

# Análisis del efecto económico de la aplicación de una medida de salvaguarda: el caso de la industria del triplay

Arturo Pérez Mendoza\*

Fecha de recepción: 12 de octubre de 2004; fecha de aceptación: 30 de septiembre de 2005.

*Resumen:* Este artículo presenta un modelo aplicado de equilibrio general para analizar el posible impacto de aplicar una medida de salvaguarda a las importaciones de triplay. Los cálculos realizados muestran lo siguiente. En primer lugar, si se aplica una medida de salvaguarda de 35% a las importaciones de triplay, se beneficia a la producción de este sector, pero se reduce la producción de la economía mexicana en su conjunto. Segundo, el efecto sobre el bienestar del consumidor es también negativo. En consecuencia, la salvaguarda debiera ser eliminada.

*Palabras clave:* triplay, salvaguarda, modelos aplicados de equilibrio general.

*Abstract:* This paper uses an applied general equilibrium model to analyze the eventual effect of the application of a safeguard measure to the imports of plywood panels (three-ply). Basic results suggest the following. In first place, a safeguard measure of 35% applied to the imports of plywood panels increases the domestic production of this good, but it reduces the aggregate production of the Mexican economy. In second place, the effect on the consumer welfare is negative too. As a consequence, the safeguard should be eliminated.

*Keywords:* plywood panels, safeguard, applied general equilibrium models.

---

\* Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. Quiero agradecer a Alberto Lerín y a Chávez Lerín Consultoría por sus comentarios y por toda la información y cálculos que proporcionaron para la elaboración de este artículo. Los comentarios de los dictaminadores permitieron mejorar el contenido de este trabajo.

## **Introducción**

Una de las medidas utilizadas para proteger a una industria en una economía con apertura comercial es la aplicación de una medida de salvaguarda a las importaciones de bienes que puedan estar afectando negativamente a la producción nacional. El Acuerdo sobre Salvaguardas de la Organización Mundial del Comercio establece en su artículo 2 que un país miembro podrá aplicar una medida de salvaguarda a un producto cuando las importaciones de dicho producto “han aumentado en tal cantidad, en términos absolutos o en su relación con la producción nacional, y se realizan en condiciones tales que causan o amenazan causar un daño grave a la rama de producción nacional que produce productos similares o directamente competidores”. En México, la Ley de Comercio Exterior en su artículo 45 define a las salvaguardas como aquellas que “regulan o restringen temporalmente las importaciones de mercancías idénticas, similares o directamente competitivas a las de producción nacional y que tienen como objeto prevenir o remediar el daño serio y facilitar el ajuste de los productores nacionales”.

La misma Ley de Comercio Exterior establece en su artículo 88 que al aplicar una medida de salvaguarda la Secretaría de Economía vigilará que esta medida evite en lo posible “que repercuta negativamente en otros procesos productivos y en el público consumidor”.

Es precisamente esta restricción la que puede ser fundamental para decidir aplicar la medida de salvaguarda, ya que toda imposición temporal o permanente de aranceles debe afectar de manera negativa al consumidor. Al implementarse la salvaguarda, el consumidor tiene que pagar más por el producto en cuestión, ya sea que lo compre importado (ya que tendría que pagar la salvaguarda) o lo compre nacional y tenga que pagar mayores precios debido al desplazamiento de la demanda hacia estos bienes. De la misma manera, los productores nacionales que utilizan el bien en cuestión como insumo deben pagar más por su importación, lo que incrementa sus costos y eleva sus precios para cuidar sus márgenes de ganancia.

El objetivo del presente trabajo consiste en utilizar un caso real para medir el impacto económico que tiene aplicar una medida de salvaguarda en el bienestar del consumidor, la producción del bien en cuestión y la de los productos relacionados. El caso real utilizado es el de la industrial del triplay (madera contrachapada). Debido al incremento importante que tuvieron las importaciones de triplay prove-

nientes principalmente de Estados Unidos, Chile, Indonesia y Malasia, los productores nacionales agrupados en la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros de Madera, A.C. (ANAFATA) solicitaron al gobierno mexicano la aplicación de una medida de salvaguarda a las importaciones de triplay. La Secretaría de Economía publicó el 15 de agosto de 2002 la aceptación de la solicitud y el inicio de la investigación. En esta resolución, se presentan datos con los cuales la ANAFATA justifica su petición. Algunos países incrementaron de manera significativa sus exportaciones de triplay a México durante el año 2000; tal es el caso de Estados Unidos, Indonesia, Malasia y Chile que incrementaron sus exportaciones en un 47, 78, 132 y 145%, respectivamente. Mientras tanto, en el mismo año, la producción nacional de triplay para el mercado interno se redujo en 15%. En el mismo año, el consumo de madera contrachapada se incrementó en 22 por ciento.

Con el objeto de cuantificar los efectos de la imposición de una medida de salvaguarda a las importaciones de triplay sobre la economía en su conjunto, se desarrolló un modelo aplicado de equilibrio general que permite medir el resultado de la imposición de la medida en los siguientes indicadores:

1. Cambios en el bienestar del consumidor, medidos a partir de la variación compensada.
2. Producción de triplay.
3. Producción en sectores relacionados.
4. Importaciones sectoriales.

Tomando como año base el 2000, se calibró el modelo y se realizó una simulación que consistió en elevar el arancel promedio vigente antes de la imposición de la medida de salvaguarda (15.64%) al nivel promedio después de la imposición de ésta (35 por ciento).

Para realizar las simulaciones se utilizaron dos versiones de un modelo aplicado de equilibrio general. Este tipo de modelos han sido ampliamente utilizados para analizar efectos de políticas comerciales. La primera versión, al suponer competencia perfecta y rendimientos constantes a escala en todos los sectores, forma parte de lo que se conoce como modelos de primera generación.<sup>1</sup> La segunda versión incorpora rendimientos crecientes a escala y una estructura de oligopolio homogéneo en la industria del triplay, por lo que se podría considerar

---

<sup>1</sup> Véase la clasificación que presenta Zarazaga (1999, p. 18).

dentro de los modelos de segunda generación. La introducción de este tipo de estructura de mercado ha sido ampliamente hecha en diversos modelos de comercio internacional, y el modelo de Harris (1984) fue el primero en incorporarla. El aporte de este artículo, por lo tanto, no radica en hacer alguna innovación teórica relacionada con la elaboración de este tipo de modelos, sino en ser el primero que aplica uno de ellos a un caso real para medir el impacto de la imposición de una medida de salvaguarda. El modelo aquí presentado permite medir efectos que de otra forma sería muy difícil capturar.

A pesar de la conveniencia de utilizar este tipo de modelos, es importante mencionar las limitaciones de este tipo de análisis. El modelo es estático y analiza el impacto que se tendría si el único cambio exógeno que ocurre es la imposición de la salvaguarda, lo que genera tres limitaciones al análisis. Primero, no se puede saber el tiempo que llevará pasar del equilibrio original al nuevo con la salvaguarda. Una vez que se alcanza el nuevo equilibrio, se sabe cuáles son los cambios en las variables del modelo, pero no el tiempo que transcurrió para que se presenten dichos cambios. Por lo tanto, tampoco se puede determinar el efecto acumulado de imponer la salvaguarda durante un determinado número de años. Segundo, no se toma en cuenta que las salvaguardas implican para las empresas protegidas llevar a cabo toda una serie de cambios tecnológicos de manera que, al terminar el periodo de la salvaguarda, puedan competir en mejores condiciones con los oferentes extranjeros tanto en el mercado nacional como internacional. Tercero, al considerar que el único cambio exógeno que se presenta es la imposición de la salvaguarda, a los efectos presentados en este trabajo se deben agregar aquellos que se deriven de variaciones en la actividad económica, el tipo de cambio y los precios internacionales del triplay.

El artículo está organizado de la siguiente manera. La sección I muestra el modelo utilizado para realizar las simulaciones. La sección II muestra las fuentes de información consultadas y la forma en que se sistematizaron los datos para poder calibrar el modelo. La sección III muestra los resultados obtenidos al simular la imposición de la medida de salvaguarda a las importaciones de triplay. Por último, en la sección IV presentan las conclusiones.

## I. El modelo

Para realizar las simulaciones se utilizaron dos versiones de un modelo de equilibrio general aplicado. La primera asume que todos los mercados son competitivos, en tanto que la segunda considera que la industria del triplay se comporta como un oligopolio competitivo.<sup>2</sup> Para fines expositivos, primero se presentará el modelo que asume mercados competitivos y, posteriormente, se indicarán los cambios necesarios para modelar a la industria del triplay como un oligopolio competitivo. El número de sectores es de 15, y la industria del triplay es representada por el sector 5.

### I.1. Consumo

Las familias son representadas por un consumidor típico que demanda bienes tanto importados como nacionales. Su decisión la basa tanto en la importancia que tiene dicho bien para él (independientemente de que el bien sea importado o de origen nacional) y en los precios relativos de los bienes nacionales e importados.

Como es tradicional en este tipo de modelos, se asumirá que el consumidor representativo demanda bienes compuestos, los cuales son el resultado de la combinación de bienes nacionales e importados. La composición de dichos bienes dependerá de los precios relativos de los bienes que lo conforman.

El problema de maximización de utilidad del consumidor está dado por:

$$\begin{aligned} \text{Max.} \quad & U(C_1, C_2, \dots, C_{15}) = \left[ \sum_{i=1}^{15} \theta_i (C_i)^{1-\frac{1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\ \text{s.a.} \quad & \sum_{i=1}^{15} P_i C_i = (1-s)I_d \end{aligned}$$

Donde  $C_i$  representa el consumo del bien compuesto  $i$ ,  $P_i$  representa el precio del bien compuesto  $i$  en México,  $s$  representa la tasa de ahorro

---

<sup>2</sup> Domínguez y Brown (2003) clasifican la rama 29 (Fabricación de triplay, fibracel y tableros aglutinados) dentro de los sectores con estructura de mercado oligopólica competitiva. Estos sectores, como la industria del triplay, se caracterizan por producir bienes poco diferenciados (*commodities*) y por presentar márgenes de ganancia relativamente moderados.

del consumidor representativo (proporción del ingreso disponible que es ahorrado) e  $I_d$  representa el ingreso disponible, y está dado por:

$$I_d = (1 - \tau_d)(wL + rK)$$

Donde  $\tau_d$  representa la tasa de impuesto al ingreso total;  $w$  y  $r$  representan los precios del trabajo y el capital, respectivamente;  $L$  y  $K$  representan la oferta total de empleo y capital, respectivamente.

Se asumirá que cada mercancía compuesta  $C_i$  es una función CES de las mercancías producidas en el extranjero (importaciones,  $M_i$ ) y las mercancías producidas domésticamente,  $D_i$ :

$$C_i = \bar{C}_i \left[ \mu_i (D_i)^{1-\frac{1}{\rho_i}} + (1-\mu_i)(M_i)^{1-\frac{1}{\rho_i}} \right]^{\frac{\rho_i}{\rho_i-1}} \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

$\rho_i$  es la elasticidad de sustitución entre el bien doméstico  $i$  y el bien importado  $i$  en México; y  $C_i$  y  $\mu_i$  son parámetros.

El consumidor obtiene la composición óptima del bien compuesto  $i$  al resolver el problema de minimización del costo de dicho bien sujeto a la función que representa la forma en que es creado:

$$\begin{array}{ll} \text{Min.} & P_i^d D_i + P_i^m M_i \\ \text{s.a.} & C_i = \bar{C}_i \left[ \mu_i (D_i)^{1-\frac{1}{\rho_i}} + (1-\mu_i)(M_i)^{1-\frac{1}{\rho_i}} \right]^{\frac{\rho_i}{\rho_i-1}} \end{array}$$

Donde  $P_d^i$  representa el precio del bien doméstico  $i$ , y  $P_i^m$  representa el precio del bien importado.

$P_i^m$  satisface:

$$P_i^m = \overline{PM}_i T(1 + t_i^m)$$

Donde  $t_i^m$  representa el arancel sobre el bien importado  $i$ ,  $\overline{PM}_i$  es el precio internacional de las importaciones y  $T$  es el tipo de cambio. Se asumirá que la economía mexicana es pequeña, por lo que el precio de las importaciones se tomará como exógeno.

Al resolver este problema se puede obtener la proporción del bien doméstico dentro del compuesto, es decir, la “proporción de uso doméstico”:

$$d_i = \frac{1}{C_i} \left( \frac{P_i^d}{\mu_i} \right)^{-\rho_i} \left[ (P_i^d)^{1-\rho_i} \mu_i^{\rho_i} + (P_i^m)^{1-\rho_i} (1 - \mu_i)^{\rho_i} \right]^{\frac{\rho_i}{1-\rho_i}} \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

Se asumirá que todos los demandantes del bien compuesto (incluidas las empresas y el gobierno, como se verá más adelante) resuelven el mismo problema de composición óptima de este bien, por lo que la proporción será la misma para todos.

Los precios de los bienes compuestos dependen de los precios de los bienes domésticos, los precios de los bienes importados, los cuales son fijos, y los aranceles. Estos precios pueden ser obtenidos resolviendo el problema de minimización del costo del bien compuesto. Estos precios están dados por:

$$P_i = \left( \frac{1}{C_i} \right) \left[ (P_i^d)^{1-\rho_i} \mu_i^{\rho_i} + (P_i^m)^{1-\rho_i} (1 - \mu_i)^{\rho_i} \right]^{\frac{\rho_i}{1-\rho_i}} \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

### 1.2. Sector externo

Como se mencionó anteriormente, se asumirá que la economía mexicana es pequeña. Por lo tanto, la oferta de importaciones es perfectamente elástica, y se puede comprar en el exterior toda la cantidad de bienes que se desee al precio dado.

Se asumirá que la demanda del resto del mundo por bienes nacionales depende del precio del bien exportado relativo a algún nivel de precio mundial. La demanda de exportaciones del bien  $i$  producido nacionalmente está dada por:

$$E_i = \bar{E}_i \left( \frac{\overline{PE}_i}{P_i^d / T} \right)^{\eta_i} \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

Donde  $\bar{E}$  es el valor de las exportaciones si el precio nacional en moneda extranjera ( $P_i^d/T$ ) coincide con el internacional ( $\overline{PE}_i$ );  $\eta_i$  es la elasticidad de la demanda de exportaciones del bien  $i$ .

Los productores son indiferentes entre vender sus productos internamente o en el extranjero, es decir, el mismo bien puede ser vendido en México o puede ser exportado. Por este motivo,  $P_i^d$  representa tanto el precio de las exportaciones (en moneda nacional) como el precio del bien doméstico  $i$ . Dado que se asume que la economía mexicana es pequeña, el precio mundial del bien  $i$  ( $\overline{PE}_i$ ) se asume exógeno.

### I.3. Inversión

La cantidad total de inversión es exógena. Es decir, se asume que el ahorro se debe ajustar para permitir el equilibrio macroeconómico. La inversión por sector de origen se obtiene a partir de la inversión total aplicando proporciones fijas. Por lo tanto, la inversión en cada sector está dada por:

$$Z_i = \lambda_i \frac{\overline{INV}}{P_i} \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

Donde  $\lambda_i$  representa la fracción de la venta de bienes de inversión del sector  $i$  respecto de la inversión total,  $\overline{INV}$ .

El ahorro externo ( $S_e$ ) se ajustará para permitir el equilibrio entre ahorro e inversión, es decir, se obtendrá como un residuo. Esto quiere decir que, dadas las importaciones y las exportaciones, el ahorro externo se obtendrá de su diferencia.

$$S_e = \sum_{i=1}^{15} \overline{PM}_i TM_i - \sum_{i=1}^{15} P_i^d E_i$$

El mismo ahorro externo se puede obtener de la diferencia entre la inversión total y el ahorro privado y del gobierno.

$$\overline{INV} = S_p + S_g + S_e$$

$S_p$  representa el ahorro privado y está dado por:

$$S_p = sI_d$$

$S_g$  representa el ahorro público y se explica más adelante.

### I.4. Gobierno

El gobierno interviene en la economía demandando cantidades fijas de los diferentes bienes y cobrando tres tipos de impuestos: al ingreso del consumidor, al valor agregado y un arancel a la importación de triplay. Esto implica que no se van a incluir en el modelo algunos impuestos como el que es cobrado a las utilidades de las empresas. Esto tiene dos explicaciones. Primero, en todas las industrias, incluida la que produce triplay, se asume libre entrada y salida de empresas, por lo que en equi-

librio las ganancias son cero, por lo que no podría haber pago de impuesto por este concepto. Segundo, el objetivo de este trabajo no se centra en analizar los cambios que ocurren en el déficit del gobierno, por lo que se procuró modelar de una manera simple los ingresos públicos.

El gobierno demanda una cantidad fija de cada bien compuesto que se ofrece en la economía. Para realizar su gasto, el gobierno utiliza todos los recursos que recauda y en caso de que éstos sean insuficientes, recurrirá al endeudamiento para cubrir su déficit. El gasto del gobierno por lo tanto es fijo:

$$G_i = \bar{G}_i \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

El ingreso del gobierno está dado por:

$$I_g = \sum_{i=1}^{15} \tau_i (wL_i + rK_i) + \tau_d (wL + rK) + (\overline{PM}_5) T(t_5^m) M_5$$

Donde  $\tau_i$  es la tasa de impuesto al valor agregado generado en el sector  $i$ .

Por lo tanto, el ahorro público está dado por:

$$S_g = I_g - \sum_{i=1}^{15} P_i \bar{G}_i$$

### *1.5. Demanda de factores e insumos*

Se asumirá que la producción de cada bien requiere del uso de insumos intermedios, tanto nacionales como importados, los cuales son utilizados en las mismas proporciones en que son utilizados cuando son demandados por el consumidor. Por lo tanto, la misma función que es usada para obtener el bien compuesto de consumo, será usada para obtener la composición del bien compuesto de cualquier otro demandante en la economía. Se asumirá que entre trabajo y capital hay cierta sustitución, mientras que los insumos intermedios son perfectos complementos.

Se asumirá que existe una firma representativa en cada sector  $i$ , la cual demanda trabajo y capital para obtener, al costo mínimo, una cierta cantidad de valor agregado. Dicho valor agregado se genera mediante una tecnología tipo Cobb-Douglas. El problema planteado es el siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & C_i^{\text{VA}} = wL_i + rK_i \\ \text{s.a.} \quad & \overline{\text{VA}}_i = A_i L_i^{\beta_i} K_i^{1-\beta_i} \end{aligned}$$

Donde  $C_i^{\text{VA}}$  representa el costo de generar el valor agregado  $\overline{\text{VA}}_i$ .  $C_i^{\text{VA}}$  se puede ver también como el producto de la cantidad de valor agregado generado en el sector  $i$ ,  $\text{VA}_i$ , y su precio sombra  $P_i^{\text{VA}}$ .

Cada firma combina valor agregado e insumos intermedios en proporciones fijas para generar producto, por lo que se emplea una función de producción tipo Leontief. Este problema de optimización puede ser expresado de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & \text{Costo total}_i = P_i^{\text{VA}} \text{VA}_i + \sum_{j=1}^{15} P_j V_{ij} \\ \text{s.a.} \quad & Y_i = \min \left[ \text{VA}_i / a_{\text{VA}_i}, V_{1i} / a_{1i}, V_{2i} / a_{2i}, \dots, V_{15i} / a_{15i} \right] \end{aligned}$$

Donde  $V_{ij}$  representa la cantidad de insumo  $j$  que demanda el sector  $i$ ;  $a_{\text{VA}_i}$  representa la cantidad de valor agregado requerido por unidad de producto en el sector  $i$ ; y  $a_{ij}$  representa la cantidad de insumo  $j$  requerido por unidad de producto  $i$ .

Se asumirá competencia perfecta, por lo que los ingresos de la firma deben de ser iguales a los costos:

$$P_i^d Y_i = (wL_i + rK_i)(1 + \tau_i) + \sum_{j=1}^{15} P_j V_{ji} \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

### 1.6. Equilibrio en los mercados de bienes y factores

La demanda agregada de bienes producidos en el sector  $i$  está dada por:

$$D_i = d_i \left( \sum_{j=1}^{15} V_{ij} + C_i + G_i + Z_i \right) + E_i \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

El equilibrio en el mercado de bienes está dado por:

$$D_i = Y_i \quad i = 1, 2, \dots, 15$$

La oferta de capital y trabajo es perfectamente inelástica. El equilibrio en el mercado de factores está dado por:

$$\sum_{i=1}^{15} L_i = L$$

$$\sum_{i=1}^{15} K_i = K$$

*I.7. Rendimientos crecientes y comportamiento oligopólico en la industria del triplay*

Los resultados del modelo que asume competencia perfecta serán comparados con uno que asuma rendimientos crecientes y comportamiento oligopólico competitivo en la industria del triplay. El supuesto básico de este tipo de oligopolio es que el bien producido es homogéneo, es decir, el triplay producido en cada empresa es idéntico, lo cual es razonable para esta industria. La existencia de tecnologías difundidas permite que haya entrada de nuevos competidores, originando que coexistan firmas líderes grandes, junto con empresas medianas y pequeñas. En el siguiente modelo, por simplicidad se asumirá que las empresas son idénticas en costos y que cada una produce la misma cantidad de producto. Se asumirá también, como es común en este tipo de modelos,<sup>3</sup> que al existir libre entrada y salida de firmas en respuesta a ganancias o pérdidas, en equilibrio el valor de éstas será cero,<sup>4</sup> tal y como sucede en el modelo que asume competencia perfecta.

Para modelar la existencia de rendimientos crecientes se asumirá la existencia de un costo fijo. Es decir, cada empresa demanda una cantidad de trabajo y capital que es independiente del nivel de producción. Por lo tanto, las demandas de factores en el sector de triplay (sector 5) se obtienen resolviendo el siguiente problema de optimización que realiza cada empresa:

$$\text{Min} \quad c_5^{VA} = w l_v + r k_v$$

$$\text{s.a.} \quad \overline{va}_5 = A_5 l_5^{\beta_5} k_5^{1-\beta_5}$$

Donde  $l_v$  y  $k_v$  representan las demandas de trabajo y capital variables de cada una de las  $n$  empresas que integran la industria del triplay;  $c_5^{VA}$  representa el costo por empresa de utilizar capital y trabajo variables para generar el valor agregado  $\overline{va}_5$ .

<sup>3</sup> Véanse Kehoe y Kehoe (1994, p. 11) y Harris (1984, p. 1025).

<sup>4</sup> En este tipo de industria, el margen de ganancia promedio es relativamente moderado. Véase Domínguez y Brown (2003, p. 28).

Las demandas totales de insumos en este sector están dadas por:

$$L_5 = nl_5 = \left( \frac{VA_5}{A_5} \right) \left( \frac{\beta_5}{1 - \beta_5} \frac{r}{w} \right)^{1 - \beta_5} + nl_f$$

$$K_5 = nk_5 = \left( \frac{VA_5}{A_5} \right) \left( \frac{1 - \beta_5}{\beta_5} \frac{w}{r} \right)^{\beta_5} + nk_f$$

Donde  $l_f$  y  $k_f$  representan las demandas que cada empresa hace de trabajo y capital fijos, respectivamente;  $l_5$  y  $k_5$  representan la cantidad total demandada por cada empresa de trabajo y capital, respectivamente.

Se asume competencia a la Cournot en el mercado final, lo que implica la existencia de un *mark-up* del precio doméstico sobre el costo marginal:

$$P_5^d \left( 1 - \frac{1}{\varepsilon n} \right) = mc$$

Donde  $mc$  representa el costo marginal de cada empresa y está dado por:

$$mc = \left( \frac{w(L_5 - nl_f) + r(K_5 - nk_f)}{Y_5} \right) (1 + \tau_5) + \sum_{j=1}^{15} P_j a_{j5}$$

$\varepsilon$  representa la elasticidad de la demanda de la industria percibida por cada firma, por lo que se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$$\varepsilon = - \frac{\partial D_5}{\partial P_5^d} \frac{P_5^d}{D_5}$$

Para este modelo, después de algunos pasos algebraicos<sup>5</sup> se obtiene:

$$\varepsilon = \frac{1}{1 - d_5 a_{55}} \left[ (d_5)^2 \left( \frac{C_5}{P_5} \frac{P_5^d}{D_5} + \frac{Z_5}{P_5} \frac{P_5^d}{D_5} \right) + (D_5 - E_5) \frac{P_5^d}{D_5} \left( \frac{P_5^d}{P_5} d_5 - 1 \right) + \eta_5 E_5 \frac{1}{D_5} \right]$$

<sup>5</sup> Para la obtención de esta elasticidad se asume que la oferta de la empresa no impacta las cantidades ofrecidas por sus rivales, el ingreso del consumidor y la producción de los otros sectores.

## II. Calibración

Para la calibración de los parámetros del modelo se utilizaron diversas fuentes de información y se tomó como año base el 2000. En todo momento se trató de hacer compatibles las cifras utilizadas en este modelo con las contenidas explícita o implícitamente en la resolución publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 15 de agosto de 2002. Los únicos parámetros que no fueron calibrados y tuvieron que ser buscados en la literatura existente fueron los valores de las elasticidades: las de sustitución entre bienes domésticos e importados fueron obtenidas de Álvarez y González (1999) y Mendoza y Lerín (2002), las de exportaciones de Sobarzo (1994) y las de sustitución entre bienes de consumo se asumieron unitarias por falta de mejor información.

Entre las fuentes consultadas están:

1. Matriz de Insumo Producto (MIP) 1993. Se utilizó para obtener información referente a las transacciones entre sectores para el año 2000 haciendo uso del Método RAS.<sup>6</sup>
2. Sistema de Cuentas Nacionales para el año 2000. Se utilizaron para obtener datos de valor agregado y consumo intermedio por rama, y demanda intermedia y final (consumo privado y del gobierno, inversión, importaciones y exportaciones) por gran división y división.

Se trabajó con datos a precios de mercado, por lo que a la información referente al valor agregado por sector se le incorporó los márgenes de comercialización y distribución, estimados a partir de los publicados en el Sistema de Cuentas Nacionales a nivel de gran división y distribuidos por rama de acuerdo con la importancia relativa de la producción de cada una de ellas. Se procuró que la participación de las importaciones dentro del consumo nacional aparente de triplay para el año 2000 (66.21%) coincidiera con el cálculo realizado por la Secretaría de Economía en la resolución en comento.

3. Censo Económico 1999. Se utilizó para conocer la participación de la producción del triplay dentro de la rama 29 (Aserraderos y triplay), para de esta forma poder generar un sector específico para este bien. También se utilizó para conocer la descomposición del valor de la producción entre impuestos indirectos, suel-

---

<sup>6</sup> Véase Mun-Heng Toh (1998).

dos y salarios, excedente bruto de operación e insumos intermedios. El sector 05 se construyó considerando una proporción constante de 27.17%, respecto del total de la clase de actividad 331102 (Fabricación de triplay, fibracel y tableros aglutinados).

4. Para conocer el monto del impuesto sobre la renta pagado por las familias en el año 2000 se utilizaron datos publicados por el INEGI.<sup>7</sup>
5. Resolución por la que se acepta la solicitud de la parte interesada y se declara el inicio de la investigación por salvaguardas a las importaciones de madera contrachapada (triplay), publicada el 15 de agosto de 2002 en el *Diario Oficial*. Se utilizó para conocer los sectores a donde se destinan la producción de triplay, la participación de las importaciones de este bien dentro del consumo nacional aparente y los aranceles pagados.

Con base en la matriz de insumo producto de 1993 y la clasificación del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) por grandes divisiones y divisiones, se dividió a la economía en 15 sectores productivos, incluyendo un sector específico para la producción de triplay y resaltando los sectores con los que tiene más relación. Los sectores analizados son los siguientes:

1. Agropecuario y pesca (excluye la producción de madera).
2. Productos de madera.
3. Minería.
4. Alimentos, bebidas y textiles.
5. Triplay. Corresponde a una parte de la clase de actividad 331102: Fabricación de triplay, fibracel y tableros aglutinados. Sólo se consideró a la industria del triplay, la cual incluye triplay de pino, de otras maderas comerciales, de caoba y de cedro rojo. Es sólo parte de la rama 29 del Sistema de Cuentas Nacionales de México.
6. Fibracel y tableros aglutinados y otras industrias de la madera. Este sector es el demandante de triplay más importante en la economía. Su demanda equivale al 50% de la producción de triplay de acuerdo con datos de la ANAFATA publicados en la resolución objeto de estudio. En este sector se incluye la fabrica-

---

<sup>7</sup> INEGI (2001), *El ingreso y gasto público en México*.

ción de muebles que utilizan triplay, como son comedores, recámaras, salas, gabinetes para cocina y baño, libreros, escritorios, centros de entretenimiento, mesa bancos escolares, pizarrones y mesas de billar.

7. Papel y cartón.
8. Imprentas y editoriales.
9. Química, petróleo y plástico.
10. Minerales no metálicos y metálica básica.
11. Productos metálicos, maquinaria y equipo.
12. Otras industrias manufactureras.
13. Construcción. Este sector es el segundo demandante de triplay más importante. De acuerdo con datos de la ANAFATA, 35% de la producción de triplay es comprada por este sector.
14. Electricidad, gas y agua.
15. Servicios.

En el anexo se presenta una descripción más detallada de la forma en la que se construyó el sector de triplay y cómo se obtuvieron los datos para su sistematización.

### III. Resultados

A continuación se presenta una descripción de los escenarios modelados así como de los resultados obtenidos después de realizar el experimento de política comercial, es decir, de modelar la aplicación de la salvaguarda. El experimento consistió en incrementar el arancel cobrado a las importaciones de triplay de su nivel original promedio (15.64%) al nivel promedio después de la imposición de la medida de salvaguarda (35 por ciento).

Se consideraron dos escenarios:

1. El primero asume un valor para la elasticidad de sustitución entre triplay nacional e importado de 0.85, el cual se tomó de Álvarez y González (1999). Corresponde a la rama 29: Aserraderos, incluido el triplay.
2. El segundo asume un valor para la elasticidad de sustitución entre triplay nacional e importado de 1.2, el cual fue obtenido de Mendoza y Lerín (2002).

La elasticidad de sustitución entre producción nacional e importaciones de triplay es muy importante en las simulaciones realizadas. Una elasticidad muy elevada implica que los demandantes de triplay pueden sustituir importaciones por producción nacional de manera considerable, evitando con ello pagar la salvaguarda. Por lo tanto, las importaciones de triplay sufren una reducción considerable y la producción nacional de dicho bien se incrementa. Por otro lado, una elasticidad de sustitución muy baja, cercana a cero, implica que los demandantes de triplay no pueden sustituir importaciones por producción nacional, teniendo que pagar más por este producto. Por la importancia de esta elasticidad se utilizaron los dos cálculos de ésta disponibles en la literatura.<sup>8</sup>

Para cada valor de la elasticidad de sustitución se realizaron simulaciones asumiendo mercados competitivos, así como considerando que la industria del triplay es un oligopolio competitivo. Para este último caso fue necesario especificar el número de empresas que producen triplay. Se consideraron dos escenarios: el primero considera el número total de empresas en este sector, es decir, asume que el número de empresas es de 118, dato obtenido del Censo Económico de 1999; el segundo considera solamente el número de empresas que producen la mayor parte del triplay, es decir, asume un número de 9 empresas debido a que, en la resolución objeto de estudio, la ANAFATA considera que ese número de empresas produce cerca de 60% de la producción.

### *III.1. Efectos en el nivel de bienestar*

El cuadro 1 muestra los efectos que tiene la salvaguarda en el consumidor representativo.

La variación compensada (VC) es una de las medidas más utilizadas para saber qué tanto cambia el nivel de bienestar del consumidor después de aplicar alguna medida de política económica. Nos indica el ingreso que se le debe dar al consumidor después de la medida para dejarlo en el nivel de bienestar que tenía originalmente.

---

<sup>8</sup> Otra elasticidad importante para medir el impacto de la salvaguarda es la de sustitución entre triplay y otros insumos. Por ejemplo, en la industria de la construcción se puede utilizar cimbra metálica en lugar de triplay y en la elaboración de muebles, plástico. Por carecer de información sobre los valores de esta elasticidad, se decidió considerar al triplay junto con los demás insumos como perfectos complementos.

**Cuadro 1.** Efectos de la imposición de la medida de salvaguarda en el nivel de bienestar

Variable	Competencia perfecta		Oligopolio			
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$n = 118$		$n = 9$	
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$
Variación compensada	0.0318	0.0335	0.0255	0.0242	0.025	0.0253
Consumo total	-0.0318	-0.0334	-0.0254	-0.0242	-0.025	-0.0253
Ingreso disponible	-0.06	-0.0642	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027

El cuadro 1 muestra la VC como una proporción del ingreso disponible original del consumidor. Puede observarse que, en cualquiera de los escenarios planteados, al consumidor se le tendría que dar más ingreso para que pueda estar “tan bien” como estaba originalmente. La reducción en el nivel de bienestar del consumidor implica que se le tenga que dar entre 0.0242 y 0.0335% de su ingreso disponible original.

Esto quiere decir que se empeora el nivel de bienestar del consumidor con la imposición de la salvaguarda, lo cual es muy significativo si tomamos en cuenta que el triplay no es un bien que impacte de manera directa el consumo, ya que en el modelo se consideró como una materia prima, tal y como lo establece el párrafo 110 de la resolución.

El efecto negativo en el consumidor también se puede ver en la reducción que sufre su consumo total (entre 0.0242 y 0.0334%, dependiendo del escenario considerado) y su ingreso disponible (entre 0.027 y 0.0642%, dependiendo del escenario), según se aprecia en el cuadro 1.

Los cambios en el consumo por tipo de bien se presentan en el cuadro 2. Puede verse que la reducción más importante la tiene el Sector 6, que comprende la Industria de la madera exceptuando el triplay. Esto es debido a que la salvaguarda genera mayores costos para los productores de bienes, como es el caso de los muebles, que requieren de triplay como un insumo. Mayores costos implican mayores precios, lo que reduce la demanda de dichos productos. Es importante recordar que 50% de la producción de triplay se vende a la industria de fabricación de muebles, como fue mencionado anteriormente.

El cuadro 2 muestra que la variación del consumo final de triplay es cero, debido a que se asumió que el triplay es sólo una materia prima. Sin embargo, el consumidor debe reducir su consumo de otros bienes debido a que son ahora más caros. Las industrias que utilizan triplay como insumo no pueden dejar de importarlo totalmente ya que su elasticidad de sustitución no es infinita. Inevitablemente suben

**Cuadro 2.** Efectos de la imposición de la medida de salvaguarda en el consumo final por sector económico (variación porcentual)

Sector	Competencia perfecta		Oligopolio			
			$n = 118$		$n = 9$	
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$
1	-0.0239	-0.0247	-0.0134	-0.0131	-0.0140	-0.0139
2	-0.0092	-0.0096	-0.0022	-0.0019	-0.0028	-0.0027
3	-0.0128	-0.0131	-0.0058	-0.0056	-0.0063	-0.0062
4	-0.0209	-0.0218	-0.0124	-0.0121	-0.0127	-0.0126
5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	-0.5442	-0.5509	-0.5249	-0.5346	-0.5300	-0.5202
7	-0.0593	-0.0611	-0.0470	-0.0471	-0.0471	-0.0466
8	-0.0252	-0.0265	-0.0197	-0.0196	-0.0194	-0.0192
9	-0.0390	-0.0408	-0.0270	-0.0269	-0.0269	-0.0267
10	-0.0398	-0.0410	-0.0265	-0.0262	-0.0270	-0.0268
11	-0.0433	-0.0457	-0.0270	-0.0270	-0.0270	-0.0266
12	-0.0401	-0.0426	-0.0219	-0.0219	-0.0218	-0.0214
13	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14	-0.0320	-0.0363	0.0011	0.0011	0.0017	0.0011
15	-0.0100	-0.0117	-0.0081	-0.0059	-0.0080	-0.0076

sus costos y precios y con ello impactan negativamente en los costos y precios de otros bienes.

### III.2. Actividad económica

El cuadro 3 muestra los efectos de la salvaguarda en el valor bruto de la producción de cada sector. Puede verse que algunos sectores se ven beneficiados, en particular la industria de triplay que incrementa el valor de su producción entre 8.10 y 12.27%, dependiendo del escenario. El mayor crecimiento se presenta cuando se considera que esta industria se comporta como un oligopolio con nueve empresas y la elasticidad de sustitución entre triplay nacional e importado es de 1.2. Esto se explica debido a que se asume la existencia de rendimientos crecientes, lo que le permite a cada empresa reducir sus costos fijos medios al incrementar su producción, y con ello pueden reducir su precio relativo. Por otra parte, al ser la elasticidad de sustitución de 1.2 y aplicarse la salvaguarda, los demandantes de triplay pueden sustituir su importación por producción nacional con mayor facilidad que cuando la elasticidad es de 0.85.

**Cuadro 3.** Efectos de la imposición de la medida de salvaguarda en el valor bruto de la producción por sector económico (variación porcentual)

Sector	<i>Competencia perfecta</i>		<i>Oligopolio</i>			
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$n = 118$		$n = 9$	
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$
1	0.0066	0.0081	-0.0024	-0.0013	-0.0024	-0.0017
2	0.0301	-0.1779	0.0039	-0.2067	0.0473	-0.1690
3	0.0796	0.0846	0.0362	0.0362	0.0360	0.0363
4	-0.0040	-0.0036	-0.0064	-0.0057	-0.0063	-0.0061
5	11.7472	8.1350	11.7237	8.1061	12.2730	8.5519
6	-0.6444	-0.6592	-0.6690	-0.6861	-0.6542	-0.6715
7	0.0000	0.0000	-0.0159	-0.0177	-0.0154	-0.0172
8	0.0071	0.0068	-0.0057	-0.0073	-0.0054	-0.0071
9	0.0112	0.0105	-0.0078	-0.0105	-0.0074	-0.0102
10	0.0174	0.0212	-0.0225	-0.0230	-0.0221	-0.0226
11	0.0602	0.0664	-0.0008	-0.0011	-0.0006	-0.0010
12	0.0278	0.0300	0.0052	0.0046	0.0052	0.0048
13	-0.0270	-0.0244	-0.0605	-0.0618	-0.0594	-0.0605
14	0.0134	0.0151	-0.0197	-0.0215	-0.0194	-0.0212
15	0.0015	0.0013	-0.0028	-0.0047	-0.0027	-0.0037

Los sectores que se ven más afectados son los que requieren de triplay como insumo para la producción. Específicamente, Otras industrias de la madera (sector 6) tiene una disminución entre 0.6444 y 0.6861%, según el escenario; mientras que el sector de la construcción tiene un disminución entre 0.0244 y 0.0618%, según el escenario.

Hay que evaluar estas cifras relativas considerando que la producción del sector de triplay en el año base representó 0.002% del total de la economía, el sector de Otras industrias de la madera 0.706, y el de la Construcción 5.560%, por lo que es relevante ver las variaciones en términos absolutos. El cuadro 4 muestra estas variaciones. Como puede verse, si sólo se consideran estos tres sectores, la producción total se reduce entre 0.06 y 0.11%, según el escenario considerado. Es decir, el incremento en la producción de triplay no compensa la reducción en la producción de los sectores con los que guarda mayor relación. Esto implica que mientras que la salvaguarda se utiliza para proteger a un sector, otros sectores quedan “desprotegidos”, teniendo que reducir su producción en términos absolutos en una magnitud mayor al incremento de la producción del sector que se quiere proteger. Esto

**Cuadro 4.** Efectos de la imposición de la medida de salvaguarda en la producción de triplay y sectores relacionados (variación porcentual y absoluta en millones de pesos, año 2000)

Sector	Competencia perfecta		Oligopolio			
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$n = 118$		$n = 9$	
			$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$
Triplay	11.75%	8.13%	11.72%	8.11%	12.27%	8.55%
(a)	\$391.42	\$271.06	\$390.64	\$270.10	\$408.94	\$284.95
Madera	-0.64%	-0.66%	-0.67%	-0.69%	-0.65%	-0.67%
(b)	-\$644.98	-\$659.76	-\$669.56	-\$686.70	-\$654.82	-\$672.08
Construcción	-0.03%	-0.02%	-0.06%	-0.06%	-0.06%	-0.06%
(c)	-\$152.75	-\$138.34	-\$342.49	-\$349.49	-\$336.09	-\$342.39
Total	-0.06%	-0.08%	-0.09%	-0.11%	-0.09%	-0.11%
(a)+(b)+(c)	-\$406.30	-\$527.05	-\$621.41	-\$766.09	-\$581.96	-\$729.51

podría ser suficiente para no aplicar la salvaguarda, de acuerdo con lo expuesto en el artículo 88 de la Ley de Comercio Exterior presentado en la introducción de este trabajo.

El cuadro 5 muestra la variación del consumo nacional aparente (CNA), formado por la producción nacional destinada al mercado interno más las importaciones. En el sector de triplay se presenta una reducción entre 0.3891 y 0.4303%, según el escenario, debido a que la reducción de las importaciones no se ve compensada por el incremento de la producción nacional. Es decir, los productores nacionales que utilizan triplay como insumo reducen su demanda por este bien, independientemente de que sea de origen nacional o importado. Una vez que optan por demandar menos cantidad de este bien, deciden modificar su composición, aumentando su demanda de triplay producido nacionalmente y reduciendo su demanda del importado.

Otro sector que ve reducido su consumo nacional aparente es el de Otras industrias de la madera. Los demandantes de estos bienes deciden reducir su demanda de los producidos nacionalmente (véase el cuadro 3) e incrementar la demanda de bienes importados. De acuerdo con el cuadro 5, el incremento de las importaciones de estos bienes no compensa la reducción en la demanda de bienes nacionales, por lo que la demanda total de estos bienes se reduce.

**Cuadro 5.** Efectos de la imposición de la medida de salvaguarda en el consumo nacional aparente por sector económico (variación porcentual)

Sector	Competencia perfecta		Oligopolio			
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$n = 118$		$n = 9$	
			$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$
1	-0.0099	-0.0099	-0.0087	-0.0079	-0.0086	-0.0082
2	0.0259	-0.1830	0.0019	-0.2095	0.0455	-0.1717
3	0.0625	0.0648	0.0299	0.0285	0.0303	0.0290
4	-0.0135	-0.0139	-0.0102	-0.0097	-0.0101	-0.0100
5	-0.3891	-0.3966	-0.4196	-0.4303	-0.4104	-0.4213
6	-0.3299	-0.3442	-0.3423	-0.3576	-0.3334	-0.3491
7	-0.0002	-0.0006	-0.0121	-0.0140	-0.0117	-0.0135
8	-0.0007	-0.0017	-0.0078	-0.0095	-0.0074	-0.0092
9	-0.0010	-0.0033	-0.0088	-0.0119	-0.0081	-0.0114
10	0.0092	0.0119	-0.0251	-0.0261	-0.0245	-0.0255
11	0.0340	0.0373	-0.0010	-0.0014	-0.0008	-0.0013
12	0.0147	0.0158	0.0013	0.0007	0.0014	0.0010
13	0.0000	0.0000	-0.0605	-0.0618	-0.0594	-0.0605
14	-0.1415	-0.1428	-0.1457	-0.1473	-0.1452	-0.1470
15	-0.0013	-0.0028	-0.0047	-0.0049	-0.0043	-0.0057

### III.3. Sector externo

Como se muestra en el cuadro 6, con la aplicación de la salvaguarda, las importaciones de casi todos los bienes se reducen, con excepción de las de pocos sectores, incluido el de Otras industrias de la madera. El aumento en las importaciones de este sector se explica por el incremento en los precios domésticos de estos bienes que hace que los demandantes los sustituyan por bienes importados. Las importaciones de triplay se reducen entre 4.69 y 6.73%, según el escenario. La mayor reducción se presenta en el escenario más favorable para la producción nacional de triplay: cuando existen nueve empresas con rendimientos crecientes y la sustitución entre importaciones y producción nacional es más alta (1.2). Por otra parte, las importaciones del sector de Otras industrias de la madera, el mayor demandante de triplay, se incrementan debido a que los precios nacionales de los bienes producidos por este sector se incrementan al tener que comprar el triplay más caro.

**Cuadro 6.** Efectos de la imposición de la medida de salvaguarda en las importaciones sectoriales (variación porcentual)

Sector	Competencia perfecta		Oligopolio			
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$n = 118$		$n = 9$	
	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$
1	-0.0667	-0.0769	0.0040	0.0018	0.0049	0.0024
2	-0.0753	-0.2955	-0.0194	-0.2337	0.0252	-0.1948
3	0.0389	0.0393	0.0195	0.0178	0.0201	0.0184
4	-0.0576	-0.0617	-0.0262	-0.0265	-0.0258	-0.0264
5	-6.5058	-4.6933	-6.5377	-4.7276	-6.7324	-4.8708
6	0.2162	0.2047	0.2249	0.2145	0.2233	0.2123
7	-0.0005	-0.0022	-0.0020	-0.0040	-0.0017	-0.0035
8	-0.0181	-0.0206	-0.0116	-0.0132	-0.0111	-0.0129
9	-0.0115	-0.0150	-0.0088	-0.0119	-0.0081	-0.0114
10	-0.0009	0.0003	-0.0251	-0.0265	-0.0244	-0.0258
11	0.0273	0.0299	-0.0010	-0.0014	-0.0008	-0.0012
12	0.0072	0.0077	-0.0006	-0.0013	-0.0005	-0.0010
13	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14	-0.0058	-0.0070	-0.0099	-0.0116	-0.0096	-0.0112
15	-0.0513	-0.0553	-0.0237	-0.0260	-0.0232	-0.0246

De nuevo, es importante evaluar los efectos en términos absolutos. El cuadro 7 compara los efectos de la salvaguarda en las importaciones y exportaciones de triplay con las del sector que es el principal usuario de este bien. Mientras que disminuyen las importaciones de triplay de manera importante, las importaciones del sector de Otras industrias de la madera (muebles principalmente) se incrementan aunque no en la misma magnitud en que disminuyen las primeras.

Adicionalmente, se observa una disminución de las exportaciones de ambas industrias en casi todos los escenarios. Las exportaciones de triplay tienen una reducción muy pequeña (menor a un millón de pesos) si asumimos competencia perfecta o un comportamiento oligopólico con 118 empresas. Para el caso de oligopolio con nueve empresas las exportaciones se incrementan en más de 3 millones debido a la reducción en costos fijos y precios, explicada anteriormente. El sector de Otras industrias de la madera ve reducidas sus exportaciones en más de 180 millones de pesos en cualquier escenario.

Con excepción de un escenario, el saldo de la balanza comercial de la industria de la madera en su conjunto (incluyendo los dos sectores) mejora gracias a la reducción significativa en las importaciones de triplay. La balanza comercial de este último sector mejora entre 248 y

**Cuadro 7.** Efectos de la imposición de la medida de salvaguarda en las importaciones y exportaciones de triplay y otras industrias de la madera (variación absoluta en millones de pesos, año 2000)

Sector		Competencia perfecta		Oligopolio			
		$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$n = 118$		$n = 9$	
				$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$	$\rho = 1.2$	$\rho = 0.85$
Importaciones	Triplay						
	(a)	-\$344.02	-\$248.37	-\$345.70	-\$250.18	-\$355.97	-\$257.74
	Madera						
	(b)	\$69.33	\$65.77	\$72.05	\$68.83	\$68.13	\$68.13
	(a) + (b)	-\$274.69	-\$182.60	-\$273.65	-\$181.35	-\$287.84	-\$189.60
Exportaciones	Triplay						
	(c)	-\$0.18	-\$0.16	-\$0.12	-\$0.11	\$3.33	\$3.58
	Madera						
	(d)	-\$181.12	-\$182.03	-\$187.89	-\$189.51	-\$184.51	-\$186.04
	(c) + (d)	-\$181.29	-\$182.19	-\$188.01	-\$189.62	-\$181.18	-\$182.46
Balance triplay	(c - a)	\$343.84	\$248.21	\$345.58	\$250.06	\$359.30	\$261.32
Balance madera	(d - b)	-\$250.44	-\$247.80	-\$259.94	-\$258.33	-\$252.64	-\$254.17
Balance total		\$93.40	\$0.41	\$85.64	-\$8.27	\$106.66	\$7.14

359 millones de pesos, dependiendo del escenario. Por su parte, el sector de Otras industrias de la madera ve reducida su balanza comercial en un valor que va de 247 a 259 millones de pesos, según sea el escenario.

#### IV. Conclusiones

En conclusión, podemos decir que la salvaguarda tiene efectos negativos en el nivel de bienestar y en la producción agregada. El valor de la variación compensada sugiere que la salvaguarda traerá efectos negativos en el bienestar del consumidor equivalentes a entre 0.0242 y 0.0335% de su ingreso disponible inicial. De igual manera, se reduce su consumo total y su ingreso disponible entre 0.0242 y 0.0334, y 0.027 y 0.0642%, respectivamente. Se reduce el consumo privado de Otras industrias de la madera, particularmente del sector mueblero, que es el principal demandante de triplay, entre 0.5202 y 0.5509 por ciento.

Los sectores que requieren de triplay como insumo ven reducida su producción, tal es el caso de Otras industrias de la madera y Construcción que decrecen entre 0.6444 y 0.6861 y 0.0244 y 0.0618%, respectivamente.

Por último, es importante resaltar que los efectos de la salvaguarda son negativos para la economía en su conjunto, aunque beneficien a la industrial del triplay. La salvaguarda mejora la producción de triplay entre 8.10 y 12.27%, compensando en parte la caída de 15% que tuvo la producción nacional en el año 2000. Sin embargo, al mismo tiempo, otros sectores como Otras industrias de la madera y Construcción se ven afectados negativamente, incluso en un grado mayor al mejoramiento de la producción de triplay, visto en términos absolutos. El bienestar del consumidor también se ve afectado de manera negativa. Todo lo anterior podría ser motivo suficiente para eliminar la salvaguarda si la Secretaría de Economía decide evitar en lo posible que haya efectos negativos “en otros procesos productivos y en el público consumidor”, como lo establece la Ley de Comercio Exterior.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, Juan M., y Cynthia K. González (1999), *Estimación de las elasticidades de Armington: una aplicación al caso de México*, Documento de Trabajo, Unidad de Prácticas Comerciales Internacionales, Secofi.
- Brown Domínguez, Lilia, y Flor Brown (2003), *Estructuras de mercado de la industria mexicana: un enfoque teórico y empírico*, México, Facultad de Economía, UNAM.
- Dervis, Kermal, Jaime De Melo y Sherman Robinson (1984), *General Equilibrium Models for Development Policy*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Graham, Pyatt (1988), “A SAM Approach to Modeling”, *Journal of Policy Modeling*, vol. 10, núm. 3, pp. 327-352.
- Harris, Richard (1984), “Applied General Equilibrium Analysis of Small Open Economies with Scale Economies and Imperfect Competition”, *American Economic Review*, vol. 74, diciembre, pp. 1016-1032.
- Kehoe, Patrick J., y Timothy J. Kehoe (1994), “Capturing NAFTA’s Impact with Applied General Equilibrium Models”, *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, primavera.

- Mendoza, Miguel, y Alberto Lerín (2002), “Estimación de la elasticidad de sustitución del triplay para sustentar la respuesta de importadores y usuarios en la investigación sobre salvaguardas de triplay ante la Secretaría de Economía, México”, México, Chávez Lerín Consultoría, mimeo.
- Mun-Heng Toh (1998), “Projecting the Leontief Inverse Directly by the RAS Method”, National University of Singapore, mimeo.
- Shoven, John B., y John Whalley (1984), “Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey”, *Journal of Economic Literature*, Nashville, vol. 22, núm. 3, septiembre, p. 1007.
- Sobarzo, Horacio E. (1994), “The Gains for Mexico from a North American Free Trade Agreement — An Applied General Equilibrium Assessment,” en Francois y Shiells (eds.), *Modeling Trade Policy*, Cambridge, University Press.
- USITC (1992), *Economy-wide Modeling of the Economic Implications of a FTA with Mexico and a NAFTA with Canada and Mexico*, Washington, USITC Publication 2508.
- Willenbockel, D. (2002), “Specification Choice and Robustness in CGE Trade Policy Analysis with Imperfect Competition”, International Conference on Policy Modeling - ECOMOD 2002, Free University of Brussels.
- Zarazaga, Carlos E. (1999), “Measuring the Benefits of Unilateral Trade Liberalization, Part 1: Static Models”, *Economic and Financial Review*, tercer trimestre.

## **Anexo. Metodología para construir la matriz de contabilidad social**

Un paso muy importante para la elaboración del modelo presentado en este trabajo es la sistematización de la información utilizada. A continuación, se explica la forma en la que se obtuvieron los datos utilizados.

Para generar el sector de triplay se recurrió al Censo Económico de 1999. Lo primero que se hizo fue generar el sector de Triplay, fibracel y tableros aglutinados (clase de actividad 331102). Éste es un paso necesario previo a la generación de un sector que sólo incluya al triplay debido a que el Censo Económico no contiene información de este sec-

**Cuadro A.1.** Producción bruta de la rama 3311 (miles de pesos)

	<i>Unidades económicas</i>	<i>Producción bruta</i>
Rama 3311 Fabricación de productos de aserradero y carpintería.		
Excluye muebles	9 298	7 008 461
Clase 331101 Obtención de productos de aserradero	1 083	2 667 083
Clase 331102 Fabricación de triplay, fibracel y tableros aglutinados	118	2 580 699
Clase 331103 Fabricación de productos de madera para la construcción	8 097	1 760 679

Fuente: *Censo Económico 1999*, México.

tor referente a los sueldos y salarios, impuestos indirectos, excedente bruto de operación y consumo intermedio.

Se calculó la proporción de la producción de la clase 331102 dentro del total de la rama 29. El valor que se encontró fue de 37.42%. Este porcentaje se ajustó tomando en cuenta que la producción nacional de triplay disminuyó 16% respecto a 1998 (año base de los censos). Los datos de la producción bruta total en miles de pesos que presenta el Censo Económico aparecen en el cuadro A.1.

La proporción que representan los insumos intermedios dentro de la producción total se calculó con datos del Censo Económico de 1999, es decir, 0.69 por ciento.

La utilización de materias primas se obtuvo del Censo Económico. Esta utilización representa 67% del consumo total de insumos intermedios. El 33% restante se asumió que corresponde a gastos en electricidad y servicios. La forma en que se repartió este remanente entre los dos sectores antes mencionados se basó en las proporciones observadas de la rama de Aserraderos y triplay en la matriz raseada para el año 2000. De esta manera, se pudo generar el consumo intermedio de la clase 331102 (cuadro A.2).

Se asumió que "Otras Materias Primas" corresponde a aquellas materias primas consumidas por la rama de Aserradero y triplay y que no están incluidas en el cuadro A.2. Se utilizaron las proporciones obtenidas de rasear la matriz insumo-producto al año 2000.

El valor agregado de esta clase de actividad se desglosó de acuerdo con las proporciones reportadas en los Censos Económicos. El cuadro A.3 muestra los datos utilizados.

**Cuadro A.2.** Materias primas y auxiliares utilizadas por la industria del triplay

	Valor	
	Miles de pesos	Porcentaje
<i>Producción de laminados de madera</i>	1 197 047	
Maderas comerciales en rollo	510 511	42.65
Maderas preciosas en rollo	13 877	1.16
Maderas comerciales aserradas	57 375	4.79
Chapas de maderas	24 389	2.04
Residuos y desperdicios de madera	181 114	15.13
Productos químicos	200 914	16.78
Laminados plásticos	106 812	8.92
Otras materias primas	102 055	8.52

Fuente: *Censo Económico 1999*, México.

**Cuadro A.3.** Composición del valor agregado de la clase de actividad 331102 (miles de pesos)

<i>Rama y clase de actividad</i>	<i>Total</i>	<i>Remuneraciones</i>	<i>Impuestos indirectos netos</i>	<i>Excedente bruto de operación</i>
Clase 331102 Fabricación de triplay, fibracel y tableros aglutinados	793 765	322 114	6 358	465 293

Fuente: *Censo Económico 1999*, México.

Para la demanda final de esta clase se asumió que solamente está constituida por exportaciones, es decir, se trató de la misma manera como se hace con la industria del triplay en la resolución: se supuso que no existe consumo privado nacional y que las exportaciones representan alrededor de 6.5% del valor bruto de la producción del sector.

Las ventas de la clase 331102 a otros sectores se calcularon con base en la estructura de ventas de la industria del triplay contenida en el párrafo 110 de la resolución. Es decir, se utilizó el cuadro A.4.

La composición de la oferta total de esta clase para consumo interno se calculó tomando en cuenta los datos del consumo nacional aparente para la industria del triplay incluidos en la resolución. Es decir, se procuró que las importaciones representaran alrededor de 66.21% del consumo nacional aparente.

Con base en la información contenida en los párrafos 112 y 155 de la resolución, se construyó el cuadro A.5 que muestra el comportamiento del consumo nacional aparente de triplay entre 1998 y 2000.

#### Cuadro A.4. Principales usuarios de triplay de acuerdo con la resolución

<i>Sector industrial</i>	<i>Participación en las compras de triplay importado</i>	<i>Participación en las compras de triplay nacional</i>
Industria de la construcción	35%	30%
Industria de fabricación de muebles	50%	50%
Industria del transporte	5%	10%
Industria del embalaje y empaque	10%	10%
Total	100%	100%

Fuente: *Diario Oficial de la Federación*, 15 de agosto de 2002.

#### Cuadro A.5. Consumo nacional aparente de triplay de acuerdo con la resolución

<i>Año</i>	<i>CNA (kg)</i>	<i>Importaciones (kg)</i>	<i>Importaciones / CNA</i>
1998	351 934 591	179 455 789	50.99%
1999	335 393 665	165 169 000	49.25%
2000	410 186 452	271 579 000	66.21%

Fuente: *Diario Oficial de la Federación*, 15 de agosto de 2002.

La proporción de la producción nacional que se destina a la exportación se obtuvo de los datos de la resolución. Es decir, se asumió que las exportaciones representan 6.28% de la producción nacional. El cuadro A.6 muestra un resumen y los despejes correspondientes derivados de la información que aparece en el párrafo 233 de la resolución.

Para generar un sector que sólo incluyera a la industria del triplay, se utilizó el Censo Económico de 1999 para calcular la proporción de la producción de esta industria dentro de la total de la clase de actividad 331102. El valor que se encontró fue de 27.17%. Este porcentaje

#### Cuadro A.6. Participación de las exportaciones de triplay en la producción total de este sector

<i>Año</i>	<i>Producción nacional (kg)</i>	<i>Exportaciones (kg)</i>	<i>Exportaciones / prod. nacional</i>
1998	185 106 406	12 627 605	6.82%
1999	182 234 917	12 010 252	6.59%
2000	147 888 682	9 281 230	6.28%

Fuente: *Diario Oficial de la Federación*, 15 de agosto de 2002.

se aplicó para generar datos de demanda final e intermedia, requerimientos de insumos, valor agregado e importaciones de la industria del triplay.

El arancel en el año base se calculó como un promedio ponderado del arancel aplicado durante 2002. Específicamente, se multiplicó el arancel aplicable a la fracción  $j$  proveniente del país  $i$  ( $t_{ij}$ ) por la participación específica de las importaciones provenientes de dicho país y fracción arancelaria en el total de las importaciones realizadas por la partida 4412, considerando únicamente los países incluidos en la investigación. Formalmente se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{arancel promedio} = \sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} t_{ij} \frac{q_{ijk}}{Q}$$

En donde  $q_{ijk}$  son las importaciones que se realizan en el mes  $k$ , por la fracción  $j$  originarias del país  $i$ .

Nótese que  $q_{ijk}$  cumple con la siguiente condición:

$$\frac{\sum_{i=1} \sum_{j=1} \sum_{k=1} q_{ijk}}{Q} = 1$$

donde  $Q$  representa el total de las importaciones realizadas durante 2002, para los meses con que se contó con información (enero a abril), por las fracciones que componen la partida 4412, para los países incluidos en la investigación.

La mayor parte de los datos para los demás sectores se obtuvieron del Sistema de Cuentas Nacionales. Los datos de consumo intermedio y valor agregado se encontraron a nivel rama, por lo que fue sencilla su agregación. Los datos de demanda final se consiguieron a nivel de gran división y división, por lo que se tuvieron que convertir a nivel rama usando las proporciones de la MIP de 1993. Debido a que los datos de valor agregado se obtuvieron a precios de productor, mientras que los de demanda final a precios de mercado, se tuvo que incluir en el valor agregado los márgenes de distribución y comercialización. Estos márgenes se tuvieron a nivel de gran división, por lo que para repartirlos por rama se tomó en cuenta la importancia de la producción de cada rama dentro del total.

Para generar las transacciones entre sectores se raseó la MIP de 1993 al año 2000.

Los datos del impuesto sobre la renta (ISR) se obtuvieron de la publicación del INEGI, *El ingreso y gasto público en México*, 2001.

Por último, algunos datos se obtuvieron como remanentes. El ahorro privado se obtuvo al quitar del PIB (excluyendo impuestos indirectos), los gastos en consumo privado y el pago del ISR. El ahorro del gobierno se obtuvo al restar de su ingreso total (suma de ISR más impuestos indirectos más el cobro del arancel a la industria del triplay) su gasto en consumo. El ahorro externo se obtuvo de la diferencia entre las importaciones y las exportaciones.