los tableros de virutas. Estas normas requerirán nuevos procedimientos del control de calidad. Se está trabajando en la línea de ensayos no destructivos, en los que se ensayaría cada tablero, y se utilizaría un procedimiento muy similar al MSR de madera aserrada.

Forintek ha mejorado las tecnologías del prensado con vapor y la ha aplicado con éxito en la fabricación de tableros de 1'5 pulgadas de grueso, con unos tiempos

3.3.7.-Finalización del Programa de ensayos para tableros utilizados al exterior.

Las propiedades del tablero pueden degradarse cuando se exponen a la intemperie. Forintek realizó un estudio sobre el comportamiento de los tableros expuestos a la intemperie. Actualmente se están correlacionando los datos obtenidos en esta experiencia con los datos obtenidos en los ensayos de envejecimiento acelerado. Se informará a la industria de las conclusiones de dicho estudio.

3.4. TABLEROS DE PARTICULAS Y TABLEROS DE FIBRAS.

3.4.1.-Importancia del serrín en la calidad de los tableros de partículas.

Forintek demostró que las propiedades de los tableros de partículas están muy relacionados con el serrín utilizado en las capas exteriores. Se pueden obtener productos de mejor calidad cuando se utilizan porcentajes elevados de determinados tipos de

serrín.

3.4.2.-Patente para tableros fabricados con papeles de periódicos.

El 40% de los productos de los basureros norteamericanos se pueden considerar desperdicios de papel. En otros proyectos de investigación Forintek estableció la tecnología para convertir en fibras los desperdicios de papel sin tintas y la utilización de fibras para la fabricación de tableros. El primer análisis realizado indica que es posible fabricar tableros que sean competitivos con los tableros de fibras de densidad media. Esta tecnología se ha patentado y actualmente se están estudiando las posibilidades de su comercialización.

3.4.3.-El programa de emisión de formaldehído se amplía a nuevas fábricas.

Cuatro fábricas de tableros de partículas y una de MDF se han incorporado al programa de Certificación de Emisión de Formaldehído de la Asociación Canadiense de fabricantes de tableros de partículas. Este programa se ha diseñado para controlar y reducir

La identificación -de la especie de madera- se consigue analizando químicamente los vapores producidos al calentar la superficie de la madera mediante un rayo laser. El análisis químico se realiza mediante un espectrómetro.

voluntariamente las emisiones de formaldehído de los tableros de partículas y de los de fibras de densidad media. Forintek coordina este proyecto y actúa como inspector a la vez que ayuda a las fábricas en la puesta en marcha de los ensayos y en la formación del personal.

4 . PRODUCTOS TRATADOS Y PRODUCTOS ELABORADOS.

4.1. PROTECCION DE LA MADERA.

Los datos registrados desde hace 50 años y las nuevas tecnologías utilizadas han convertido a Forintek en la institución canadiense líder de la protección de madera.

4.1.1.-Ensayos de campo relacionados con la protección de la madera.

Estos ensayos se siguen realizando desde hace mucho tiempo. Los datos obtenidos se van introduciendo en los diferentes códigos y/o normas.

4.1.2.-Tecnología de incisiones dobles como mejora de los métodos de tratamiento.

Las incisiones o las perforaciones realizadas en la madera aserrada ayudan a que los productos protectores penetren mejor y a la vez permiten crear una barrera protectora superficial. La tecnología de incisiones dobles de Forintek posibilita que las especies de coníferas de Canadá de difícil tratamiento cumplan las normas de protección de la madera. Esta tecnología se ha patentado y actualmente está en vías de su comercialización.

4.1.3.-Las maderas de coníferas de Canadá con incisiones cumplen las normas AWPA/CSA.

Forintek aplicó la tecnología de incisiones para incrementar la tratabilidad de las maderas de coníferas de Canadá.

Ahora es posible tratar el Western Spruce y el Alpine fir de acuerdo con las normas canadienses. Los resultados de los ensayos se han enviado a la Asociación Americana de Protección de la Madera y a la Asociación Canadiense de Normalización. Estos resultados permitirán utilizar estas especies en aplicaciones exteriores y en contacto con el suelo.

4.1.4.-Estudio sobre el tratamiento de los tableros de OSB y Waferboard.

Los tableros de virutas OSB y Waferboard todavía no se pueden proteger para que puedan ser utilizados

en contacto con el suelo o en aquellas condiciones ambientales donde se prevea una alta actividad de los hongos. Aunque se han investigado los tratamientos con productos protectores todavía no se ha descubierto un tratamiento adecuado.

4.1.5.-Nuevos sistemas para el recubrimiento de los tableros OSB.

Forintek estudió diferentes opciones para fabricar tableros de virutas OSB utilizados como recubrimientos exteriores.

4.1.6.-Ensayos y datos relativos a la duración de las maderas tratadas de Canadá.

Para asegurar que las normas de protección de la madera para las distintas especies maderables de Canadá sean lo más exactos posibles, Forintek continúa actualizando su base de datos. Los ensayos de campos se realizan en diferentes localidades canadienses y abarcan todas las posibles aplicaciones de la madera. El objetivo de este proyecto es ampliar las aplicaciones y los mercados de la madera tratada de Canadá.

4.2. PRODUCTOS ELABORADOS.

Estos productos abarcan desde la madera aserrada tratada hasta los productos prefabricados utilizados en la construcción. En el futuro estos productos tendrán más valor que los productos tradicionales.

4.2.1.-Estabilidad dimensional de las uniones dentadas.

Varias fábricas canadienses utilizan las uniones dentadas para fabricar productos de madera aserrada de las especies del grupo SPF. Sin embargo la remanufactura de estos productos presentan problemas de estabilidad dimensional. En respuesta a este problema Forintek realizó un estudio para evaluar la estabilidad dimensional de los productos con unión dentada después de su secado natural y de su secado en cámara. Los resultados indican que los productos secados en cámara tienen un comportamiento mejor.

5. CARACTERISTICAS DE RECURSOS.

5.1. ESTUDIO SOBRE EL YELLOW CYPRESS.

En este contexto ideas como ahorro energético, respeto al medio ambiente y equilibrio ecológico, reciclabilidad y ahorro de materia prima, eliminación de residuos y contaminación, están dejando de ser ideas más o menos utópicas y empiezan a ser un problema social y económico serio.

Debido a su importancia y a su alto valor se está realizando un estudio intensivo sobre el Yellow Cypress. Forintek está realizando ensayos sobre sus propiedades físicas y químicas para tener un mejor conocimiento de esta madera. La información se dirigirá hacia la calidad y la estructura de la madera. Así mismo estas informaciones ayudarán a los servicios forestales a decidir sobre las técnicas de repoblación.

5.2.-Estudio sobre las propiedades de diferentes maderas provenientes de montes en los cuales se han realizado tratamientos selvícolas.

La proporción de bosques o de masas forestales de segunda generación se está incrementando en Canadá. La madera de este tipo de bosques puede ser diferente de la obtenida de los bosques vírgenes. Para profundizar en este tema Forintek está realizando estudios que relacionan la calidad de las masas forestales con las propiedades de la madera. El proyecto se ha enfocado en el estudio de las propiedades de la madera de los árboles utilizados como árboles padre. Los resultados que se obtengan tendrán una clara aplicación en la ordenación del monte.

5.3.-Información compilada del peso específico de las maderas de Canadá.

Los datos sobre la densidad de las especies maderables de Canadá son muy importantes tanto para los industriales como para los forestales. Normalmente la madera más pesada es estructuralmente mejor. Existen muchas fuentes informativas sobre las densidades de las distintas especies, pero no se encuentran disponibles. Este ha sido el motivo por el que Forintek está compilando la información de las especies de Canadá, de Estados Unidos y de otras áreas. Todos los profesionales que utilicen la madera se beneficiarán de la existencia de esta información.

5.4.-Estudio para maximizar las aplicaciones en carpintería del Lodgepole Pine.

Algunas compañías de Alberta y de British Columbia han empezado a utilizar la madera del Pino Lodgepole en carpintería. Para poder competir tienen que suministrar un producto con una buena calidad. Para ayudar a estas empresas Forintek está recogiendo datos sobre la utilización potencial de los árboles en pie para carpintería, y también sobre los métodos de clasificación de los troncos. Actualmente se están realizando experiencias sobre su secado

en cámara. Si se pudiera vender un 10 ó 15% de la producción actual de este pino, se podrían obtener unos beneficios de aproximadamente 200 millones de \$.

PROYECTOS DE INVESTIGACION 1992 MAS SIGNIFICATIVOS.

1.- Separación de Especies de madera-IMS.

El objetivo de este proyecto es desarrollar sistemas automáticos que identifiquen y separen las distintas especies de madera. Existen 16 especies comerciales en Canadá de difícil identificación. Muchos aserraderos no sabían distinguir las maderas porque son muy parecidas.

La identificación se consigue analizando químicamente los vapores producidos al calentar la superficie de la madera mediante un rayo laser. El análisis químico se realiza mediante un espectrómetro. La máquina compara el espectrograma obtenido con los espectrogramas patrones (cada especie tiene una serie de "picos" característicos). Una vez identificadas, la máquina envía una señal al clasificador de madera. La fiabilidad de la máquina es del 98 %.

Otro aspecto importante es la velocidad a la que se puede hacer la identificación-clasificación. La máquina diseñada clasifica unas 60 piezas/minuto, la velocidad de clasificación normal en la industria es de 70 a 100 piezas/minuto.

Actualmente se está desarrollando e instalando en serrerías prototipos comerciales.

Las especies sobre las que se está trabajando son:

- Hemlock y Fir
- Spruce, Pine, Fir

2.- Protección biológica de la madera.

El objetivo de este proyecto es colonizar la made-

Es interesante destacar que en bastantes de los factores que contempla el desarrollo sostenido, la madera goza de una posición preeminente por ser un material renovable, cuya extracción y transformación requiere poca energía, es reciclable en sus residuos y biodegradable en sus desechos.

ra con hongos, que no ataquen a la madera, pero que destruyan otros hongos xilófagos cromógenos (colonización de especies de madera con sistemas de Biocontrol). Estos hongos o agentes de biocontrol producirán Metabolitos, enzimas y microtoxinas que evitarán la aparición de los hongos xilófagos.

Este tipo de protección sustituirá a la protección química, pero ha de tener por lo menos la misma eficacia que esta.

La importancia de este proyecto va unida con la preocupación actual relativa a la contaminación atmosférica y de las aguas que producen los productos químicos. Si este proyecto tiene éxito, se podrían eliminar muchos productos ecológicamente tóxicos que actualmente están en el mercado.

Este tipo de productos entrarían a formar parte de los productos "environmental friendly" or "environmental free" = "beneficioso o no perjudicial para el medio ambiente".

3.- Desarrollo sostenido.

Otros temas importantes en los que están trabajando es el tema del "Desarrollo sostenido". Básicamente se estudian las necesidades del presente, desde el punto de vista de materias primas que no disminuyen la capacidad de las generaciones futuras (Needs of present without dismissing the ability of future generation needs).

Este proyecto de investigación está planteado con unos objetivos de largo alcance y servirá de sustrato a otros muchos a la vez que da respuesta a una seria preocupación de muchas instituciones canadienses y mundiales.

El modelo de desarrollo industrial capitalista está basado en un proceso de creación y una sustitución continua de productos con una aceleración creciente. Este desarrollo ha puesto de manifiesto en los últimos años una serie de carencias, a la vez que está provocando desajustes internos con graves repercusiones económicas, sociales y medio ambientales.

En efecto, cada vez se dejan oír más voces de alarma sobre los daños ecológicos que plantean la irreversibilidad de algunos procesos naturales, la disponibilidad de materias primas, así como el gasto de energía y el agotamiento de otros recursos.

El desarrollo sostenido es un concepto que se ha ido imponiendo en medios científicos y económicos para introducir un factor corrector a este peligroso avance del desarrollo indiscriminado. Se establece como un equilibrio entre los dos extremos: el freno al desarrollo (lo que equivaldría a una regresión, con el colapso del Sistema) y el desarrollo sin frenos (cuyas consecuencias están empezando a notarse).

En este contexto ideas como ahorro energético, respeto al medio ambiente y equilibrio ecológico, reciclabilidad y ahorro de materia prima, eliminación de residuos y contaminación, están dejando de ser ideas más o menos utópicas y empiezan a ser un problema social y económico serio.

Los recursos naturales se empiezan a ver como un bien que ha de administrarse sabiamente puesto

que han de ser heredados por próximas generaciones.

Para la industria de la madera el tema reviste una gran importancia, tanto por la competencia creciente con otros materiales de construcción (acero, aluminio, plásticos), como para dar respuesta a los ataques del ecologismo militante acientífico.

Es interesante destacar que en bastantes de los factores que contempla el desarrollo sostenido, la madera goza de una posición preeminente por ser un material renovable, cuya extracción y transformación requiere poca energía, es reciclable en sus residuos y biodegradable en sus desechos. Por contra, otros materiales de construcción pasan a tener una posición más negativa, con el agravante de que, por intereses de otro orden, están exentos de los gastos por estos factores, por lo que pueden competir con superioridad en los mercados. Una valoración más justa en términos macroeconómicos situarán a la madera en una posición más competitiva. La industria en Canadá es consciente de esta realidad y ha confiado a FORINTEK un estudio de los factores que intervienen en el Desarrollo Sostenido.

Este estudio servirá de base para facilitar la presión social a favor del empleo del material madera.

En efecto, no hay que olvidar que un factor de competencia cada día más importante es la posibilidad de influencia sobre la opinión pública.

Los grandes grupos industriales -sobre todo en Norteamérica- funcionan como lobbys ó grupos de presión sobre los medios de comunicación para crear tendencias en el mercado y en la sociedad. Estas tendencias generan actitudes en el público que exigirá, en consecuencia, determinados productos. La madera debe defender sus ventajas en este terreno mientras que los otros sectores industriales tenderán a escamotear sus deficiencias.

En este sentido se mueve esta línea de investigación de FORINTEK en la que intenta una sinergia con otras disciplinas científicas.

Para realizar este estudio se definen una serie de parámetros que sean medibles. Una vez definidos estos, se evalúan y minimizan los inputs y los outputs ecológicos de las diferentes materias primas.

MODELO UTILIZADO

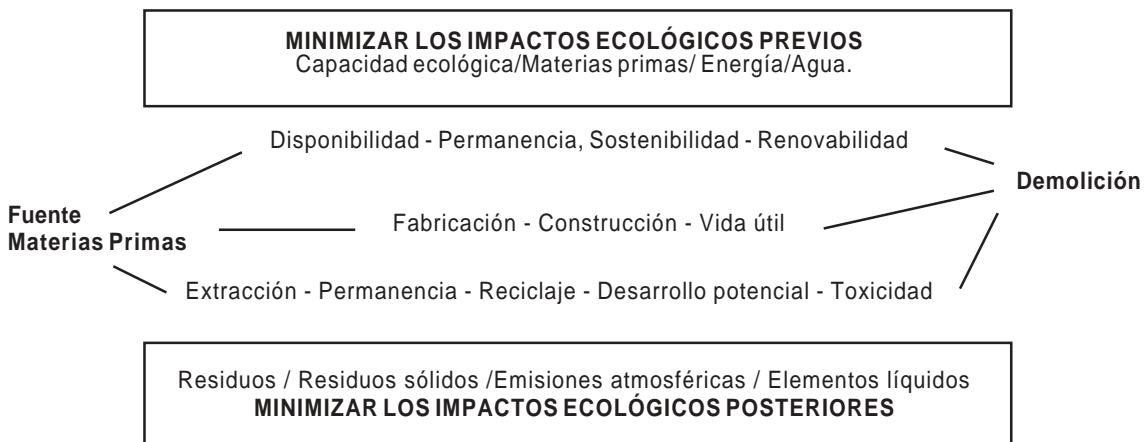
Sobre este tema es interesante resaltar los estudios realizados sobre el edificio de FORINTEK construido en Vancouver. Este edificio está prácticamente construido en su totalidad en madera. Se realizó un estudio comparativo entre los valores de algunos parámetros del edificio construido en madera y si este hubiera sido construido en acero

	MADERA		ACERO	
Energía necesaria	(5.000)	1	(17.500)	3,5
Agua consumida	(10.000)	1	(80.000)	8

Forintek ha desarrollado una tecnología que permite la fabricación industrial de tableros de virutas OSB/Waferboards, con menores hinchamientos cuando se exponen al agua.

En el laboratorio de tableros han desarrollado productos con los desechos de envases de tetrabrik para reforzar la imagen ecológica del producto. Da muy buenos resultados debido a la presencia del aluminio que aporta densidad y rigidez. También se han hecho prototipos con papel de periódico reciclado. El resultado es muy parecido al MDF.

La recogida de residuos es muy fácil en Canadá dado que la basura se pone en tres tipos de bolsas diferentes: papel, residuos orgánicos y plásticos, metales y vidrio. Alguna vez al año se entregan productos especiales de origen químico.



Emisión CO ₂	(400)	1	(1.200)	3
Otras emisiones	=	1	=	1
Desperdicios sólidos	=	1	=	1

