Especies exóticas invasoras e instrumentos económicos: una primera aproximación en México, con base en revisión de literatura.

2016

Maestra Laura Saad Alvarado

Cita de este documento

Saad Alvarado, L. 2016. Estudio sobre la viabilidad del desarrollo e implementación de instrumentos económicos para reducir el riesgo de introducciones intencionales de EEI que amenazan la biodiversidad. Informe final al Global Environment Facility (GEF) en el marco del proyecto Proyecto 00089333 *Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEL*, PNUD-CONABIO-SEMARNAT, México.

FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

00089333 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI"

(Proyecto GEF –EEI)

Descripción de la Consultoría: **Estudio sobre la viabilidad del desarrollo e implementación de instrumentos económicos para reducir el riesgo de introducciones intencionales de EEI que amenazan la biodiversidad.**

Maestra Laura Saad

Junio 2016

Agradezco a Georgia Born-Schmidt y Jordi Parpal Servole la orientación y comentarios que enriquecieron el presente Proyecto

Objetivos:

Identificar aquellos instrumentos económicos que se han propuesto en la teoría económica ambiental para la gestión de las especies ferales, y especies exóticas invasoras, y en forma general para la política ambiental.

Señalar cuáles son los principales elementos que dificultarán o posibilitarán, desde el punto de vista teórico económico y de la legislación ambiental vigente, la puesta en práctica de los instrumentos económicos en México.

Identificar a los agentes económicos que participan en la producción, comercio (nacional e internacional) y distribución (oferta / venta) de las siguientes tres actividades económicas: mascotas, peces ornamentales y de consumo humano y plantas ornamentales.

Productos generados:

Documento final en base al informe de avance y observaciones de actores involucrados.

Bases de datos de: a) Bibliografía consultada; b) Agentes económicos que serían impactados; c) Directorio de funcionarios públicos (actores); d) Referencias; e) Lista de abreviaturas y acrónimos utilizados; f) Documento de síntesis.

Resumen

La Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras señala que se requieren mecanismos de financiamiento mixto, como son los incentivos económicos (los instrumentos económicos y financieros), fondos, un fondo nacional para control y erradicación de invasiones, y un fondo multisectorial para contingencias que permitan reunir los recursos necesarios para la prevención, control, erradicación de las especies exóticas invasoras (EEI). Los costos estimados causados por invasiones biológicas en diferentes países van de millones a miles de millones de USD, sin contabilizar los daños al capital natural.

El diagnóstico jurídico de la fase preparatoria del proyecto GEF para el fortalecimiento de las capacidades nacionales para la gestión de las EEI, señala la propuesta de los pagos de derecho con destino específico.

Los instrumentos económicos y financieros son impuestos, cargos (derechos en México), aranceles/tarifas, sistemas de permisos comercializables, bonos de desempeño o responsabilidad ambiental (denominados en México fianzas), seguros, sistemas depósitos rembolso, y pagos por servicios ambientales, entre otros. Los seis primeros instrumentos antes mencionados se han recomendado como parte de la política ambiental para la atención de las especies exóticas invasoras.

Los economistas investigadores del tema han aportado el desarrollo de modelos bioeconómicos para la explicación de las interrelaciones entre las especies exóticas invasoras y la economía; y a través de los modelos plantean políticas para la solución de invasiones específicas. Esos modelos han incluido variables determinadas que representan a la invasión biológica.

Se realizó una revisión de la base de datos de la OCDE sobre instrumentos económicos para el ambiente, pero aún no se habían reportado casos específicos para especies

exóticas invasoras.

También se consideraron a los economistas ambientales nacionales que han aportado a la teoría y a la puesta en práctica de los instrumentos económicos.

El estudio comprende la revisión del diagnóstico jurídico de la fase preparatoria, y pretende dar una aproximación a las leyes fiscales mexicanas vigentes para el desarrollo de los instrumentos económicos y financieros ambientales en México.

El trabajo también presenta a varios fondos ambientales y el Fondo Nacional de Desastres Naturales de México (FONDEN), de acuerdo a lo establecido en la Estrategia Nacional como se mencionó anteriormente que plantea un fondo y un fondo multisectorial.

Las propuestas específicas en este estudio son las siguientes, dentro del marco de las atribuciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal:

1. Fondo ambiental para especies exóticas invasoras
2. Realizar un planteamiento de desastres naturales por invasiones biológicas ante el FONDEN. Categoría del FONDEN de Fenómeno Natural Perturbador a Prevenir, Otros fenómenos: Riesgos por invasiones biológicas, en los casos, que por su dimensión o gravedad, algún riesgo afecte a más de una Entidad Federativa ya sea por su ubicación o por sus posibles efectos, como el ácaro rojo o los plecos.
3. Seguro de responsabilidad ambiental a la posesión de especies exóticas en diferentes actividades económicas:
    a. Importación de mascotas exóticas según nivel de riesgo
    b. Seguro a la producción agropecuaria con especies exóticas invasoras dentro del territorio nacional, según nivel de riesgo.
    c. Seguro a la producción acuícola con especies exóticas dentro del territorio nacional.
4. Regulación no arancelaria o regulación técnica en aquellos casos que amerite el control de la especie invasora.
5. Modificación a los trámites de avisos de Vida Silvestre (DGVS) para que se consideren con resolución y plazo, la resolución consideraría el índice de riesgo; pago de derechos de Título I de la LFD, de los siguientes trámites:
    a. SEMARNAT-08-022 Registro o Renovación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), de una modalidad para especies exóticas invasoras
    b. SEMARNAT-08-056 como prerrequisito asociado a la venta/comercialización de mascotas exóticas o animal(es) de compañía exóticos
    c. SEMARNAT-08-032 Incorporación al registro de mascotas y aves de presa para las especies exóticas
6. Pago de derecho de los navegantes residentes y no residentes en la zona fronteriza del país, turismo náutico, cruceros de EE.UU. hacia México; por la utilización de bienes de la Nación (Agua) Título II de la LFD; SCT. Pago de derechos Título I por parte de los navegantes al adquirir el permiso de navegación en aguas mexicanas o

a las empresas que ofrecen servicios de navegación a turistas. O vinculación a trámites vigentes de SCT.

7. Pago de derechos Título I de la LFD por la prestación del servicio de revisión de evaluación de riesgo para los solicitantes de importación de especies exóticas, con plazo máximo de respuesta y resolución.
8. Pago de Derechos LFD Título I por el registro de invernaderos o agricultura protegida para productos forestales exóticos y para plantas ornamentales exóticas. Incluir en el trámite de Manifestación de Impacto Ambiental a las actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas debido a la utilización de especies exóticas o EEI.
9. Incremento del pago de derechos por el uso de bienes de dominio público para las actividades que empleen especies exóticas: uso y aprovechamiento de aguas nacionales y descarga de agua residuales. Título II de la LFD.
10. Impuesto Sobre la Renta o Impuesto al Valor Agregado[1] por la utilización de especies exóticas en la producción y/o comercialización de plantas ornamentales y plantaciones forestales, que se lleven a cabo en invernaderos o agricultura protegida
11. Fianzas o Bonos de Cumplimiento Ambiental
    a) Fianza a la importación y posesión de especies y mascotas exóticas y su comercialización, según el índice de riesgo
    b) Fianza a la producción agropecuaria con especies exóticas
        - Plantas ornamentales de uso para acuarios y adornos florales
        - Otras especies exóticas pecuarias como avestruces
        - Acuícola, peces ornamentales y otros peces de consumo humano no nativos
    c) Fianza en relación con los requisitos del permiso o la concesión de una licencia para operar con especies exóticas
12. Fianza a las actividades de biotecnología por el posible riesgo de liberación de organismos genéticamente modificados que puedan convertirse en invasivas o Fianza a los organismos genéticamente modificados que puedan causar daños por riesgo al ambiente, a la salud humana y a los bienes de la Nación.
13. Cargo (tasación) por agua de lastre de embarcaciones o buques comerciales o multa por incumplimiento del Convenio BWM 2004.

[1] Se trata de un impuesto indirecto, en virtud de que los contribuyentes del mismo no lo pagan directamente, sino que lo trasladan o cobran a una tercera persona, hasta llegar al consumidor final. Este impuesto se debe pagar cuando se realicen actos o actividades gravados por la **Ley del Impuesto al Valor Agregado**. Es decir, si se venden bienes, prestan servicios independientes, se otorga el uso o goce temporal de bienes o se realizan importaciones de bienes o de servicios, se pagará el IVA aplicando la tasa general de 16%.
http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/obligaciones_fiscales/personas_morales/no_lucrativas/Paginas/concepto_iva.aspx. Acceso 13 de marzo de 2016.

Tabla de contenido

1 SIGLAS Y ACRÓNIMOS 10

2 INTRODUCCIÓN 12

2.1 ESTIMACIONES DE COSTOS POR DAÑOS DE EEI EN LA LITERATURA 22

3 LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y LA POLÍTICA AMBIENTAL 29

4 REVISIÓN DE LITERATURA SELECCIONADA SOBRE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS PARA ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS 32

4.1 LOS MODELOS BIOECONÓMICOS 32

4.1.1 Modelo bioeconómico de Warziniacka et al. (2010) 34

4.2 METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN DE LITERATURA 39

4.3 FONDOS REFERIDOS A ESPECIES EXÓTICAS 45

4.3.1 Especies invasoras acuáticas, Programa de Permisos de Oregón 45

4.3.2 Impuestos destinados a apoyar la gestión de las EEI, Hawái 46

4.3.3 Programa Estratégico Nacional de R&D del Agua de Lastre, Australia 47

4.3.4 Conclusiones de los artículos sobre fondos 48

4.4 FIANZAS O BONOS DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL 48

4.4.1 Perrings (2001). Fianza 49

4.4.2 Baroni (2012-13). Fianza 49

4.5 SEGUROS 52

4.5.1 Perrings et al. (2002) 52

4.5.2 Baroni (2012-13) 53

4.5.3 Aseguradora AGROASEMEX 55

4.6 ARANCELES 56

4.6.1 Costello & McAusland (2003) Arancel *ad valorem* 57

4.6.2 Costello y MacAusland (2003), en Perrings (2005). Arancel 58

4.6.3 Evans (2003). Arancel 59

4.6.4 Evans et al. (2003). Arancel. 60

4.6.5 Acquaye et al. (2005). Arancel 61

4.6.6 Perrings et al. 2005. Arancel. 62

4.6.7 Ameden et al. (2007). Arancel. 63

4.6.8 Jenkins (2007). Arancel. 66

4.6.9 Fernandez & Sheriff (2013) 66

4.6.10 Criterios a tener en cuenta en el diseño de aranceles 67

4.6.11 Aplicabilidad en México de los aranceles o tarifas 69

4.7 IMPUESTOS Y CARGOS 70

4.7.1 Jenkins (2007). Impuesto correctivo 70

4.7.2 Perry & Farmer (2011). Impuesto al valor agregado 70

4.7.3 Baroni (2012-13) Impuestos y cargos 73

4.7.4 Otros impuestos 74

4.7.5 Aplicabilidad en México 74

4.7.6 Limitaciones del Impuestos 75

4.8 OTROS INSTRUMENTOS PARA EEI 75

4.8.1 Recuperación de costos relacionados con el incumplimiento de la normativa de EEI en EE.UU. 75

4.8.2 Compartiendo los costos de erradicación bajo el Acta de Respuesta de Emergencia ante Plagas de Plantas, Australia. 77

4.8.3 Recuperación de costos en el contexto de la Evaluación de Riesgos de Malezas, Australia ... 78
4.8.4 Incentivos para el uso y/o el control voluntario de las EEI, Reino Unido y Argentina ... 79
4.8.5 La contratación pública como un mecanismo basado en el mercado que apoya la acción política de las EEI, Unión Europea ... 80
4.9 MULTAS ... 81
4.9.1 Perrings et al. (2005) ... 81
4.9.2 Jenkins (2007) ... 81
4.9.3 Warziniacka et al. (2010) ... 82
4.9.4 Fernández & Sheriff (2013) ... 82
4.9.5 Kettunen et al (2014) ... 82

5 IMPUESTOS EN LA LITERATURA NACIONAL, NO RELACIONADOS A EEI ... 84
5.1 Belausteguigoitia (1999). Instrumentos Económicos ... 84
5.2 Giner de los Ríos, 2002. Cobro de Derechos en ANP ... 85
5.3 Ibáñez de la Calle et al. (2005). IE en México, revisión ... 85
5.4 Rivera & Muñoz (2005). Derechos en ANP y elasticidades ... 86
5.5 Muñoz & Ávila (2005). Impuesto a plaguicidas y elasticidad ... 87
5.6 Pérez (2010). Beneficios Fiscales ... 89
5.7 El Impuesto a CO_2 y Plaguicidas ... 89

6 LOS FONDOS AMBIENTALES ... 92
6.1 Fondo Brasileño para la Biodiversidad (FUNBIO) ... 92
6.2 Fondo Fiduciario de Áreas Protegidas de Belice ... 93
6.3 Fondo Terra Capital ... 93
6.4 Corporación del Fondo Estatal en Alaska ... 94
6.5 The Ramsar Small Grant Fund (SGF), fondo a nivel de las convenciones ... 94
6.6 Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN) ... 95
6.7 Fondo Ambiental Veracruzano ... 96
6.8 Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad. ... 96
6.9 Fondo Patrimonial de la Biodiversidad (FPB) ... 97
6.10 Iniciativa para la Financiación de la Biodiversidad (BIOFIN) ... 98
6.11 Natural Capital Financial Facility (NCFF) ... 100
6.12 Fondo eco.business ... 101
6.13 Fondo de Desastres Naturales de México (FONDEN) ... 101
6.14 Conclusiones sobre fondos ... 104

7 REVISIÓN DE BASE DE DATOS DE LA OECD ... 105
7.1 Impuestos (tax) con fines ambientales, OECD ... 106
7.1.1 México, Impuestos ... 106
7.1.2 Estados Unidos de América , impuestos ... 107
7.1.3 Canadá, Impuestos ... 108
7.2 Tasas y cargos (fees and charges) ... 109
7.2.1 México, tasas y cargos (derechos) ... 109
7.2.2 Estados Unidos de América , tasa y cargos ... 110
7.2.3 Canadá, tasa y cargos ... 110
7.3 Sistema de permisos comercializables (tradeable permits system –tps-) ... 111
7.3.1 México, tps ... 111
7.3.2 Estados Unidos de América ,tps ... 111
7.3.3 Canadá, tps ... 112

7.4 Conclusión 113

8 EL DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS 114
8.1 Aspectos económicos a tener en consideración en el diseño de IE 114
8.2 Aspectos biológicos a tener en consideración en el diseño de IE 115
8.3 Criterios legales para el diseño de IE 117
8.4 El diseño e implementación de los IE 118
8.4.1 UNEP 118
8.4.2 CEPAL 122
8.5 Criterios que deben cumplir los IE para EEI en México 124
8.6 Parámetros para medir la recaudación de un IE fiscal o financiero 127
8.7 Propuesta de cómo aplicar los IE en el contexto actual 128

9 ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN REFERENTE A LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS 130
9.1 Análisis de la legislación referente al manejo de EEI, 2013 131
9.1.1 Contexto Normativo Internacional 131
9.1.2 Contexto Normativo Nacional acerca de EEI 133
9.1.3 Legislación ambiental nacional e Instrumentos económicos 135
9.1.4 Colaboración entre Instituciones federales 136
9.2 Revisión de legislación específica para IE: ambiental, fiscal, comercial 137
9.2.1 LGEEPA en materia de instrumentos económicos 138
9.2.2 Ley Federal de Derechos. 139
9.2.3 Áreas de la SHCP con atribuciones en materia fiscal y financiera 142
9.2.4 Algunas leyes fiscales concernientes al tema de impuestos 144
9.2.5 Algunos aspectos legales a tener en cuenta de las fianzas en México 145
9.2.6 Ley de Comercio Exterior 147
9.2.7 Los Tratados Comerciales 147
9.2.8 La Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales a la Importación y Exportación 150

10 PROPUESTA DE INSTRUMENTO(S) ECONÓMICO(S) 155
10.1 Propuesta para La Ley Federal de Derechos (LFD) 155
10.2 Propuesta de Impuestos y de regulación no arancelaria 162
10.3 Seguros 164
10.4 Fianzas o bonos de garantía ambiental 167
10.5 Otros 170
10.6 Fondos 172
10.6.1 Incorporación de los Riesgos por EEI al FONDEN 175

11 AGENTES ECONÓMICOS REGULADOS Y PARTES INVOLUCRADAS 177
11.1 Indicadores socioeconómicos: plantas ornamentales 178
11.1.1 Principales entidades federativas productoras 184
11.1.2 Comercio exterior de plantas ornamentales y aranceles 186
11.1.3 Comercialización 189
11.1.4 Organizaciones representantes de la actividad económica afectadas o involucradas por el curso de acción y otras instituciones implicadas (stakeholders) 192
11.2 Indicadores socioeconómicos: peces ornamentales 196
11.2.1 Producción de peces ornamentales según datos de CONAPESCA 197
11.2.2 Producción de peces de ornato según datos de INEGI 199
11.2.3 Mercado Nacional de peces ornamentales según datos del Plan Maestro de Morelos, SAGARPA. 200

11.2.4 Comercio exterior de peces ornamentales en 2014 202
11.3 Indicadores socioeconómicos: sector acuícola y pesquero 204
11.3.1 Cuerpos de agua de producción piscicultura y acuícola, ... 204
11.3.2 Producción y ventas netas de las unidades pesqueras y acuícolas según tipo de especie 206
11.3.3 Asociaciones y organizaciones de productores piscícolas 207
11.4 Anexos de información sobre agentes económicos 211
11.4.1 Información y sujetos económicos con base en INEGI 211
11.4.2 Información y sujetos económicos con base en SAGARPA 212
11.4.3 Información con base en otras fuentes 212
11.4.4 Bases de datos 212
11.4.5 Archivos de fondos ambientales 213
11.4.6 Revisión de la literatura especializada en instrumentos económicos para especies exóticas invasoras 213

12 Glosario de términos de Banxico 215

13 Bibliografía 218

Anexos

1. Esquema de TLC signados por México.
2. Guía de la UNEP: Tabla de Evaluación de Decisiones.
3. Cuadro de producción de plantas ornamentales en México 2014.

1 SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AGROASEMEX	Agro Aseguradora Mexicana
ANP	Área Natural Protegida
AUD	Australian Dollar / Dólares australianos
BIOFIN	Iniciativa de Finanzas para la Biodiversidad, del PNUD
CAN	Canadá
CBD	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (ECLA)
CIBIOGEM	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional de Agua.
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
DOF	Diario Oficial de la Federación
EEI	Especie exótica invasora
FIRA	Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales.
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade / Acuerdo General sobre Comercio y Aranceles, creado al final de la segunda guerra mundial.
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) o Global Environment Facility
IAS	Invasive alien specie
IE	Instrumento económico y financiero
IEPS	Impuesto especial sobre producción y servicios
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
LBOGM	Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
LEFRA	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
LFD	Ley Federal de Derechos
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
Metas de Aichi	Metas del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica
México	Estados Unidos Mexicanos
OCDE-OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)
OMC	Organización Mundial de Comercio / World Trade Organization
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas (ONU)
PSA /PAS	Pago por servicios ambientales /Payments for environmental services
PINE	Producto Interno Neto Ecológico
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD / United Nations Development Program (UNDP)
PPP	Pays polluter principle / Principio el que contamina paga
R&D	Research & Development / investigación y desarrollo
RedLAC	Red de Fondos Ambientales de Latinoamérica y el Caribe
Ronda Uruguay	Dio origen a la mayor reforma del sistema mundial de comercio desde la creación del GATT. Duró siete años y medio, hacia el final participaban en ella 123 países; abarcó la casi totalidad del comercio. GATT, Ronda de Uruguay, OMC.

SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAT	Sistema de Administración Tributaria
SE	Secretaría de Economía
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SS	Secretaría de Salud
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity/ La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad
TLC	Tratado de Libre Comercio o Tratado de Comercio
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte /NAFTA
tsp	Tradeable permit system / sistema de permiso comercializable
UNEP	United Nations Environment Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)
EE.UU.	Estados Unidos de América
USAID	United States Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)
USD	Dólares de Estados Unidos de América
WAVES	La Alianza Mundial para la Contabilidad de la Riqueza y la Valoración de los Servicios de los Ecosistemas (WAVES por sus siglas en inglés)

2 INTRODUCCIÓN

Las invasiones biológicas son un problema económico considerando tanto sus causas como sus efectos y, especialmente si se contemplan las actividades de control y erradicación de las especies invasoras. La mayoría de las invasiones de especies exóticas están relacionadas con actividades económicas por lo que se justifica adecuadamente que se definan instrumentos económicos para su atención (Emerton et al. 2014). Por esta razón, se están impulsando instrumentos económicos y nuevas formas de financiamiento de la lucha contra las invasiones biológicas por parte de organizaciones internacionales y gobiernos de diversos países.

En México, la Estrategia Nacional sobre especies invasoras (2010) considera este hecho buscando lograr que en el año 2020 el país cuente con instrumentos que operen dentro de un marco legal congruente y conforme a las necesidades de prevención, mitigación, control y erradicación de las especies invasoras. Para alcanzar esta meta, señala que es necesario "establecer incentivos fiscales para promover la aplicación de medidas de bioseguridad en los sectores de producción y comercialización" y "desarrollar incentivos económicos específicos, dentro de planes de atención integral, para llevar a cabo programas de erradicación de especies invasoras". En este sentido, el diagnóstico jurídico realizado en la fase preparatoria de este Proyecto señaló que hay que generar propuestas de pagos de derechos con destino específico para atender la problemática de las especies exóticas invasoras (EEI) e impulsar la utilización de un fondo para emergencias con recursos derivados del pago de derechos.

El impacto negativo de las especies domésticas ferales y especies exóticas invasoras es significativo para el capital natural del país. La presencia de estos organismos -desde virus hasta mamíferos- tiene efectos tanto a nivel de especies como de ecosistemas además de efectos sobre la infraestructura del país y efectos socioeconómicos y de salud de la población humana. La importancia de esos efectos adversos ha comportado un esfuerzo, tanto internacional como nacional, muy importante para tratar de resolver la problemática de las especies exóticas invasoras (EEI). Esos efectos adversos se ven reflejados en los dos cuadros siguientes, a partir del documento de "Conabio. 2009. *Capital natural de México,* vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio"* y otras fuentes de información.

Cuadro 1. Impactos generales de las EEI.

Alteraciones debidas a las especies invasoras y exóticas invasoras
Las especies exóticas invasoras que se han establecido son aquellas introducidas en un ecosistema fuera de su área de distribución natural y cuyas características les confieren la capacidad de colonizar, establecerse y seguir causando daños al ambiente. El impacto de las especies exóticas invasoras sobre los ecosistemas es inmenso. Su repercusión va más allá del daño a la biodiversidad. A menudo las invasiones implican pérdidas económicas cuantiosas y problemas sanitarios severos, por lo que se vuelven una amenaza directa para el bienestar humano.
Depredación y competencia en contra de las especies nativas, la alteración de hábitats y daños físicos y químicos al suelo, introducción de semillas, propágulos, enfermedades, endo y ectoparásitos y desequilibrio en las redes tróficas— también ocasionan cambios dramáticos en las comunidades y en los ecosistemas.
Perjudican los servicios ambientales y por consiguiente el bienestar humano; se ha demostrado que las

especies exóticas son responsables de un elevadísimo número de extinciones y de muchos otros daños ambientales catastróficos.

Pimentel et al. (2000) y Pimentel et al. (2005) calcularon las pérdidas anuales (en dólares) debidas a especies exóticas invasoras en cinco países: Estados Unidos, 120 000 millones; Sudáfrica, 7 000 millones; Reino Unido, 12 000 millones; Brasil, 50 millones, e India, 117 000 millones. En Australia, las pérdidas económicas atribuidas a las cabras ferales suman 25 millones de dólares al año. Simberloff (1996) menciona que los costos económicos y el daño a la salud humana por patógenos y parásitos introducidos no se han estimado formalmente, pero deben ser enormes.

Fuente: Conabio. 2009. *Capital natural de México,* vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Cuadro 2. Ejemplos de impactos de algunas especies en México.

Peces diablo, familia Loricariidae, conocidos genéricamente como plecos. Constituyen una de las amenazas más serias a los ecosistemas acuáticos del mundo.	Un ejemplo de los estragos causados por estos peces es la **devastación de la otrora pesquería de agua dulce más importante de México, la de tilapia en la presa de Infiernillo, por la invasión de peces diablo**. Antes de la invasión, se registraban producciones de cerca de 20,000 toneladas al año de tilapia. En la actualidad **70 u 80 por ciento de la captura de tilapia ha sido sustituida por plecos** de no menos de tres especies y algunos probables híbridos, lo que ha significado pérdidas por un monto aproximado de 36 millones de pesos/año, y un costo social importante al dejar desempleados a 3 600 pescadores, que con sus familias incluyen otras 46 000 personas. En el caso de los plecos, se presenta esta última tendencia, que se ha caracterizado por una muy rápida expansión geográfica y una significativa proliferación de sus poblaciones. En México, el primer ejemplar se detectó en el Río Mezcala, en la cuenca del Río Balsas, en 1995 (Guzmán y Barragán 1997). En el año 2001 se recolectaron tres ejemplares pertenecientes a dos especies en Tecpatán, Chiapas, cuenca del Río Grijalva. Para 2003 se reportó de manera simultánea la plaga de plecos en varias localidades cercanas a Tabasco, principalmente el Río Usumacinta y sus vertientes, así como en la presa Infiernillo y en el Río Balsas. Los efectos negativos de la presencia de la familia Loricariidae fueron estimadas: a) efectos en la actividad pesquera: pérdidas en redes, capturas, horas trabajadas, pérdidas en salud; b) social: cambios en la estructura del hogar; c) efectos negativos en el capital natural: pérdidas de captura de carbono, calidad del agua, erosión en las líneas de los bordes de los ríos y pérdida de fauna. **Resumen de efectos atribuidos a los loricáridos (pesos)** Efectos en la actividad Pesquera Pérdida en redes 48,000,000 Pérdidas en horas trabajadas 13,623,000 Pérdida por disminución en captura de peces (se toma un 10%) 65,000,000 Pérdidad por cuestiones de salud 150,000 Subtotal 1 126,773,000 Efectos en el capital natural Captura de carbono 32,150 Calidad del agua 64,945 Erosión (formación) de costas 51,495,000 Pérdidad de fauna 79,185 Subtotal 2 51,671,280 Efectos en el acuarismo (valor desconocido) **Pérdida bruta** **178,444,280**

Palomilla del nopal *(Cactoblastis cactorum)*	En México, *C. cactorum* fue detectada en agosto de 2006 en Isla Mujeres, y en Isla Contoy, en el Caribe, en mayo de 2007 (SENASICA ,2008). Evitar su penetración y dispersión al territorio continental fue una prioridad nacional, ya que de lo contrario habría un enorme impacto sobre la ecología de las abundantes zonas áridas del país, donde el género Opuntia es pieza clave. Se estima que para algunas de las especies de cactus de este género, la invasión de la palomilla podría incluso significar la extinción. Asimismo, **tendría serias consecuencias en toda la economía nacional que depende del aprovechamiento del nopal y la tuna, además de las consecuencias sobre nuestras profundas tradiciones culinarias y culturales**. Aunque la SAGARPA declaró erradicado el brote en Isla Mujeres en septiembre de 2008 (NAPPO, 2008) y se ha comenzado a tomar medidas preventivas para evitar la reinfestación del país por *C. cactorum*, se requiere implementar un sistema de alerta temprana y de respuesta inmediata en diversos estados de la República Mexicana por la presencia de la especie en el Sur de Estados Unidos y Cuba. SAGARPA- SENASICA informó que se realizó un gasto **de 5 millones de dólares en la campaña contra la palomilla del nopal, en el periodo 2002-2009**; según datos reportados en la Estrategia Nal. de especies Invasoras (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010). SEMARNAT CONANP destinó **$550,000.**00 pesos en 2009 para fortalecimiento del monitoreo para la detección temprana de la palomilla del nopal en áreas naturales protegidas de Coahuila, y además otros **$550,000**.00 pesos en la Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo (CONANP PROCER, 2015).
Pasto buffel *(Cenchrus ciliaris)*	Durante las décadas de los treinta y cuarenta fue introducido en México para mejorar los forrajes de las zonas de pastoreo. En poco tiempo, los pastos buffel se dispersaron de forma inusitada y ahora **cubren más de un millón de hectáreas, tan solo en Sonora.** Estos pastizales representan una **amenaza** para la **biodiversidad** debido a que son promovidos a partir de la **remoción de la cubierta vegetal original y a que invaden y transforman hábitats naturales**. SEMARNAT a través de CONANP destinó en **$680, 000.00 pesos en 2015**, para el manejo y conservación de los pastizales naturales y sus especies en riesgo en Chihuahua, *en la zona de Reserva de la Biosfera de Janos y en la Zona de Conservación del Berrendo en Chihuahua con el objetivo de fortalecer las acciones de manejo y conservación de los pastizales naturales y sus especies en riesgo a través del mejoramiento del hábitat, capacitación efectiva de buenas prácticas ganaderas y manejo de pastizales a los vaqueros y manejadores de los ranchos ubicados dentro la reserva* (CONANP PROCER, 2015).
***Tamarix* spp.** **Pino salado**	Se trata de un género de árboles introducido del este de Europa y ampliamente distribuido en las zonas templadas del país, incluyendo áreas naturales. Este género, que habita cerca de los cauces de ríos, está **incrementando la salinidad del suelo** debido a que absorbe sales de las capas profundas; tiene efectos alelopáticos[2] y tiende al crecimiento malezoide dado que también se propaga vegetativamente a partir de raíces. Es capaz de invadir ambientes diversos provocando decrementos importantes en la

[2] La alelopatía es definida como la influencia directa de un compuesto químico liberado por una planta sobre el desarrollo y crecimiento de otra planta. Es un hecho conocido que sustancias alelopáticas son inducidas por estreses ambientales. Los compuestos alelopáticos pueden ser liberados de las plantas al ambiente por medio de la exudación de las raíces, lixiviación, volatilización y descomposición de los residuos de las plantas en el suelo. Las sustancias alelopáticas, si están presentes en las variedades de los especies cultivadas, pueden reducir la necesidad del manejo de malezas, especialmente el uso de herbicidas. http://www.fao.org/docrep/007/y5031s/y5031s0f.htm

	diversidad de los bosques riparios. El control de pino salado en la ANP Sierra Álamos fue de $245,850.00 pesos en 2015, de acuerdo a comunicación personal de la Conabio. Mientras que en el Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas se eliminaron 137.20 hectáreas entre 2011-2014, siendo que 5 hectáreas tenían un costo de $60,000.00; esto es $12,000 pesos por hectárea; si este precio lo atribuimos a la superficie total tendríamos una estimación burda de $1.6 millones de pesos (CONANP y FMCN, 2015)
Pino de mar *(Casuarina* spp.*)*	Este género de árboles, originario de Oceanía y Asia, está **causando problemas muy serios en los humedales y manglares**. Varias especies fueron introducidas con fines de aprovechamiento, pero el proyecto se abandonó muy pronto. Se encontró que **la madera es quebradiza y muy susceptible a las termitas. La pulpa para papel es de baja calidad y por su concentración de taninos y es poco recomendable para forraje**. Hay poblaciones densas de casuarinas en las costas del Golfo de México y el Mar Caribe. Los esfuerzos de erradicación en la Reserva de la Biósfera (RB) Sian Ka'an se pueden ilustrar con los siguientes datos*: En los trabajos de erradicación en la primera visita en la Bahía de la Ascensión se hizo un gasto total de N$ 89,655.5 lo que representa un costo por unidad árbol de N$ 0.79. Con base en esto se considera que para terminar el primer tratamiento en la RB Sian Ka'an es necesario contar con un presupuesto de N$ 127,577.02 para la primera visita programada en cada lugar considerando un 35% de incremento, por lo que el costo por individuo de Casuarina es de N$ 1.027 (Arellano et al. 1998).*
Ácaro rojo de las palmas (*Raoiella indica*)	Algunas de las especies exóticas presentes en el país, generan graves pérdidas de recursos agrícolas y forestales a parte de los daños al ambiente natural. **El ácaro rojo de las palmas (*Raoiella indica*), es considerada por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria como una plaga de importancia cuarentenaria**, **que daña a plantas de cocotero, palma de aceite, plátano**, entre diversas palmas ornamentales. Dicha especie fue detectada oficialmente en México en noviembre del 2009, en los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, Quintana Roo. Derivado de esta situación, el Gobierno Federal, a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, implementó a partir de abril de 2010 la campaña contra el ácaro rojo de las palmas, con el propósito de reducir los niveles de infestación de la plaga y mitigar el riesgo de dispersión de la misma hacia zonas agrícolas del territorio nacional. Para ello, empleó una estrategia operativa que incluye actividades de: 1) Muestreo, 2) Diagnóstico y 3) Control de focos de infestación a través podas sanitarias y aplicaciones periódicas de acaricidas. Todo ello bajo un enfoque de Manejo Integrado de Plagas, que como lo define el Código Internacional de Conducta para el Manejo de Plaguicidas, se trata de "la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana, la salud animal o el medio ambiente". En 2016, para la operación de la campaña contra el ácaro rojo de las palmas **el Gobierno Federal invierte un total de 17.84 millones de pesos**, presupuesto que permite implementar acciones fitosanitarias en los estados de Quintana Roo, Yucatán, Tabasco, Campeche, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Nayarit, Jalisco, Guerrero y Sinaloa, con el objetivo de reducir los niveles de infestación de R. indica por debajo del 8%. Cabe destacar, que **a través de la implementación de dicho programa fitosanitario, se espera beneficiar directamente a 3,897 productores y proteger a nivel nacional las 295,429 hectáreas de cocotero, plátano y palma de aceite que en conjunto conforman una producción de 3.21 millones de toneladas y cuyo valor de la misma es de 9,012 millones de pesos**

	(SIAP, 2014). http://www.senasica.gob.mx/?id=4515. Acceso 2 de marzo de 2016
Mosquito tigre (*Aedes albopictus Skuse)*	Introducido en los años ochenta de Japón a Estados Unidos, ataca más hospederos que ninguna otra especie (incluyendo reptiles, aves y mamíferos), y **puede transmitir diversas enfermedades, entre las que se cuentan la encefalitis, la fiebre amarilla y el dengue**. En México no existen estimaciones generales de pérdidas económicas relacionadas con especies exóticas. http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/dengue/vector.html http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/mosquitoes/Pages/aedes-albopictus.aspx
Virus del síndrome de la mancha blanca, white spot syndrome virus (wssv) ***Nimaviridae whispovirus***	La industria del cultivo de camarón se ha convertido en una actividad de alto riesgo debido a las mortalidades masivas causadas por el virus desde 1999. **En México, este virus causa pérdidas de entre 80 y 100 % de los cultivos de camarón blanco,** principal especie cultivada en nuestro país. En los ciclos de cultivo de 2005 y 2006 han surgido epizootias severas, con mortalidades superiores a 80%, en las granjas de Sonora y Sinaloa, que son los principales estados productores del país. El wssv infecta a más de 40 especies de crustáceos marinos y dulceacuícolas, por lo que su grado de incidencia es muy elevado, lo que significa que recursos como la jaiba, el camarón de río, especies del género Artemia y otros pudieran desaparecer**. En México, el cultivo de camarón representa la fuente de trabajo de miles de familias de las costas de Sonora, Sinaloa, Nayarit y Tamaulipas. El impacto social que ha provocado la introducción de virus exóticos en el noroeste de México ha dado lugar al cierre de granjas, con la consecuente pérdida de recursos y empleos**. ***Virus del síndrome de la mancha blanca*** *Este virus es ahora y ha sido por algún tiempo la más seria amenaza que ha enfrentado la industria del cultivo de camarón en Asia (desde 1992) y en Latinoamérica (desde 1999). Es un patógeno extremadamente virulento con una gran cantidad de hospederos (Flegel, Boonyaratpalin y Withyachumnarnkul, 1997; Lightner and Redman, 1998b).* *Esta enfermedad es probablemente la mayor causa de pérdidas directas en Asia desde 1994, de hasta 1 mil millones de dólares EE.UU. por año. De igual manera en Latinoamérica las pérdidas debido a wssv han sido sustanciales. Por ejemplo en los primeros seis meses de su primera aparición en Ecuador, se estimó que causó una pérdida de 63 000 toneladas de P. vannamei y P. stylirostris cultivado, con un valor de 280 millones de dólares EE.UU. Adicionalmente hubo pérdidas directas en los laboratorios de producción, alimentos y plantas empacadoras entre otras, resultado pérdida de ganancias y de 150 000 empleos en el sector (Alday de Graindorge y Griffith, 2000).* *Datos de la Cámara Nacional de Acuacultura (CNA) Ecuatoriana mostraron que debido a wssv, las exportaciones de camarón se desplomaron de 115 000 toneladas (t) en 1998 a 38 000 t en 2000 y se han recobrado solamente a cerca de 47 000 t en 2002, quizá a 50 000 toneladas en 2003 (Sitio Web de CNA) (Figura 2). Esto equivale a un total de pérdidas directas (solas) de algo como 267 000 toneladas de camarón con un valor cercano a 1,8 mil millones de dólares EE.UU. (si la producción se hubiera mantenido a los niveles de 1998), entre 1999 y mediados de 2003.* *Problemas similares ocurrieron a través de toda Centro y Sur América, con la excepción de Brasil y Venezuela, los cuales se mantienen libres de wssv debido a la pronta y efectiva respuesta de cerrar la frontera en 1999 a todas las importaciones de crustáceos. Los Estados Unidos también logró erradicar wssv de su industria de cultivo de camarón en 1997 después de una pérdida inicial, a través de la implementación de medidas de*

	bioseguridad, que incluían el uso de reproductores SPF (Lightner, 2002), aunque hay recientes reportes de una re-aparición en Hawái en 2004. FAO/RAP: RAPA Publicación 2004/10.
Helmintos parásitos en peces de agua dulce en México	La introducción de nuevas especies de helmintos parásitos de peces de agua dulce está asociada con el ingreso y movimiento de especies exóticas de peces para la acuacultura y el acuarismo, y por el manejo de pequeñas pesquerías artesanales. Son **numerosos los registros de mortandades de peces en acuarios y estanquerías; se ha documentado también la presencia continua de problemas sanitarios originados por helmintos en granjas piscícolas federales y centros de investigación**. El registro actual en México del céstodo asiático *Bothriocephalus acheilognathi*, que provoca el bloqueo intestinal y la muerte de peces, incluye más de 50 especies de peces, de numerosas familias y órdenes, con elevados valores de prevalencia (porcentaje de peces parasitados) y abundancia (número de helmintos por pez). La infección de este céstodo en aterínidos amenazados (charales y pescado blanco) del Altiplano es un aspecto relevante.
Zooplancton epicontinental exótico en México, *Daphnia lumholtzi*, microcrustáceo pulga de agua	En México, esta especie **se detectó recientemente en Sonora, en la presa La Angostura**, cerca de la frontera con Estados Unidos. Su dispersión al parecer está asociada al movimiento de lanchas recreativas a las que se adhieren los efipios[3], lo que hasta ahora ha limitado su expansión en el país. Su impacto se debe a que los alevines de algunas especies de peces evitan ingerirla, pues las espinas largas de *D. lumholtzi* les impide deglutirla. Esto trae como consecuencia la reducción de las poblaciones de estas especies de peces y de otras con las que los microcrustáceos interactúan a nivel trófico.
Moluscos continentales, especies invasoras en ecosistemas acuáticos	Se han registrado 26 especies de moluscos continentales en México. Los moluscos han sido trasladados fuera de su área de distribución natural por las actividades humanas, ya que viajan junto con las plantas, el suelo u otros animales, en forma de huevos o juveniles. También pueden llegar por introducción intencional, causando problemas en la región que invaden. Moluscos dulceacuícolas como *Pomacea flagellata* (de México) y otras especies de este género **devastan arrozales y otros cultivos**, y desplazan especies nativas en más de 23 países. *Tarebia granifera y Melanoides tuberculata* provienen de Eurasia y África. *M. tuberculata* ha desplazado especies nativas en Nuevo León y probablemente en todo el país. **Ambas especies portan tremátodos** como *Clonorchis sinensis* (duela del hígado) y *Paragonimus westermani* (duela del pulmón) **que parasitan al ser humano**. *Philophtalmus* sp. parasita aves y mamíferos (causa ceguera al destruir la membrana nictitante), y *Centrocestus formosanus* satura las branquias de peces, asfixiándolos. Entre los moluscos terrestres, las babosas *Sarasinula plebeia* (que provienen de Nueva Zelandia) y *S. dubia* (de Saint Thomas) **son plagas de cultivos agrícolas y han provocado daños en Catemaco, Veracruz, en donde fue necesario cambiar el cultivo de frijol por especies maderables** (Andrews y Dundee, 1987). *Ceciliodes consobrinus veracruzensis* **devastó los cafetales en los municipios de Zongolica y Misantla, Veracruz, atacando las raicillas de las plántulas de café en los semilleros** (Aranda Delgado, 1987). *Rumina decollata* (del Mediterráneo) **es plaga de cultivos de chayote, cebolla y pepino en Santiago, Nuevo León** (Correa Sandoval, 1993).
Malezas acuáticas exóticas	Varias especies de *Salvinia, Hydrilla, Egeria y Elodea* han sido introducidas en México por el comercio de plantas de ornato para acuarios o bien han venido como flora acompañante de peces, también exóticos, importados a nuestro país. El lirio acuático fue

[3] Capa extra de recubrimiento de los huevos de algunos crustáceos que los hacen especialmente resistentes.

	introducido como planta de ornato. Entre los **problemas económicos causados por plantas acuáticas se pueden citar las pérdidas de agua por evapotranspiración, el azolvamiento prematuro de embalses, la limitación de la actividad pesquera y recreativa, la obstrucción de canales de riego y de tomas de agua en plantas hidroeléctricas, así como de la operación de obras hidráulicas**. Entre los problemas ecológicos, la acumulación de grandes cantidades de plantas acuáticas provoca el estancamiento del agua, disminuyendo el oxígeno disuelto y por consiguiente ocasiona la muerte de especies acuáticas. Entre **los problemas de salud, la proliferación de malezas acuáticas constituye el hábitat para el desarrollo de organismos vectores de enfermedades como la malaria, el dengue, la filariasis, etc.**
Vertebrados	Los impactos más severos ocasionados por vertebrados tienen que ver con los mamíferos exóticos sobre las poblaciones de aves y mamíferos nativos. De las 14 especies de vertebrados terrestres más dañinas en las islas del Pacífico, 12 son mamíferos: cuatro roedores, cuatro carnívoros y cuatro herbívoros de distintos órdenes (las dos restantes son un anfibio y un reptil). **México tiene un avance notable en restauración de islas por medio de la erradicación de vertebrados introducidos**. Se han erradicado a la fecha 40 poblaciones de vertebrados exóticos —gatos ferales, cabras, ratas, cerdos, etc.— de 27 islas del noroeste de México; **lo que supone gastos con costos para el erario federal.** En México, los mamíferos exóticos, especialmente gatos, ratas y cabras, han causado, directa e indirectamente, la extinción de decenas de especies de flora y fauna insular, así como la extirpación de numerosas colonias de aves marinas. El financiamiento de línea de base asociado con el **manejo de EEI en las islas mexicanas** se estima en **$7.3 millones de dólares (USD)** por la duración del proyecto con Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. (PRODOC del Proyecto GEF).

Fuentes: Conabio (2009); Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. (2009); Stabridis et al. (2009); http://www.senasica.gob.mx/?id=4515. Acceso 2 de marzo de 2016; SEMARNAT. CONANP. PROCER, ejercicio fiscal 2015; Arellano Guillermo ET AL. (1998); CONANP y FMCN (2015); FAO RAP Publicación 2004/10; PNUD.GEF. PRODOC EEI 2014-2018.

Además las especies exóticas invasoras están presentes en áreas naturales protegidas, desde plantas hasta mamíferos, causando daños y demandando ingentes recursos humanos y económicos para la atención de la problemática. Por ejemplo, en numerosas islas protegidas mexicanas, interviene el Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. (GECI), la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) auxiliada por la Secretaría de Marina en el proceso de erradicación de especies no nativas.

Cuadro 3. Especies invasoras de mayor impacto registradas en las Áreas Naturales Protegidas en México[4]

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Origen[1,2]	Número de ANP con[3] registro
Plantas	*Arundo donax*	Carrizo o Caña gigante	Europa del Este y Asia	6
	Cenchrus ciliaris	Zacate buffel	África	13
	Cynodon dactylon	Zacate Bermuda	Europa, Nte de África y Asia tropical	17
	Dactyloctenium aegyptium	Zacate egipcio o Pata de pollo	África (Nigeria)	16
	Eichhornia crassipes	Lirio acuático o Jacinto de agua	Sudamérica	8
	Casuarina equisetifolia	Pino de mar, Pino de los tontos, Pino australiano	Australia y parte del Indo Pacífico	15
	Tamarix ramosissima	Pino salado, Cedro salado	Europa del Este y Asia	12
Peces	*Cyprinus carpio*	Carpa común	Europa y Este y Sur de Asia	15
	Oreochromis niloticus	Tilapia del Nilo	África	19
	Oreochromis mossambicus	Tilapia de Mozambique	África	14
	Pterois volitans y *P. miles*	Pez león, rojo y Pez de fuego del diablo	Pacífico Oeste y Oceanía	8
Anfibios	*Rhinella marina*	Sapo gigante	Noroeste de México hasta Brasil (traslocada)	25
Reptiles	*Trachemys scripta elegans*	Tortuga japonesa	Estados Unidos	2
Aves	*Bubulcus ibis*	Garza garrapatera	Península ibérica, Medio Oriente y África	13
	Columba livia	Paloma doméstica	Europa, Norte de África y Medio Oriente	7
	Passer domesticus	Gorrión casero o Gorrión inglés	Medio Oriente y el Mediterráneo	10
Mamíferos	*Rattus rattus*	Rata negra	India	15
	Felis catus	Gato doméstico (feral)	Península Ibérica, Norte de África, Asia	29

Fuente: Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

[4] Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Cuadro 4. El caso del Pez león

LA CONANP DOCUMENTA PRESENCIA DE PEZ LEÓN EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA LOS PETENES, CAMPECHE

La Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas registró un ejemplar de pez león adulto al sureste del Golfo de México, en Campeche. Corresponde a una de las especies exóticas invasoras con un **elevado índice de afectación ecológica y económica. Desde los primeros registros de pez león en el Golfo de México y Caribe mexicano en 2009,** la CONANP ha implementado acciones para la difusión y control de la especie en Áreas Naturales Protegidas y zonas de influencia.

La CONANP, realizó la captura de un ejemplar de pez león adulto (*Pterois* sp.) de aproximadamente 26 centímetros de longitud, y seis kilogramos al sureste del Golfo de México en el estado de Campeche, el cual fue capturado mediante una red de pesca a una profundidad de un metro.

Esta es la primera evidencia documentada de la presencia del pez león dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Los Petenes, en el estado de Campeche, por lo que la CONANP fortalece las acciones de vigilancia y monitoreo para combatir a esta especie invasora.

El pez león es una especie exótica invasora originaria de los sistema arrecifales del Indo-Pacífico, es considerada como "**muy dañina" porque tiene la capacidad de afectar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (principalmente arrecifes de coral, pastos marinos y manglares), además, cuenta con características biológicas y ecológicas que favorecen su capacidad invasiva: elevado índice de reproducción, rápido crecimiento, alimentación voraz y ausencia de depredadores.**

El impacto se produce primero a nivel ecológico, y se refleja en la **disminución de especies nativas de peces y crustáceos lo que genera un desequilibrio en el ecosistema. Posteriormente, se genera el impacto social y económico: disminución en la pesca que provee de alimento a las comunidades y afectaciones turísticas, pues el pez león tiene espinas venenosas que representan un riesgo para los turistas que practican actividades acuáticas.**

Desde los primeros registros de pez león en el Golfo de México y Caribe mexicano en 2009, la CONANP ha implementado acciones para la difusión y control de la especie en Áreas Naturales Protegidas y zonas de influencia, a través de ferias de educación ambiental, eventos gastronómicos, torneos de pesca deportiva y capacitación de comunidades pesqueras.

En el Parque Nacional Arrecife Puerto Morelos se presenta un caso de éxito, pues se ha logrado mantener la población de pez león por debajo de los límites de dominancia. Lo anterior, a través de su captura, procesamiento y venta en restaurantes de la región como platillo gourmet.

Desde 2014, a través del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) se han invertido **2.5 millones de pesos** para su control en las Áreas Naturales Protegidas: Arrecife Alacranes, Arrecife Puerto Morelos, Banco Chinchorro, Arrecifes de Xcalak y Sian Ka'an.

La introducción de especies exóticas invasoras en los ecosistemas es considerada la segunda causa de pérdida de biodiversidad en el mundo. Para la CONANP, su atención es de alta prioridad, y a través de sus programas de subsidio y el GEF de Especies Invasoras, que se implementa en coordinación con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, atiende esta problemática.

https://www.gob.mx/conanp/prensa/la-conanp-documenta-presencia-de-pez-leon-en-la-reserva-de-la-biosfera-los-petenes-campeche?idiom=es-MX. Publicación 22 de febrero de 2016. Acceso 2-mar-16.

Especialmente en tiempos de escasos recursos financieros públicos, el desarrollo de instrumentos económicos puede asegurar la atención del problema de las invasiones biológicas. Adicionalmente podría someterse a consideración del Ejecutivo y del Legislativo **la reducción de incentivos perversos que facilitan la introducción de especies**

exóticas con riesgo invasor. Además, se podría someter a su consideración **reorientar los incentivos hacia prácticas agrícolas y cultivos con especies nativas** y, en general, una producción agropecuaria y de acuacultura más apegada con el medio ambiente y el desarrollo sustentable.

Después de la revisión de literatura nacional e internacional correspondiente, se vislumbra la posibilidad de adoptar políticas ambientales orientadas a aumentar los fondos destinados a la prevención y el manejo de las EEI. En este sentido, se propone incluir el tema de las EEI en la Iniciativa de Financiamiento de Biodiversidad (The Biodiversity Finance Initiative - BIOFIN), y trabajar con la Red de Fondos Ambientales de Latinoamérica y el Caribe (RedLAc) para la conformación de un fondo ambiental. También se propone trabajar cercanamente con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en la definición de instrumentos económicos, especialmente en los ámbitos de seguros, fianzas y derechos en la Ley Federal de Derechos en ambos Títulos I y II.

Una colaboración estrecha entre la Secretaría de Economía, el sector ambiental y el sector agropecuario es esencial dada la importancia del comercio internacional de especies exóticas entre países. Esta colaboración entre las instituciones mexicanas también es importante para la posible construcción de restricciones no arancelarias con el fin de imponer modalidades que eviten daños ambientales al capital natural del país y permitan, a su vez, mantener variadas actividades económicas y, por lo tanto, asegurar el bienestar de gran parte de los pobladores del país, principalmente de aquellos que se vinculan y trabajan a partir de las actividades primarias.

Además los diversos ministerios, en el ámbito de sus atribuciones, así como los investigadores mexicanos -del tema de comercio libre y aquellos enfocados al estudio de la conservación de la biodiversidad- deberían estudiar la discusión de los especialistas del tema acerca de los aranceles-inspecciones y las EEI. El establecimiento nuevamente de aranceles no es coherente con el libre comercio y una parte importante de la discusión de la literatura sobre EEI y aranceles está siendo generada por especialistas e investigadores en los Estados Unidos de Norteamérica (USA), a partir de la cual, así como de los modelos bioeconómicos elaborados, se exponen recomendaciones de políticas.

La política ambiental a nivel internacional de diagnóstico y puesta en práctica de nuevos instrumentos de financiamiento de la biodiversidad es una oportunidad que, institucionalmente, el sector ambiental debe considerar en sus objetivos. Diversos autores mencionan la pertinencia de **contar con un organismo central de investigación y operación acerca de las especies exóticas invasoras. L**a Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) puede ejercer, a la práctica, esa figura central dado el conocimiento acumulado en esa institución en el tema y en otros de relevancia relacionados.

Por otra parte es importante señalar que el cambio climático acelera las invasiones biológicas y por tanto la pérdida de biodiversidad

"Aunque en la actualidad se reconoce ampliamente que las especies invasoras y el cambio climático son dos de las principales causas de pérdida de biodiversidad en todo el mundo (Burgiel & Muir 2010; CBD 2010, COP 6, Decisión 24) durante mucho tiempo los dos temas se han tratado por separado en la literatura científica. Se estima que los daños causados por las especies invasoras suman más de 1.4 billones de dólares cada año, es decir el 5% de la economía mundial (Burgiel 2010). Las pérdidas económicas causadas por el cambio climático mundial se calculan también en aproximadamente un 5% del PIB anual (Stern 2006). En general, se espera que el cambio climático (CC), a través del incremento de las temperaturas, concentraciones de CO_2 elevados y los cambios en la precipitación entre otros factores, intensifique los problemas que enfrenta el mundo en cuanto a especies invasoras (Dukes y Mooney 1999), dando origen a invasiones en mayor número e intensidad. Con respecto al nivel político es necesario que se tome en cuenta la interacción entre estas dos amenazas para la biodiversidad en cuanto se definen e implementan las políticas sobre cambio climático y especies invasoras en México. En cuanto al cambio climático específicamente se deben considerar las implicaciones para especies invasoras y las políticas sobre especies invasoras deben tomar en cuenta las consecuencias del cambio climático" (Born-Schmidt, G. et al. 2011).

2.1 ESTIMACIONES DE COSTOS POR DAÑOS DE EEI EN LA LITERATURA

Diversos autores han realizado estimaciones de costos o referencias a estudios de costos: Pimentel et al. (2000); Perrings et al. (2002); Evans et al. (2003); Bell & Bonn (2004); Pimentel et al. (2005); Lovell & Stone (2005); Juliá et al. (2007); Peter Jenkins (2007).

Las estimaciones para los Estados Unidos de América se muestran en la siguiente tabla resumen. Puede observarse que los daños van de millones de dólares a miles de millones de dólares, si bien otros autores señalan que son predominantemente para el sector agrícola –como el caso de la evaluación de Pimentel-. Estas cifras, que aumentarían si se considerara además la pérdida de biodiversidad y de capital natural, son un indicador de los perjuicios que causan las especies invasoras y la necesidad de recursos monetarios para la puesta en práctica de políticas y actividades concretas.

Cuadro **5. Estimación de costos de control de EEI**

Autor(es)	**Estimación o citado en el estudio del autor(es). Estimaciones para EE.UU.** *Nota: Montos en USD $. Billones del Sistema Anglosajón de EE.UU. = miles de millones*
Pimentel, et al. (2000)	Variados ecosistemas. Los costos por pérdidas, daños y control se estimaron en aproximadamente **$ 137 billones USD anuales** [que incluye los daños y perjuicios, así como los costos de control de plantas, mamíferos, aves, reptiles y anfibios, peces, artrópodos, moluscos y microbios]. Costos por daños ambientales y por control de especies no nativas. Los principales montos de los costos estimados son por malezas, plagas (artrópodos) y microbios en cultivos (agricultura), seguidos por los daños de ratas y gatos. Como ejemplo, cita la Salicaria europea (*Lythrum salicaria*) se ha ido extendiendo a un ritmo de 115.000 hectáreas por año y está cambiando la estructura básica de la mayoría de los humedales que ha invadido, y ha reducido la biomasa de 44 plantas nativas y fauna en peligro. Salicaria ahora está presente en 48 estados y cuesta 45 millones de dólares al año en pérdidas de control y forraje. **Las pérdidas económicas conservadoras debido a peces exóticos son de $ 5400 millones USD**

Autor(es)	**Estimación o citado en el estudio del autor(es). Estimaciones para EE.UU.** *Nota: Montos en USD $. Billones del Sistema Anglosajón de EE.UU. = miles de millones*
	al año (Pimentel, datos no publicados).
Perrings et al. (2002)	En 1993, la Oficina de EEUU para la Evaluación de la Tecnología (OTA) estimó que el daño en los 85 años anteriores había alcanzado la cifra de **97 mil millones de dólares**. La diferencia entre este dato y el anterior refleja el crecimiento de los daños de las especies invasoras así como del mejoramiento en las técnicas de la estimación. Existe estimaciones por ejemplo, para el control de costos anual por la mosca de gusano de tornillo (screw worm fly - *Chrysomyia bezziana)*, y una serie de malezas en Australia (Anaman et al. 1994, Watkinson et al. 2000); los impactos de centaurea y euphorbia en la economía de varios estados americanos (Bangsund et al. 1999), y los impactos del cangrejo verde, *Carcinus maenas,* en la zona pesquera del Océano Pacífico Norte (Cohen et al. 1995); los daños a las plantas industriales de América del Norte y de Europa ocasionados por el mejillón cebra, (Khalanski 1997); y pérdidas en la pesca del Mar Negro debido a las medusas*, Mnemiopsis leidyi* (Knowler and Barbier 2000). También hay estimados de los beneficios obtenidos por la limpieza de especies invasivas en el ecosistemas Fynbos en Sud-África (Higgins et al. 1997).
Evans et al. (2003)	Muestra los ejemplos de plagas y enfermedades en el sector agroforestal y del cáncer de los cítricos en Florida. Examina el tema de los impactos económicos de las especies invasoras, costos de control, erradicación, investigación y pérdida en la industria. El estado de Florida gastó un total de **$ 531,6 millones de dólares en los esfuerzos para erradicar y controlar plagas invasoras seleccionadas y enfermedades**. Se estima, además, que un adicional de **$ 887,5 millones** se han perdido por la industria en el mismo periodo debido a las pérdidas de ventas asociados a las plagas y enfermedades invasoras. De esta cantidad, la industria de los cítricos ha sido la más afectada debido a la presencia (aunque no endémica) de cáncer de los cítricos, que ha dado lugar **a pérdidas de venta estimadas en $ 775,00 millones**. Impactos estimados a nivel estatal de plagas invasoras seleccionadas y enfermedades, para el período del año fiscal 1996-2002 (en millones de dólares): Costos estatales para el control / erradicación 169.06 Costos por control /erradicación por parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) /Federal: 173.1 Universidad de Florida, costos de investigación: 22.7 Costos de la Industria por control: 166.75 Pérdidas de ventas en la Industria, quinquenio: 887.5 Pérdida anual potencial de ventas por la dispersión a Nivel Estatal: 719.20-1.10
Bell & Bonn (2004)	Costos económicos por daños ambientales causados por maleza acuática: El Lago Istokpoga en Florida USA, está en riesgo debido a que las maleza *Hydrilla* y otras malezas acuáticas invasoras amenazan a una variedad de sectores económicos, incluyendo al importante sector agrícola en al interrumpir el flujo de un importante recurso natural, el agua que se utiliza para riego. Los autores usan la "técnica de transferencia de beneficio" para estimar la disminución del valor de la propiedad por malezas acuáticas. Los sectores en riesgo debido a malezas acuáticas invasoras son el turismo de visitantes y el turismo de residentes al Lago Istokpoga que genera una derrama económica $ 4.230.000 en ventas; aproximadamente $ 535,500 dólares en salarios y casi 43 puestos de trabajo en el condado cuando se combinan los dos componentes del gasto (2003-2004) Apoyo a la Agricultura: El agua superficial retirada del Lago Istokpoga se utiliza para el riego de

Autor(es)	**Estimación o citado en el estudio del autor(es). Estimaciones para EE.UU.** *Nota: Montos en USD $. Billones del Sistema Anglosajón de EE.UU. = miles de millones*
	cultivos como los cítricos y césped en granjas y para proporcionar agua para el ganado y terneros. Beneficios del Control de Inundaciones: *Hydrilla* y otras malezas acuáticas invasoras pueden contribuir a las inundaciones por el aumento de los niveles de agua a través del bloqueo del flujo natural de agua. Utilizando estudios anteriores, se estima que podría ocurrir alrededor de $ 4.5 millones en daños por inundación en un año, debido directamente al crecimiento de los altos niveles de *Hydrilla*. La propiedad y la tierra están en gran riesgo de inundaciones inclusive a niveles moderados, si crecimientos densos de *Hydrilla* se combinan con fuertes lluvias. Valores de la propiedad: A eso de $ 95.000 por casa con 100 propiedades en el condado de tierras altas, la inversión en propiedad en riesgo puede ser de alrededor de $ 95 millones. La investigación en Alabama indica que la alta incidencia de *Hydrilla* puede disminuir los valores de propiedad de 5 al 17% para los lotes desarrollados y el 35% para las propiedades subdesarrolladas que podrían aplicarse fácilmente a las propiedades en todo el lago Istokpoga.
Pimentel et al. (2005)	Estimaron los costos de las especies invasoras en aproximadamente **$ 120 billones USD**, que incluye los costos de los daños, el gasto en el control, el gasto en pesticidas y fungicidas y las pérdidas de descomposición / avería debido a las especies invasoras.
Lovell & Stone (2005), (EPA)	Presentan un cuadro resumen de las estimaciones empíricas de costos y beneficios por especie, estudios revisados por las autoras: lamprea de mar (*Petromyzon marinus*), acerina (*Gymnocephalus cernuus)*, gobio redondo (*Neogobius melanostomus)*, cangrejo verde europeo (*Carcinus maenas*), el cangrejo mitón *(Eriocheir sinensis)*, el camarón zarigüeya (*Spelaeomysis villalobosi)*, y algunas especies de cangrejos *(Subphylum: Crustacea)*, mejillones cebra (*Dreissena polymorpha)*, almeja asiática *(Curbicula fluminea)*; especies de plantas invasoras acuática o ribereños incluyen Hydrilla (*Hydrilla verticillata (L.F.) Royle),* salicaria o frailecillo (*Lythrum salicaria L. Lythraceae)*, milenrama eurasiática de agua (*Achillea millefolium)*, (*Melaleuca quinquenervia)* y pino salado *(Tamarix spp).* El gasto del gobierno sobre las especies invasoras puede ser una guía adicional en la estimación de los costos. En 1999/2000, el gobierno federal gastó $ 459 millones y $ 556 millones, respectivamente para las actividades de las especies invasoras. Para los peces e invertebrados acuáticos, fueron distribuidos $ 20.4 millones en fondos federales en 1999 (GAO, 2000). El Programa de Especies Acuáticas Dañinas del Servicio Geológico de EE.UU. tuvo un presupuesto de $ 5.5 millones del Programa de Especies Invasoras de la División Nacional de Investigaciones Biológicas. La Guardia Costera de EE.UU. tiene un total de $ 4.5 millones de dólares anuales para las actividades relacionadas con invasoras, y se centró principalmente en los programas y determinación cuantitativa del agua de lastre (Sturtevant y Cangelosi, 2000). Las especies invasoras y su control tienen aspectos definidos de bien público y por lo tanto requieren un cierto nivel de intervención gubernamental. Parece ser que la política óptima es tan única como cada especie o ecosistema que está tratando de controlar y proteger.
Juliá et al. (2007)	El Abrepuño amarillo (*Centaurea solsitialis L.*) es una maleza invasora que crea problemas para la gestión de los pastizales de Idaho. Costos económicos directos de las infestaciones de esta especie se estimaron en 8,2 millones de dólares por año 2005, y los costos secundarios de 4,5 millones de dólares por año 2005, por un total de **12,7 millones de dólares 2005**; los impactos económicos agrícolas relacionados representaron el 79% de este coste total, y no agrícola para el 21%. Un enfoque bioeconómico combinado con un modelo económico de insumo- output se utiliza para estimar los costos económicos directos y secundarios de la maleza en relación con su

Autor(es)	**Estimación o citado en el estudio del autor(es). Estimaciones para EE.UU.** *Nota: Montos en USD $. Billones del Sistema Anglosajón de EE.UU. = miles de millones*
	interferencia con los beneficios agrícolas y no agrícolas que proporcionen los pastizales.
Peter Jenkins, 2007	La especie *Caulerpa taxifolia* es un alga marina nativa de los trópicos, apodada "la muerte verde" que probablemente fue importada por una tienda de peces tropicales y vertida en la bahía de San Diego por algún propietario. Algunos buzos descubrieron la plaga antes de que se hubiera extendido, se realizó una erradicación utilizando herbicidas bombeados bajo lonas, la erradicación parece exitosa - hasta ahora. Pero el autor afirma que, de acuerdo a la revista Science "el financiamiento concluye al final del año, y el equipo todavía está en busca de $ 1.5 millones de dólares al año necesarios para sostener el esfuerzo de erradicación". Como punto de referencia, en el año fiscal 2000, el gobierno federal gastó **$ 631.5 millones USD** en la lucha contra las especies invasoras, con casi el 90% del total invertido por el USDA. El informe de la OTA de 1993 revisó varios estudios de casos y encontró que, en promedio, cada dólar gastado en la intervención temprana impidió $ 17 en gastos posteriores.
Peter Jenkins, 2007	El escarabajo voraz asiático (*Anoplophora glabripennis)* entró en Nueva York y Chicago en la década de 1990 en los materiales de embalaje de madera importados de China. Se desarrolla en el interior de árboles de madera dura, mata a un árbol desde el interior, y luego vuela al siguiente. El gobierno ha talado y quemado más de 10.000 árboles hasta el momento, en un intento aún sin éxito para eliminar el escarabajo. El Departamento de Agricultura (USDA) ha propuesto un plan para su eliminación que alcanza un presupuesto de **$365 millones USD**, pero los fondos puede que no sean aprobados. Si se fracasa en actuar rápidamente podría ser catastrófico. El escarabajo podría destruir un tercio de las zonas urbanas pobladas de árboles en el país en aproximadamente dos décadas. El costo de reemplazar estos árboles podría ser mayor a los **$600 mil millones de dólares**.
Peter Jenkins, 2007	Respecto a especies invasoras marinas. Un biólogo marino muy respetado, Jim Carlton del Williams College, en un informe especial para la Comisión Pew Oceans, señala que las especies fueron introducidas en los Estados Unidos a través de aguas de lastre, concluye con un alegato en favor de un **aumento anual de $ 50 millones de dólares en gastos federales para atacar a las invasiones acuáticas marinas**. Además, propone: "Las industrias que desempeñan un papel fundamental como vectores de transporte de especies no autóctonas debe asumir más de los costos de la prevención, el control y la investigación. El Congreso debería establecer una tarifa de reparación a aquellas bioinvasiones, lo que ayudaría significativamente a recuperar los fondos federales para el financiamiento de costos de manejo, investigación y programas de desarrollo". Del mismo modo, el informe para la Protección de los Recursos de los Estados Unidos, elaborado por el Consejo Nacional Forestal, que representa a las industrias agrícolas, viveros, forestales, y otras plantas, pide **$50 millones de dólares en fondos adicionales para prevenir y controlar las plagas de plantas invasoras**.

Fuente: Elaboración propia con base en los autores.

Para Born y Bräuer (2004), quienes realizaron un escrutinio de los estudios de evaluación de daños, opinan que estos estudios son *ex post*, enfocados principalmente al sector agrícola y forestal, se refieren a valores de uso y no consideran el valor económico total ni las tres etapas establecidas por el CDB (prevención, erradicación y control). De acuerdo al mismo CBD, los principios básicos a la hora de reducir los costos derivados de las EEI son:

Principio de orientación 2: enfoque jerárquico en tres etapas
1. En general, la prevención es, con mucho, la mejor relación de costo a eficacia, y preferible desde el punto de vista del medio ambiente, a la adopción de medidas después de la introducción de una especie y el establecimiento de especies exóticas invasoras.
*2. Debería darse prioridad a **prevenir** la entrada de especies exóticas invasoras, entre los Estados y dentro de un Estado. Si ya se ha producido la entrada de una especie invasora, una **pronta detección y una acción rápida** son decisivas para impedir su establecimiento. Con frecuencia la respuesta preferida es **erradicar** los organismos tan pronto como sea posible (principio 13). En caso de que no sea posible la erradicación o que no se disponga de recursos para su erradicación, deberían aplicarse **medidas de contención** (principio 14) y **medidas de control a largo plazo** (principio 15). Todo examen de los beneficios y de los costos (ambientales, económicos y sociales) debería realizarse a largo plazo UNEP/CBD/COP/6/20, p. 248.*

Cuadro 6. Análisis detallado de estudios cuantitativos de los costos y beneficios de invasiones biológicas (Born et al. 2004).

Fuente	Área regional del impacto/ IS	Sector Económico	Objetos/ Nivel de la Evaluación	Costos totales (B/C)	Incertidumbre asociada
Bertram, 1999	Nueva Zelanda, malezas	Agricultura, Pesquería, Forestal, Salud, Conservación Naturaleza	Con, Pre Era / Nacional	NZ$ 840 millones/ anual = 1% de PNB)	Control de la frontera y cuarentena como pagos de seguro
Turpie & Heydenrych, 2000	Fynbos del Sur de África Sudáfrica	Agricultura. Recreación Municipal	Imp A / regional	IS$ 65 millones	No hay comentarios explícitos
Wit et al. 2001	Fynbos de Sudáfrica Árbol de la acacia negra	Agricultura, Forestal, Municipal	Control biológico Nacional	US$ 552 millones (2.6:1)	El análisis de sensibilidad sobre las principales incertidumbres
McConnachie et al. 2003	Sudáfrica *Azolla filiculoides hleccho de acuático / de agua*	Agricultura. Recreación Municipal	Comp (Biol. Control)/ Nacional Comp.	US$ 1511/ ha (2.5:1)	Análisis de sensibilidad
Wilgen, 2001	Fynbos de Sudáfrica	Agricultura, Forestal, Recreación	Control biológico	Arriba de US$ 11.75 millones	No hay comentarios explícitos
Reinhardt et al. 2003	Alemania, 20 EI	Conservación Naturaleza Agricultura, Pesquería, Forestal, Salud,	ImpA, Era. Con., Con. Biol.Control/ Nacional	€ 160 millones anuales	No hay comentarios explícitos
Cullen & Whitten, 1995	Australia, *Rubus Fructicosus (zarzamora) Echium Plantaginetum (viborera)*	Agricultura	Con. Biol. Control/ Nacional	AS$ 07- 2 millones (20-42:1)	Costos más altos serían riesgo (= si el control falla)
Tisdell, 1990	Australia: Proyecto 1: 4 malezas; Proyecto 2: Especie s de *Echium* viborera)	Agricultura	Con. Biol.Control/ Nacional	Proyecto 1: A$ 33 millones (1.5:1) Proyecto 2: A$ 17 millones (8.7:1)	No hay comentarios explícitos

Abreviaciones usadas por los autores

Área del impacto	Objetos / propósitos de evaluación	Método	Costos totales
País, región (región) **Especie invasora nociva IS** **Paisaje afectado (Lscp)**	Prevención (Pre) Erradicación (Era) Control (Con) Comparación (Comp) Evaluación de impactos (ImpA)	Costos de oportunidad (opp.c) costos de producción (prod. c) valoración contingente (CVM) análisis de literatura (lit) Costos C Beneficios B	Proporción costo beneficio (B/C)

Véase anexo de costos con el cuadro completo.

3 LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y LA POLÍTICA AMBIENTAL

La gestión ambiental de las especies exóticas invasoras (EEI) absorbe grandes cantidades de recursos humanos, materiales y monetarios, los cuales presionan al presupuesto del sector ambiental y los gastos de diversas entidades federales e internacionales. Las EEI son usadas en diversas actividades económicas: agropecuarias, pesqueras, forestales comerciales, y están asociadas al transporte y turismo, etc.

> *Las liberaciones de las especies invasoras están demandando grandes desembolsos adicionales de fondos públicos. En esencia, los contribuyentes están subsidiando la globalización económica para pagar por limpiar la contaminación biológica que deja atrás. Y cuando las agencias gubernamentales no pueden permitirse limpiar o remediar, nuestros bosques, aguas y otros recursos sufren daños a largo plazo. Cada uno de los ejemplos anteriores es una invasión reciente[5] como resultado de la negligencia de una empresa o individuo cuya identidad está ahora perdida en la oscuridad. ¿Por qué estos desastres continúan, cuando las industrias cuyas actividades son la causa originaria de ellos podrían financiar los esfuerzos de prevención y control necesarios? [6](Jenkins, 2002).*

Tal y como ya se ha comentado, una de las metas de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, está dirigida al desarrollo de mecanismos financieros:

Cuadro 7. Acciones prioritarias para la prevención y control de las EEI de la Estrategia Nacional sobre EEI.

Meta al 2020	Acciones prioritarias	Resultados Esperados
2.3 Mecanismos de financiamiento mixto para la prevención, control y erradicación en casos de atención urgente.	Crear un fondo nacional para control y erradicación de especies invasoras.	Soporte financiero de proyectos y programas importantes asegurados.
	Establecer incentivos fiscales para promover la aplicación de medidas de bioseguridad en los sectores de producción y comercialización.	Medidas de bioseguridad en los procesos de producción y comercialización.
	Desarrollar incentivos económicos específicos, dentro de planes de atención integral, para llevar a cabo programas de erradicación de especies invasoras.	Los programas de erradicación o aprovechamiento económico de las especies invasoras cuentan con alternativas económicas viables que evitan su uso como recurso permanente.
	Establecer un fondo multisectorial de atención a contingencias causa das por las especies invasoras.	Soporte financiero transparente, asegurado y disponible, para la atención inmediata de emergencias relacionadas con las especies invasoras.

Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

El Programa Global de Especies Invasoras[7] (GSPI) ha **establecido las diversas etapas de acción para el manejo de las EEI, etapas recogidas en la Estrategia Nacional. Consisten**

[5] Se refiere a *Caulerpa taxifolia* en la Bahía de San Diego encontrada en la década de los 90s, a la rana coquí de Puerto Rico en Hawái y al insecto voraz, el escarabajo de largos cuernos de Asia en USA, en 2002.
[6] Jenkins, P. (2002). Paying for Protection from Invasive Species. Issues in Science and Technology. Fall 2002. Traducción libre de Laura Saad A.
[7] *http://www.diversitas-international.org/activities/past-projects/global-invasive-species-programme-gisp*

en: prevención**,** control, erradicación, contención o mitigación de sus efectos y acciones de restauración. Todas ellas deben ir acompañadas de un monitoreo para analizar la eficacia de las acciones realizadas.

Cuadro 8. Acciones para el manejo de las EEI

Tipología de las Intervenciones para atender invasiones[8]			
Intervenciones enfocadas en los pasos de la invasión			
Pasos hacia la invasión	Tipo de intervención	Objetivo de la intervención	Ejemplos
Introducción	Prevención	Detener las introducciones	Cuarentenas, listas negras, inoculación, prohibición de comercialización o de importación, restricciones de uso de tierra.
Establecimiento	Erradicación	Destrucción o remoción de nuevas invasiones	Remoción física, erradicación química, medidas de control biológico.
Naturalización/Dispersión	Contención	Detener nuevas invasiones	Confinamiento de especies, controles fitosanitarios, revisiones en aduanas.
Invasión	Control	de invasiones establecidas	Eliminaciones periódicas, revegetación/repoblación
	Restauración	de ecosistemas afectados	con especies nativas, restauración del paisaje,
Intervenciones enfocadas en la resiliencia de los ecosistemas			
Conservación de la biodiversidad, Áreas protegidas, manejo y uso sustentable de las tierras, etc.			

La política ambiental, además de instrumentos de comando control (leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas, normas mexicanas, trámites) debe contar con instrumentos económicos para hacer frente a la problemática de las EEI. Éstos, pueden ser de tres tipos:

- De carácter fiscal (por ejemplo derechos, tasas, impuestos o estímulos)
- Financieros (como seguros, fianzas, garantías o créditos)
- De mercado (como permisos comercializables, sistemas depósito reembolso, sobreprecios) (Vega, E. y Gallardo, M. 1996)[9].

Los instrumentos económicos (IE) utilizados o mencionados en economía ambiental para especies invasoras se muestran a continuación:

[8] Emerton, L. & G. Howard (2008). A Toolkit for the Economic Analysis of Invasive Species. Global Invasive Species Programme, Nairobi.
[9] Vega, E. & Gallardo. M. 1996. SEMARNAP. INE. Instrumentos Económicos y Medio Ambiente. México. 11-23.

Cuadro 9. Instrumentos económicos y financieros mencionados en economía ambiental

Tipología de instrumentos económicos y financieros para la conducción de especies invasoras		
Categoría	Descripción	Ejemplos
1. Instrumentos fiscales		
Cargos (tasas) por servicios prestados y cuotas de mantenimiento	Medidas que racionalizan los precios para los bienes o servicios que dependen de las especies invasoras o de productos y tecnologías alternativas; o medidas que desarrollan mercados con permisos o cuotas los cuales están relacionados con especies invasoras	Tarifa del agua de lastre, permisos negociables
Impuestos y subsidios	Medidas presupuestarias que se aplican en forma de impuestos o de subsidios a los bienes y actividades que utilizan o dependen de las especies invasoras o para productos y tecnologías alternativas	impuestos de inversión, impuestos sobre los productos, crédito preferencial
2. Instrumentos financieros		
Los bonos y depósitos	Medidas que requieran la prestación de la seguridad monetaria cuando las actividades económicas que se realizan implican especies invasoras, no reembolsable contra cualquier daño que ocurra como resultado de esa actividad	Fianzas de cumplimiento, bonos de daño, depósitos de importación, depósitos de restauración
3. Instrumentos de mercado		
Creación de mercados	Medidas con las cuales se crean mercados para las superficies terrestres o servicios ecosistémicos que han sido afectados por especies invasoras	Pagos por servicios de ecosistema y compensaciones por biodiversidad
Medidas comerciales	Medidas dirigidas, sobre todo, a prevenir la entrada de los invasoras, pero que toman la forma de instrumentos comerciales	Los aranceles de importación y cuotas, derechos de importación, impuestos a la exportación, prohibiciones comerciales, eco-deberes, ajuste fiscal en frontera

Emerton, L. & G. Howard (2008). A Toolkit for the Economic Analysis of Invasive Species. Global Invasive Species Programme, Nairobi.

4 REVISIÓN DE LITERATURA SELECCIONADA SOBRE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS PARA ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

4.1 LOS MODELOS BIOECONÓMICOS

Un modelo bioeconómico es una elaboración teórica que representa un sistema (una secuencia de axiomas) mediante un agregado de variables y un conjunto de relaciones lógicas y cuantitativas entre ellas. Están construidos para permitir el razonamiento lógico dentro de un marco teórico o referencial sobre los procesos económicos, la integración de los procesos biológicos y el comportamiento de una industria o una actividad económica.

Es una herramienta de análisis para la comprensión de la interacción recursos-medio ambiente- intervención del hombre. Es la modelación matemática de sistemas dinámicos, por ejemplo las pesquerías.

Diversos modelos bioeconómicos han sido diseñados y aplicados para el análisis de pesquerías, agrosistemas (ganadería), y para especies exóticas invasoras, por ejemplo el desarrollado por Warziniacka et al. (2010).

Los modelos bioeconómicos han jugado un papel importante en la exploración de diversos problemas en la gestión de la pesca durante los últimos 60 años. El desarrollo del modelo bioeconómico clásico de Gordon (1954), también llamado Gordon-Schaefer, se basa en el modelo logístico de crecimiento poblacional de Verhulst (1838)[10] (ecuación diferencial logística)[11]; que a su vez está basado en la teoría poblacional (humana) de Malthus[12]. El modelo de Gordon-Schaefer involucra las variables de biomasa y de captura por unidad de esfuerzo. Se basa en estas dos variables (captura y esfuerzo) y en la oferta y demanda de peces. Posteriormente Smith (1969) propuso un modelo dinámico que condiciona el comportamiento de largo plazo de una flota pesquera a variaciones en los ingresos netos. Por su lado, Beverton & Holt (1957) consideraron la estructura por edades de las poblaciones de peces.

En la pesca existe una amplia gama de modelos que proporcionan una evaluación global del impacto de las diferentes alternativas de manejo; como los modelos desarrollados en la Unión Europea[13].

Los modelos pueden utilizarse para el diseño de diferentes políticas desde la evaluación general de un sector hasta políticas y evaluaciones de regulaciones. Por ejemplo, son

[10] http://www.fao.org/docrep/003/w6914s/w6914s02.htm. Acceso marzo 2016.
[11] http://rde.iiec.unam.mx/revistas/6/articulos/3/35.php. Acceso marzo 2016.
[12] http://rde.iiec.unam.mx/revistas/6/articulos/3/33.php#elmodelo. Acceso marzo 2016.
[13] Prellezo, R., Accadia, P., Andersen J. L, Little, A., Nielsen R., Andersen, B.S., Röckmann C., Powell J. and Buisman, E. (2009) Survey of existing bioeconomic models: Final report. Sukarrieta: AZTI-Tecnalia. 283 pages. For: The European Commission Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries.

utilizados por INAPESCA en México para modelar la recomendación de la cuota de captura anual, previo a la temporada de captura[14].

Existen cuestiones específicas para los modelos sobre pesca:

- La orientación del modelo: si el modelo es de oferta (output) o de insumo (input);
- Si se trata de una simulación y/ o un modelo de optimización (maximización);
- Características de los módulos económicos y biológicos y los vínculos entre ellos;
- Requisitos de datos: Módulos biológicos y económicos. Sobresaliendo los requisitos de los modelos de evaluación de inventarios (pesquerías); y
- El formato de salida y, en particular, los indicadores bioeconómicos que cada modelo produce.

Esto es, los modelos explicativos vinculan tanto variables biológicas -como el crecimiento de las poblaciones- como variables económicas, donde el recurso natural (volumen, tamaño de los individuos/organismos y edad de los organismos a ser explotados/ extraídos) constituyen la base de una actividad económica, visto el recurso natural como la oferta de una mercancía, la que se comercializa a un precio y se vincula a la demanda. De esta forma, la solución matemática del modelo vincula la biología y la economía, y sirve para simulaciones de extracción de recursos, conservación, gestión de los recursos o simular variadas políticas. Este tipo de modelos bioeconómicos son utilizados para el estudio de las especies invasoras y especies exóticas invasoras y las posibles políticas para resolver la problemática específica a cada especie y vía. Además, dado que algunas de las especies invasoras son acuáticas, estos modelos para pesquerías han sido útiles para los modelos bioeconómicos sobre EEI.

Respecto a los modelos bioeconómicos para EEI, los investigadores estudian a la especie invasora, acotan variables para la invasividad y su relación con actividades económicas, como por ejemplo el comercio internacional, las actividades económicas o el turismo (como la circulación de embarcaciones que son vías de introducción del mejillón cebra en EE.UU.).

Ameden et al. (2007) mencionan la creación de modelos bioeconómicos para especies invasoras como un marco analítico explícito para integración, contabilización y retroalimentación, entre ellos el Modelo Bioeconómico Endógeno de Programación Dinámica de Riesgo-estocástico (SDP por sus siglas en inglés) desarrollado por Leung et al. (2002), el Enfoque de Control Óptimo que se ilustra por Olson y Roy (2002), y el Modelo Equilibrio General del Ecosistema (GEEM siglas en inglés) desarrollado por Finnoff y Tschirhart (2003). También los autores indican que

> *El uso de modelos bioeconómicos para ayudar a determinar las opciones de política plantea varias consideraciones adicionales. Finnoff et al. (2006) resaltaron la cuestión de cómo determinar la profundidad a la que un modelo debe integrar la biología y la*

[14] Julián Castro González. 2011. SAGARPA. INAPESCA. CRIP Ensenada. "Estimación de la biomasa de curvina golfina (*Cynoscion* othonopterus) en el Alto Golfo de California, para su recomendación de cuota de captura para la temporada de pesca 2012". Ensenada, BC, agosto de 2011.

economía así como las ventajas y desventajas que vienen con su uso. Tomaron nota de que el nivel de integración "depende del número de puntos de contacto entre los sistemas [biología y economía] y los efectos indirectos dentro de los sistemas", pero en el aumento de la integración "es necesario hacer otros supuestos simplificadores." Shogren et al. (2006) argumentaron que los modelos bioeconómicos podrían mejorarse y fortalecerse mediante la mezcla con valoración (valoración de intangibles [no de mercado] sobre los daños causados por las especies invasoras tanto a los humanos como el medio ambiente). ***El uso de modelos bioeconómicos puede dar una imagen más completa de lo que está ocurriendo y dar lugar a decisiones de política más apropiada que mediante el uso de un modelo ya sea biológico o económico por sí solo.***

4.1.1 Modelo bioeconómico de Warziniacka et al. (2010)

A continuación, se expone una selección del texto del modelo bioeconómico desarrollado por Warziniacka et al. (2010) que ilustra la invasión del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha)* y el mejillón quagga (*Dreissena bugensis). S*e muestra este modelo con la finalidad de esclarecer los aportes económicos a la solución de la problemática de las especies exóticas invasoras. Los autores desarrollan un modelo cuyas variables acotan:

- La amenaza de invasión desde el Este hacia el Oeste de los Estados Unidos de América por las especies *Dreissena polym*orpha y *D. bugensis*;
- El Modelo bioeconómico de equilibrio general para medir los cambios en el bienestar debido a una invasión de dichas especies en la cuenca del río Columbia;
- Las medidas políticas destinadas a reducir el riesgo de invasión en la cuenca son inspecciones y cuotas

Con la aportación teórica del riesgo espacial transferible, los autores exponen de qué forma al establecer una política ocurren cambios entre el sistema económico y el sistema biológico. Según este modelo, las reacciones de las empresas y los hogares ante las primeras políticas aplicadas para resolver la problemática de la invasión de mejillones conllevan una serie de reacciones, como buscar otras vías de navegación, lo que modifica la probabilidad de invasión y crea riesgo de invasión en otras cuencas previamente no invadidas a través de mecanismos de conectividad de ecosistemas tipo *stepping stones.* Por este motivo, las políticas de cuotas y de inspecciones tienen que ser extremas para evitar estos riesgos.

I.- Amenaza de la invasión

Sin mejillones, y bajo las condiciones económicas de referencia, las visitas “nij” por los navegantes de la cuenca i a j se determinan endógenamente de acuerdo con las fuerzas de atracción en el modelo de gravedad: superficie de agua, el número de barcos alojados en la cuenca de origen, la distancia entre cuencas, y el número total de las cuencas N.

Los navegantes reaccionan a los cambios en el costo de navegación basados en elasticidades de la demanda. Los cambios en el costo surgen debido a la política de precios

del gobierno o por los cambios en los ecosistemas que hacen que la obtención de un determinado nivel de canotaje sea más cara. Las fuerzas en el modelo desplazan la curva de la demanda, y los cambios de precios provocan movimientos a lo largo de la curva de demanda.

La probabilidad de la invasión de la cuenca j causada por un navegante de la cuenca i viene dada por una distribución binomial.
(1)

$$\varphi_{ji}(n_{ij}|Z_j) = \Pr(D_{ij} \geq 1) = 1 - \Pr(D_{ij} = 0) = 1 - (1 - q_{ij})^{n_{ij}} \quad (1)$$

donde Zj es un vector de atributos ecológicos de la cuenca j que determinan su susceptibilidad a la invasión,
Dij es el número de invasiones de los mejillones exitosos de i a j;,
y qij es la probabilidad de la invasión por barco.

El agregado de las probabilidades de invasión de una cuenca dada se denota por el subíndice fuente; por ejemplo, φ_C es la probabilidad agregada de que la Cuenca del Columbia queda invadida de cualquier fuente.

Si la amenaza de la invasión era sólo desde el Este,

$$\varphi_C(n_{EC}|Z_C) = 1 - (1 - q_{EC})^{n_{EC}}$$

La probabilidad real de la invasión en el Columbia, sin embargo, depende de la probabilidad de invasión en otras cuencas occidentales y la probabilidad de que estas regiones sirven como trampolines paso a paso para la invasión en el Columbia.

De la contabilización de la invasión potencial en otras cuencas en Occidente, se ha discernido que la probabilidad de introducción por embarcación de la cuenca w en la Columbia es qwCw, y la probabilidad de la Columbia de quedar invadida depende del total de barcos ***n*** que entran en el Columbia.

$$\varphi_C(n|Z_C) = 1 - (1 - q_{EC})^{n_{EC}} \prod_w (1 - q_{wC}\varphi_{Ew})^{n_{wC}} \quad (2)$$

La ecuación (2) capta la idea detrás de múltiples modelos de nicho ambiental, que sugieren que las aguas occidentales son propicias para el establecimiento de mejillones, y las principales vías fluviales probablemente serían colonizadas dentro de unos pocos años. La propagación rápida y el lapso de tiempo entre la introducción de mejillones y su descubrimiento implica amenazas a las cuencas incluso sin ningún descubrimiento actual. Las amenazas en el modelo se entienden como actuales.

II.- El modelo de Equilibrio General Computacional

- Hay nueve sectores productivos….
- Nueve (tipo de) hogares representativos que se distinguen por maximizar la utilidad de los ingresos, teniendo el estado del ecosistema como dado, sujetos a las limitaciones presupuestarias….
- Se asume que el ecosistema no es separable del mercado de servicios, los que conjuntamente producen la pesca de entretenimiento
- Los servicios de los ecosistemas proporcionan beneficios a los hogares y son tratados de manera similar al precio de las rentas. Los hogares incorporan los beneficios ambientales como un valor añadido a un precio positivo. Este valor se transfiere de nuevo a los hogares por una suma global como ingreso….
- El vínculo entre la amenaza de la invasión y la economía regional es a través de la demanda al proporcionar bienes o servicios a visitantes foráneos (número de navegantes). Los efectos externos derivados de una posible invasión sobre la actividad económica regional y su remediación son la base del análisis de políticas a aplicar en el lugar. El modelo investiga las externalidades de equilibrio general y experimenta con diversos grados de sustitución entre el estado de los bienes de los ecosistemas y de mercado.
- El modelo con más de 50 variables comprende: la invasión, las políticas, el comportamiento de la empresa(s), el comportamiento de los hogares / familias; el ingreso, el gobierno, el comercio, los mercados, ahorros del gobierno o préstamos.

III.- Escenarios de Política

Debido a que no existe la tecnología actual para reducir la abundancia total de mejillones *Dreissena* en cursos de agua naturales, es probable que las políticas de erradicación sean ineficaces. Se espera que las políticas sólo afecten la probabilidad de invasión, no a la gravedad/severidad de las mismas. Así, el modelo solo considera las medidas preventivas, como las cuotas y las políticas de inspección, dirigidas a reducir el riesgo de invasión.

Cuotas: El establecimiento de una cuota en el número de navegantes no residentes, es un método simple y de bajo costo para reducir el número de embarcaciones que pueden estar infectadas. Muchos estados limitan el número de licencias vendidas a los residentes de fuera del estado para actividades recreativas como la caza, y los límites podrían imponerse para la navegación en barco. Si se impone un tope $\overline{n}$ de navegantes y los navegantes no-residentes llegan en proporciones iguales a los anteriores a la política,

$$n_{bC} = \overline{n} \frac{n_{bC,0}}{\sum_{b} n_{bC,0}} \qquad (3)$$

Los Subíndices Nulos (0) indican los valores de referencia. Los navegantes a los que se les ha negado la entrada en la cuenca del río Columbia se pueden poner en marcha en otras aguas occidentales, lo que aumenta la probabilidad de que estas cuencas sean invadidas y **creando riesgos mucho más cercanos a la cuenca.** Los navegantes que deciden irse a otros lugares lo hacen basados en los parámetros del modelo (es decir, el atractivo y la distancia) que no cambian debido a las políticas aplicadas en la cuenca del río Columbia. Estos navegantes aumentan su navegación en estos lugares en igual proporción a su navegación antes de la aplicación de la política en el río Columbia,

$$n_{Ew} = n_{Ew,0} + (\sum_{b} n_{bC,0} - \overline{n}) \times \frac{n_{EC,0}}{\sum_{b} n_{bC,0}} \times \Gamma \times \frac{n_{Ew,0}}{\sum_{w} n_{Ew,0}} \qquad (4)$$

$(\sum_{b} n_{bC,0} - \overline{n})$

es el número de navegantes que se apartó de la cuenca del río Columbia por la cuota

$n_{EC,0} / \sum_{b} n_{bC,0}$

es la fracción de los navegantes que viajan a la Columbia, que son del Este

Γ

es el porcentaje de barcos que se apartaron del Este y se lanzan en otras cuencas en el Oeste

$n_{Ew,0} / \sum_{w} n_{Ew,0}$

es el porcentaje de barcos, desde el Este , que se dirigen a todas las otras cuencas occidentales en el equilibrio de referencia, que entran en la cuenca w.

La ecuación (4) sólo contiene parámetros constantes y la variable de la política de cuotas; el tratamiento de las decisiones de entrada a otras cuencas occidentales no incluye ajustes de comportamiento que prosiguen ante una política en el Columbia.

Inspecciones: Las agencias de instrumentación también pueden realizar inspecciones en los barcos para reducir la probabilidad de una invasión por barco. Las inspecciones son costosas en relación con un sistema de cuotas. Estos costos se financian con las multas impuestas a los barcos infestados. Si una inspección encuentra mejillones, el barco se limpia, se multa a su propietario y se deja entrar. Las inspecciones reducen la probabilidad de la invasión por barco a

$$\varphi_C = 1 - (1 - q_{EC})^{n_{EC} - I_E} \prod_w (1 - q_{wC}\varphi_w)^{n_{wC} - I_w} . \quad (5)$$

Se asume que los navegantes de una región determinada tienen la misma probabilidad de ser inspeccionados y multados. Definido PI como el costo por inspección al gobierno. Un presupuesto gubernamental equilibrado implica

$$P_I \sum_b I_b = f\left(I_E q_{EC} + \sum_w I_w q_{wC} \varphi_w \right) \quad (6)$$

El lado izquierdo de la ecuación (6) es el costo total de inspecciones

el lado derecho de la ecuación (6) son los ingresos totales esperados de las inspecciones

$q_{wC}\varphi_w$ es la probabilidad de que un barco de la cuenca w esté infectado

$fI_w q_{wC}\varphi_w$ son los ingresos esperados procedentes de la cuenca w.

En base a la probabilidad de la inspección y la probabilidad de llevar mejillones, los navegantes pueden calcular la multa prevista *Eb [f]* y ajustar su demanda en consecuencia

$$E_b[f] = f \times (I_b / n_{bC}) \times (q_{bC}\varphi_b) ,$$

Donde

I_b / n_{bC}

es la probabilidad de ser esperado.

Warziniacka et al. (2010) consideraron, dentro de las 50 variables del modelo, a los impuestos, pero no presentan recomendaciones explícitas acerca de este instrumento económico (IE). Las variables de impuestos fueron estudiadas desde diferentes sectores económicos:

a) Política: Tasa impositiva implícita de los navegantes de barcos “b” en Columbia;

b) Ingreso: Tasa de Impuestos pagados de “x” al gobierno “g”;

c) Empresa: Tasa de impuesto en la producción de la firma “s”;

d) Gobierno: Impuesto a los Empresarios recaudado por el Gobierno “g”.

El trabajo de Warziniacka et al. (2010) considera las posibilidades de sustitución entre los ecosistemas, los riesgos transferibles espacialmente – como novedad en el tema- y, en la probabilidad de invasión, introduce el concepto de nuevas fuentes de riesgo como la conectividad de ecosistemas tipo *stepping stones*. Éstos, son ecosistemas que actualmente no plantean un riesgo directo de introducción, pero debido a su cercanía con

los ecosistemas invadidos, pueden llegar a ser invadidos y plantear un riesgo indirecto de introducción de EEI a otros ecosistemas cercanos[15]

4.2 METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN DE LITERATURA

De los artículos indexados seleccionados, se generaron resúmenes traducidos al español, en formato de hojas de Excel, y de ahí fue sintetizada la información más relevante, buscando las singularidades expresadas por los autores para cada tipo de IE. Posteriormente se agrupó la información de cada autor por instrumento económico propuesto por Emerton & Howard (2008).

La revisión tiene un sesgo pues algunos de los casos mostrados aquí se han basado en otras revisiones como las de Baroni (2012-13) y Kettunen et al. (2014). Pero, de todos modos, la ventaja de estos estudios es que hacen una revisión de la literatura más reciente sobre el tema de EEI. En la mayoría de los estudios puede encontrarse como metodología la revisión de los análisis anteriores, ya sea que planteen nuevos aportes al estudio del problema, o no.

De los artículos revisados, los de aranceles e impuestos fueron los que mostraron la mayor discusión entre los autores. Si consideramos los impuestos -u otra forma de gravámenes, como son los cargos o derechos,- entonces las exacciones tienen mayor relevancia para la política de las EEI.

Moreno-Sánchez (2012) hizo una revisión de instrumentos económicos y elaboró una clasificación de los mismos, en relación a la Amazonia. Sin embargo no plantea una propuesta para llevarlos a cabo por lo que no ha sido tenido en cuenta.

El análisis inicia con los fondos ambientales, fianzas/ bonos y seguros por ser IE que están tomando impulso para la financiación de la biodiversidad y posteriormente con impuestos, cargos, aranceles y otros IE expuestos, como las multas.

En la siguiente tabla se presentan los estudiosos mexicanos sobre los instrumentos económicos. Aunque no toman en cuenta el tema de las EEI, se considera importante mencionarlos para hacer referencia al desarrollo de esta herramienta de política ambiental en el país, que se inició con base en la inclusión de los IE en la LGEEPA y en la Ley Federal de Derechos (LFD):

[15] Nota de la autora: Debido a que la mayoría de la revisión de literatura sobre instrumentos económicos para especies exóticas invasoras se basa en modelos bioeconómicos, como el anteriormente presentado, se decidió no explicitar cada uno de los modelos que los autores desarrollaron para simplificar la exposición de la revisión de literatura; y tratando de rescatar las especificidades encontradas por los estudiosos del tema entre las especies exóticas invasoras y los instrumentos económicos. Además los modelos asumen diversos supuestos de la teoría económica, como la competencia perfecta y la medición de las elasticidades**.**

Cuadro 10. Estudios sobre instrumentos económicos en México

Belausteguigoitia, 1999	**Instrumentos económicos que se basan en los principios de: el que contamina paga, al que conserva se le paga, derechos de propiedad y disminución de costos transacción.**
Cortina, 2002	Requisitos legales de los impuestos y los derechos en México
Giner de los Ríos, 2002	Presenta la experiencia en México de los primeros instrumentos fiscales adaptados específicamente para alcanzar objetivos ambientales; discute la experiencia con el Congreso y la forma innovadora en que se dio destino específico a la recaudación de los nuevos instrumentos
Ibáñez de la Calle et al. 2005	Revisión de los derechos existentes en México del título I y II de la LFD: equipo anticontaminante; derechos por agua; pesca y pesca deportiva (actualmente en el sector agropecuario); áreas naturales protegidas; pago por servicios ambientales; aprovechamiento de recursos forestales y especies; cinegética
Piña y Ávila, 2005	Impuesto a plaguicidas, incluye medición de elasticidades
Pérez, 2010.	Crédito, apoyo fiscal y financiero a actividades económicas sustentables e instituciones de investigación sobre productos sustentables
Belausteguigoitia, 2013	Impuestos al CO_2
Centro Mario Molina, 2013	Impuestos al CO_2 e Impuesto a plaguicidas

Elaboración propia

En la década de los 90, otros estudiosos del tema fueron:

- Haynes C. Goddard (1996) quien propuso la utilización de permisos de circulación negociables, un diseño de políticas y condiciones para controlar la emisiones de vehículos, la congestión y la descentralización urbana aplicables a la Ciudad de México;
- Vega y Gallardo (1996) con el Sistema de permisos comercializables como posible solución a la contaminación atmosférica de fuentes industriales;
- Galindo y Salinas (1996) analizaron los requisitos necesarios para implementar un impuesto a la gasolina en *La demanda de gasolinas en México, condiciones de exogeneidad y el comportamiento de los agentes económicos*.

En México, en el año 2001, Barde, en ese entonces director ambiental del secretariado de la OCDE, expuso una revisión de la experiencia en países pertenecientes a esa organización. La OCDE ha promovido el uso de IE como herramienta de política ambiental. En 2005, Rivera y Muñoz elaboraron una revisión del cobro de derechos por aprovechamiento en ANP ya existente en la LFD a través del cálculo de elasticidades, diferenciando nacionalidad y temporada.

Cuadro 11. Autores que hacen referencia a Instrumentos económicos y otros tipos de instrumentos referidos a especies exóticas invasoras (EEI)

Impuestos
Fernández (2008); en Baroni (2012-13)
Fernández & Sheriff (2013)
Kettunen et al. (2014) [Hawái]
Jenkins (2007); Jenkins en Ameden (2007)
Knowler y Barbier (2005); en Baroni (2012-13)
Perrings et al. (2005)
Perry & Farmer (2011); Perry & Farmer (2011) en Baroni (2012-13)
Kettunen et al. (2014) [Australia]
Richards et al. (2010); en Baroni (2012-13)
Warziniacka et al. (2010)
Aranceles/ tarifas
Acquaye et al. (2005)
Costello & MacAusland (2003)
Evans, E. (2003)
Fernández & Sheriff (2013)
Holly Ameden et al. (2007)
Horan y Lupi (2005) en Baroni (2012-13)
Jenkins (2007)
Margolis et al. (2005); en GISP Perrings (2005)
McAusland y Costello (2004); en Baroni (2012-13)
Merel y Carter (2008); en Baroni (2012-13)
Perrings et al. (2005)
Perry & Farmer (2011)
Derechos o cargos
Barbier et al. (2013); en Baroni (2012-13)
Jenkins (2007); Jenkins en Ameden (2007)
Kettunen et al. (2014) [Australia]
Kettunen et al. (2014) [Oregón]
Perrings et al. (2005)
Permisos Comercializables
Horan y Lupi en Ameden (2007). Horan y Lupi (2005); en Baroni (2012-13)
Perrings et al. (2005)
Richards et al. (2010) ; en Baroni (2012-13)
Fianzas/ bonos
Costanza y Perrings (1990). Costanza y Perrings (1990); en Baroni (2012-13)
Fernández (2011); en Baroni (2012-13)
Jenkins (2007)
Kysar (2009); en Baroni (2012-13)
Padilla y Williams (2004), en Baroni (2012-13)

	Perrings (2001)
Seguros	
	Baroni (2012-13)
	Jenkins (2007)
	Perrings et al. (2002)
Multas; Sanciones: civiles o penales	
	Fernández & Sheriff (2013)
	Jenkins (2007). Jenkins en Ameden (2007)
	Kettunen et al. (2014) [Oregón]
	Kettunen et al. (2014) [Reino Unido]
	Warziniacka et al. (2010)
Recuperación de costos	
	Kettunen et al. (2014) [USA]
Apoyo /subsidios al riesgo; asistencia técnica a M entrante; transferencia de personal al país X	
	Fernández & Sheriff (2013)
	Perrings et al. (2005)
	Fernández, L. (2008) en Baroni (2012-13)
	Kettunen et al. (2014) [Australia]
Fondos	
	Kettunen et al. (2014) [Oregón]
	Kettunen et al. (2014) [Hawái]
	Kettunen et al. (2014) [Australia]

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 12. Aplicabilidad de los instrumentos económicos a la prevención de especies invasoras exóticas según Laura Andreea Baroni (2012-13)

Sector / vectores económicos	Condiciones Clave	Limitaciones/Advertencias
Instrumento: Impuestos (tarifas) sobre los bienes introducidos, proporcional al riesgo de invasión		
Especies que pueden convertirse en especies invasoras por sí mismas (plantas exóticas, especies introducidas para acuicultura, mascotas y especies de acuario); **Especies que pueden ser llamadas Especies Exóticas Invasoras (IAS) como contaminantes o polizontes (e.g. especies que "viajan" de polizontes en la producción agrícola, plantas, madera, o en otras especies animales).**	- La meta es minimizar el riesgo, no eliminarlo; - Los riesgos específicos con respecto a una especie pueden ser adecuadamente estimados; - El aumento de precios lleva a un menor nivel de importaciones	- Dificultad para identificar la tasa impositiva predeterminada que garantice una disminución del riesgo; - Existe el potencial de que al establecer las tarifas puedan ser utilizadas como "proteccionismo disfrazado"; sería difícil probar ante la Organización del Comercio Mundial (OMC) que no se violan los acuerdos alcanzados; - Los impuestos a los importadores serían ineficaces si se eleva el riesgo en las siguientes etapas de la cadena de distribución (e.g. negligencia de los propietarios de mascotas).
Instrumento: Tasas impositivas/ cargos sobre actividades económicas conocidas como introductorias de especies exóticas que puedan convertirse en invasoras		
El transporte de la horticultura/ comercio de especies ornamentales, paseos recreativos en lanchas, pesca recreativo o deportiva, acuacultura, cría de mascotas.	- La meta es minimizar el riesgo, no eliminarlo; - Los niveles de riesgo pueden ser estimados adecuadamente; - Es posible crear, tanto políticamente como administrativamente hablando, un sistema regulado de cargos de acuerdo a los niveles de riesgo; -El impuesto tiene un efecto suficientemente disuasivo.	- Dificultad para identificar la tasa impositiva predeterminada que garantice una disminución del riesgo; - Dificultad de monitorear el cumplimiento (por ejemplo, si una reducción de impuestos está supeditada a la aprobación de algunos estándares o mejores prácticas predefinidas).
Instrumento: Impuestos ambientales basados en los cambios en la población de EEI en un ambiente receptor		
Introducciones no intencionales especialmente en los envíos marítimos (agua de lastre, contaminación biológica) **Biofouling acumulación/ bioincrustación de organismos que contribuyan a la corrosión de las embarcaciones, como percebes y algas.**	- Es posible determinar un nivel aceptable en el ambiente, conocido para garantizar suficientemente un riesgo de invasión bajo; - El regulador es capaz de monitorear adecuadamente la población de especies exóticas invasoras en un medio ambiente determinado; - Los agentes importadores que introducen especies exóticas invasoras pueden estimar el efecto de sus acciones al abatir los niveles de población en el medio ambiente.	- Existe información diferente entre el regulador y el introductor; - Los niveles de población de especies exóticas pueden reflejar importaciones anteriores más que los efectos de disminución actual; - Con base en la doctrina de Fairness (permisos para asegurar una oportunidad razonable para ventilar los puntos de vista controversiales sobre un tema), dado que los agentes importadores pueden ser penalizados a pesar de haber realizado esfuerzos razonables para reducir su responsabilidad en el daño ocasionado por las especies invasoras.

Sector / vectores económicos	Condiciones Clave	Limitaciones/Advertencias
Instrumento: Seguro obligatorio para las actividades que puedan introducir o esparcir especies invasoras.		
Introducción intencional de especies exóticas invasoras: mascotas/comercio para los acuarios; horticultura ornamental/ acuicultura ornamental.	- La fuente/ origen /causa de las especies exóticas invasoras puede ser identificada con precisión; - Es posible cuantificar y expresar en términos de cantidades monetarias el daño esperado; - Existe un marco legal para la introducción de las especies exóticas invasoras (EEI); - Las aseguradoras cuentan con información suficiente para estimar y construir la distribución de probabilidad de las pérdidas esperadas; - Se cuenta con la información del conjunto de variables principales para realizar los cálculos de niveles de riesgo.	- Dificultades para establecer la causalidad entre variables; - Las principales variables pueden no ser un incentivo suficiente para que los agentes importadores minimicen el riesgo de invasiones; - Existe el peligro de daño moral; - Eventualmente el daño puede exceder el límite superior de la cobertura; - El seguro puede ser ineficiente en caso de daño irreversible a la biodiversidad y al ecosistema.
Instrumento: Postular el funcionamiento de bonos de responsabilidad o fianzas ambientales a importadores de especies exóticas o agentes que realizan actividades de alto riesgo		
Introducción intencional de especies: mascotas/comercio para los acuarios; horticultura ornamentales/ acuicultura.	- El origen (vector/vía) de las especies exóticas invasoras puede ser identificada con precisión; - El resultado de la peor situación posible puede ser definido y expresado en términos monetarios; - Es posible estimar el tiempo que tarda una especie invasora en ocasionar un daño a partir de la fecha de la introducción; - El monto de la fianza puede ser ajustada con base en las revisiones de la evaluación del riesgo.	- Una fianza muy alta puede disuadir a los importadores que realizan la actividad; - El daño en el presente puede llegar a ser mayor que la pérdida máxima potencial calculada *ex-ante*; -El bono de responsabilidad puede resultar ineficaz en el caso de un daño irreversible a la biodiversidad y a los ecosistemas.
Instrumento: Esquema de permisos comercializables		
Agua de lastre	- Existe una base de permisos cuantificable y observable correlacionada con los daños por invasión (e. g. un sistemas de tratamiento de agua de lastre y otras medidas que corresponden a una reducción específica de riesgo de invasión); - Costos de abatimiento heterogéneos entre los	- Se requiere gran detalle de información para el diseño y refuerzo del esquema de permisos; - No surgirá un mercado si la disminución de opciones y costos son similares a través de todos los contaminadores.

Sector / vectores económicos	Condiciones Clave	Limitaciones/Advertencias
	contaminadores; - Los permisos de emisión de EEI son específicos a un ambiente receptor; - Las unidades comercializadas representan riesgos equivalentes.	

Fuente: Baroni (2012-13). Traducción libre de Laura Saad Alvarado.

4.3 FONDOS REFERIDOS A ESPECIES EXÓTICAS

Los fondos ambientales están considerados en dos secciones de este documento

a) Revisión de literatura sobre fondos para especies exóticas (Apartado 4.3), y

b) Revisión de fondos ambientales que han operado o se encuentran funcionando en otros países y en México (Apartado 9).

Aquí se expone la revisión de literatura en la cual se detectaron tres casos de fondos operando conjuntamente con otro IE y en relación a las EEI en la revisión de Kettunen et al. (2014), y son los siguientes:

- Especies invasoras acuáticas, Programa de Permisos de Oregón;
- Impuestos destinados a apoyar la gestión de la EEI, Hawái;
- Programa Estratégico Nacional de R&D del Agua de Lastre, Australia.

Kettunen et al. (2014) realizaron un estudio sobre herramientas de política ambiental con relación a las EEI mostrando información reciente y aplicable tanto en términos locales como nacionales. A lo largo de este documento se hará referencia a esos autores con textos seleccionados y traducidos con la finalidad de mostrar dicha información que pretende ser guía para los tomadores de decisiones.

4.3.1 Especies invasoras acuáticas, Programa de Permisos de Oregón

Kettunen et al. (2014) mencionan en su trabajo el Programa de Permiso de Especies Invasoras Acuáticas (AIS por sus siglas en inglés) que fue adoptado en el estado de Oregón, los EE.UU. en 2009. El instrumento requiere de la revisión y monitoreo a los navegantes y la compra de un permiso obligatorio (cuota) anual o bianual dependiendo de la embarcación, y recoge fondos para la aplicación de la legislación de especies acuáticas invasoras (fines específicos). El programa establece que los propietarios de barcos no motorizados y motorizados, de 10 pies de largo, deben pasar por exámenes oficiales y obtener permisos para el uso de los canales estatales. Los navegantes sin el permiso del Programa serán multados (USD 30 – 50) y, si la embarcación no se detiene en una estación de inspección, podría resultar en una multa de USD 110. Estos pagos se destinan a un Fondo específico, el Fondo de Prevención de Especies Acuáticas Invasoras, destinado a ser utilizado para apoyar la aplicación de la legislación sobre AIS así como para cubrir todos

los gastos del Programa de Permiso de AIS (por ejemplo, los costos de descontaminación). El Consejo Marino Estatal de Oregón administra este fondo y distribuye los fondos entre el Departamento de Pesca y Vida Silvestre de Oregón y otros cuerpos de seguridad pertinentes en virtud de acuerdos y contratos de servicios intergubernamentales.

Limitaciones del IE

El mecanismo no aborda el grupo más amplio de partes interesadas relacionado con especies acuáticas invasoras, como el comercio de peces de acuario y pescadores en tierra. Las multas son bastante bajas y por lo tanto hay un riesgo de que no logren ser eficaces en el cambio de comportamiento de las partes. Son necesarias estaciones de inspección y equipo para la limpieza, y la remoción de organismos del barco en caso que el monitoreo detecte especies invasoras.

Facilidades del IE

Los permisos son de bajo costo, lo que es probable que aumente la aceptación entre los principales interesados (5 dólares o 10 dólares, dependiendo del tipo de barco); parece que las ventas de permisos son, al menos en esta etapa, capaces de cubrir una parte significativa de los costos del programa. Tener la cuota de los ingresos depositados en un fondo especial con el propósito específico ayudó a reducir la desconfianza de la opinión pública. De acuerdo a Kettunen et al. (2014), el instrumento está en operación desde 2014.

Aplicabilidad en México

Este instrumento podría aplicarse en la zona norte del país que está más próxima a la frontera con los EE.UU., así como en todos los cuerpos de agua de relativa importancia del país, muy especialmente en ANP o sitios prioritarios acuáticos; o en aquellas zonas con llegada de embarcaciones pequeñas privadas de turismo entre EE.UU. y México.

4.3.2 Impuestos destinados a apoyar la gestión de las EEI, Hawái

En el segundo caso, Kettunen et al. (2014) muestran que en Hawái una proporción del impuesto de transacción en determinadas operaciones inmobiliarias se destina a pagar al *Natural Area Reserve Fund* – NARF (Fondo para Área de Reserva Natural), un instrumento de financiación dedicada a apoyar la conservación de las áreas específicas de tierra y agua importantes tanto para la biodiversidad como para las comunidades locales. Esta disposición se basa en el entendimiento general de que el desarrollo, la venta, y la mejora de las propiedades inmobiliarias en Hawái añade una presión adicional sobre las áreas naturales, el acceso costero, la producción agrícola así como los recursos hídricos de Hawái y las zonas de recarga de cuencas. Por lo tanto, existe un vínculo entre la fuente del impuesto de transmisión de propiedad y proporcionar fondos para otros programas de preservación de los recursos naturales y la protección de cuencas. Desde su creación en 2005, el Consejo de Especies Invasoras Hawái (HISC por sus siglas en inglés), la organización responsable de desembolsar fondos para proyectos relacionados con las EEI, ha recibido parte de su presupuesto con cargo al fondo. A través de HISC una parte de la financiación se distribuye a los Comités de Especies Invasoras de Hawái que son

responsables del control de las malezas incipientes. Una parte de los fondos es absorbido por el Programa de Alianzas de Cuencas para controlar las malezas que ya no pueden ser erradicadas y también se llevan a cabo proyectos de control biológico de especies de malezas prioritarias que tienen el potencial de modificar hábitats o reducir la infiltración de las aguas subterráneas.

Limitaciones del IE

Para los autores, el instrumento es sensible a las fluctuaciones económicas, cuando la economía está en recesión los precios inmobiliarios y caída de las ventas resulta en una disminución de la financiación para el control de especies invasoras. Si un impuesto se fija en un nivel muy bajo, es poco probable que funcione como un medio para reducir las conductas de riesgo que contribuyen a la propagación de una especie invasora. La aceptación se ve afectada por lo bien que las partes interesadas comprendan y aprecien este vínculo.

Facilidades del IE

El costo-efectividad general del impuesto depende de su uso, por ejemplo, si se utiliza para las medidas preventivas o para el control de especies invasoras ya establecidas. En operación el IE en 2014 según Kettunen et al. (2014).

Aplicabilidad en México

En nuevas zonas que se abran a la urbanización, club de golf, y desarrollos en destinos turísticos.

4.3.3 Programa Estratégico Nacional de R&D del Agua de Lastre, Australia

Se adoptó una tasa (pago) temporal por agua de lastre en 1998 con destino específico a investigación y desarrollo (R&D). El gravamen a los buques comerciales se componía de dos tipos de pagos: AUD 210 (unos 140 euros) para los graneleros y AUD 140 (unos 95 euros) para los demás buques (por ejemplo, petroleros) con una longitud de 40 metros o más. El proceso para el pago de la tasa varió entre buques, en función del destino y la duración de su ruta. Sin embargo, se limitó a pagar un máximo de cuatro veces al año (una vez al trimestre). Los pagos se destinaron a crear fondos para el programa nacional de agua de lastre con un objetivo de AUD 2 millones (alrededor de 1,4 millones de euros); una vez que se alcanzó ese monto en el año de 2000, la tasa dejó de existir.

Limitaciones del IE

Los autores indican que el Programa se centró en abordar una sola vía de introducción de EEI, el agua de lastre. Las actividades de R&D solamente forman una base para la acción política de las EEI y una captación sistemática de los resultados, mejores prácticas, e innovaciones son necesarias a largo plazo.

Facilidades del IE

Requisitos legislativos: la tasa o pago se basó en un acto legislativo. La carga administrativa fue baja, no hubo requisitos administrativos significativos más allá de la administración del Programa. El gravamen fue temporal y el costo relativamente bajo, lo

que aumentó la aceptación entre los principales interesados, la tasa obtuvo el pleno apoyo de la industria.

Aplicabilidad en México

Con base en lo anterior se recomienda presentar el caso a la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), autoridad competente en la actividad del transporte marítimo.

4.3.4 Conclusiones de los artículos sobre fondos

- ✓ Creación de un Fondo vinculado a un instrumento económico, como cargos, impuestos y multas en los casos aquí expuestos.
- ✓ Monto del gravamen no muy grande como se observa en los casos del Programa de Agua de Lastre de Australia y en el Programa de Permisos de EEI acuáticas en Oregón; sin embargo puede ser que el monto no cumpla con el incentivo deseado de promover acciones para evitar las EEI. Se recomienda la imposición de un pago no elevado.
- ✓ Aceptación por los actores afectados debido a la temporalidad, o al hecho que deben pagar sólo hasta que se alcancen los montos previstos inicialmente para el fondo.
- ✓ Tienen como base la legalidad.
- ✓ El Programa de Oregón se encontraba en operación en 2014, por lo que puede ofrecer ventajas el estudio más detallado de este IE; y dada la frontera común entre ambos países México y EE.UU.
- ✓ El instrumento económico en Hawái pareciera estar basado en los precios hedónicos[16]. El primer paso en la mecánica operativa del método de las variables hedónicas consiste en determinar una relación entre el precio estadístico de compraventa del bien subrogado con mercado (e. g. viviendas) y una serie de variables que explican dicho precio además de una variable adicional, que es la variable ambiental.
- ✓

4.4 FIANZAS O BONOS DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

Los bonos de cumplimiento ambiental, legalmente fianzas en México, son tratadas por:

- Perrings (2001);
- Laura Andreaa Baroni (2012-13), ésta última a través de los siguientes autores:
  - Constanza y Perrings (1990);
  - Fernández (2011);
  - Jenkins (2007);
  - Kysar (2009); y
  - Padilla & Williams (2004).

16 El método hedónico, cuyo supuesto de partida es que el precio de un bien es la suma de los precios de sus características o atributos, permite descomponer las alteraciones de precios en variaciones puras del precio (manteniendo la calidad constante) y en modificaciones en la calidad del bien o servicio analizado. Es un método utilizado en la valoración económica ambiental.

4.4.1 Perrings (2001). Fianza

El autor expone que los importadores de nuevas especies o aquellas empresas que realizan actividades de alto riesgo tendrían que depositar una fianza equivalente al daño posible si la especie se establece, naturaliza o se convierte en una plaga. Esta información podría derivar de la creación de un servicio nacional de detección o también puede proceder de una organización central o de una fuente regional de datos y/o información que podría funcionar para especies invasoras en general. Perrings menciona que los bonos tienen la ventaja de proteger tanto a la sociedad como proporcionar un incentivo para la investigación de las consecuencias ecológicas de las introducciones, al desplazar la carga de la prueba a los responsables de las introducciones – los cuales, se piensa, proporcionarán información más detallada al querer recuperar la fianza. Para Perrings no existe una base sobre la que establecer los mercados *ex ante* para todos los posibles efectos en el futuro de las EEI y debido a que la introducción de especies exóticas también puede producir importantes beneficios, no se espera que las autoridades ambientales insistan en la protección total.

4.4.2 Baroni (2012-13). Fianza

Andreea Baroni hace referencia a dos fuentes principales: Constanza y Perrings (1990) y Kysar (2009) para las fianzas. Un instrumento dirigido específicamente a la internalización de los costos ambientales inciertos que puedan surgir de una actividad es la garantía de cumplimiento o bono de garantía y es complemento de las normas de responsabilidad. Bajo el esquema, cada empresa a punto de emprender una actividad con posibles efectos adversos sobre el medio ambiente está obligada a depositar una fianza financiera igual a la máxima presunción de daños. La fianza se devolverá a la empresa si se demuestra que los daños no se han producido o fueron menores de lo previsto. En caso de producirse los daños, una cantidad correspondiente de la fianza se pierde para cubrir los costos de la rehabilitación o para compensar a los perjudicados. El valor del bono / fianza corresponde a "la mejor estimación de la autoridad ambiental de los peores resultados de cualquier actividad determinada, dado el estado de los conocimientos en la fecha en la cual el bono fue acordado o reevaluado". El bono de responsabilidad debe cubrir desde el caso de una temprana detección de posible invasión hasta el peor escenario asociado con un caso irreversible, con lo cual la fianza deberá ser pagada en su totalidad para reparar los daños o perjuicios.

Baroni señala que Kysar plantea las siguientes interrogantes *"Qué umbral de plausibilidad científica para el peor de los casos sería necesario que la agencia demostrara durante la etapa inicial al establecer el requisito de fianza?, ¿Qué actor, de acuerdo con el estándar de prueba, tendría que demostrar que una fianza podría ser devuelta o reducida conforme la información se desarrolla, lo que sugeriría que la amenaza era menos grave que lo que se temía inicialmente?*".

También analizado por Baroni, Fernández (2011) considera el uso de bonos / fianzas de responsabilidad ambiental con el fin de reducir el impacto de especies invasoras en

humedales alquilados, con opción a compra, para acuicultura. El modelo empleado asume competencia perfecta, por lo que los acuicultores tienen información completa y exhaustiva de los riesgos de sus actividades y los costos de los esfuerzos para prever cualquier fuga de especies en las granjas acuícolas vecinas. Se muestra que una fianza ambiental pagada colectivamente por los acuicultores que rentan los humedales, con opción a compra, induce a esfuerzos preventivos óptimos.

Shogren et al. (1993) en Baroni, señalan varias condiciones para que los bonos / fianzas de responsabilidad funcionen bien en las leyes y reglamentos ambientales:

1) Las posibles consecuencias de la actividad regulada son conocidas por lo que puede asignarse un valor como "una pérdida aceptable";

2) El daño ambiental debería ser observable y cuantificable por el regulador, con el fin de comparar con la situación ex-ante, y así evitar el daño y situaciones de daño moral[17];

3) Dado que los costos administrativos son los más bajos, son pocos los agentes que potencialmente pueden causar daño, por ello el regulador puede fácilmente identificar al responsable de causar dicho daño;

4) Que se especifique una fecha límite, de esa manera el regulador puede decidir si la actividad ha causado o no algún daño;

5) Las consecuencias posibles ("el panorama general") son conocidas;

6) La actividad no tiene consecuencias irreversibles;

7) Dado el problema: restricción de liquidez, se busca un resultado de bajo costo relativo, es en ese momento cuando el mecanismo de bono de responsabilidad es el más sencillo de implementar.

Baroni también hace una examen de Thomas y Randall (2000), quienes examinan la decisión de si se debe permitir la introducción de una especie exótica -como un equilibrio óptimo, en un modelo- entre la información con respecto de una especie y la revocabilidad potencial si la introducción de la especie llegar a ser invasiva. En la mayoría de los casos, el regulador no tendría información perfecta para descartar a los invasores con certeza a priori, ni la posibilidad plena –*ex post*- de revocar la decisión de permitir una introducción dañina.

El modelo planteado por los autores, según Baroni, es particularmente relevante para la introducción intencional de especies que posteriormente pueden escapar de la contención. Permisos y reglas de evaluación de riesgos actuales se centran en la disminución de la incertidumbre, pero generar la información necesaria para un modelo tiende a ser costosa y puede resultar poco fidedigna. Por lo tanto, la simulación en un modelo donde la información proporcionada por la autoridad no sea correcta llevaría a

[17] Con respecto a las asimetrías de información, la contaminación/ invasión de fuentes no fijas implica un problema de riesgo moral: puesto que las acciones de los contaminadores no pueden controlarse perfectamente, ellos quizá reporten erróneamente su nivel de reducción para aumentar las ganancias, Xepapadeas (1991); en Baroni (2012-13).

tomar decisiones erróneas, por ejemplo introducciones potencialmente beneficiosas podrían entrar en el status de prohibidas, o lo contrario. Por lo que los autores muestran que una fianza o bono ambiental cuyo monto cubra los gastos para estar en la misma situación prevaleciente antes de que ocurriera la invasión, motivaría al importador a tomar medidas para evitar daños.

Facilidades del IE

De acuerdo a Baroni, las empresas tendrían un alto incentivo económico para mejorar la precisión de los pronósticos de los daños y tomar acciones que reduzcan al mínimo el daño esperado con el fin de recuperar la fianza o que se establezcan montos menores.

Se piensa que no es intrusivo en las operaciones internas de las industrias y al mismo tiempo, garantiza que las industrias internalicen el costo social de sus actividades y reduzcan al mínimo la incertidumbre acerca de estos costos.

La empresa acreditará el daño probable a priori y el daño real o la falta del mismo a posteriori, esto es, permuta el monitoreo o vigilancia de la autoridad a la empresa.

Una fianza elevada ayuda a educar a los agentes.

El instrumento aseguraría que los fondos estuvieran dispuestos para la erradicación y remediación en caso de que algún daño ocurriera, pero esto sería mínimo (limitación del IE) si el evento causara un daño irreversible a la biodiversidad.

Limitaciones del IE

Baroni apunta que Kysar sostiene que al ser desplazada la prueba a la empresa, la autoridad ambiental debe establecer, con bases científicas, cuál sería el peor de los casos para establecer el requisito y monto al inicio de la fianza. El principal requisito de información del instrumento es el conocimiento de los resultados plausibles en el peor de los casos y la posibilidad de asignar un valor monetario a la misma. El regulador también debe ser capaz de evaluar los daños o ausencia de los mismos una vez que la actividad se ha terminado o en una fecha fijada en el contrato de conformidad. Esto es muy relevante en el caso de las especies invasoras, en las que el tiempo entre un evento y el siguiente (lag) caracteriza las etapas sucesivas de la invasión, tanto para este como para otros IE. Este hecho se aborda en la tesis de Baroni, y específicamente para las fuentes/ contaminadores no fijos y los seguros a través de otros estudiosos del tema.

Aplicabilidad en México

Las fianzas pueden tener aceptabilidad como IE ya que el contratante o fiador recupera su dinero si demuestra el cumplimiento de lo indicado por la autoridad ambiental (garantizado); mientras que en los gravámenes no es posible, ni en los seguros recuperar la prima. Por otra parte, la prima va asociada con el nivel de riesgo de lo que se quiere afianzar.

Quizá la propuesta de Thomas & Randall sobre un bono ambiental o fianza podría aplicar al caso de los organismos vivos modificados, por ejemplo los cultivos GM, que mediante la solicitud que conforma un expediente técnico, el cual contiene el análisis y evaluación de

riesgo, se autoriza la producción en campo y que -*a priori*- parece que no es una especie invasiva pero, *ex post*, podría convertirse en una invasora; con la consecuente revocación de la autorización.

Para el IE planteado por Fernández (2011) que asume que los acuicultores tiene información completa acerca de los riesgos de las actividades y de otros granjeros acuícolas (competencia perfecta) parece que no es el caso en México, añadiéndose a lo anterior una política sectorial acuícola que promueve la actividad bajo diferentes programas y el apoyo financiero del Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), esto es, el gobierno actúa como una fuerza en la competencia de una industria o de una rama productiva a través de una de las cinco fuerzas competitivas [18] (Porter, 1979). Sin embargo a través del Art. 27 Constitucional podía funcionar este esquema "*La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación*"; por lo cual la política de apoyo de CONAGUA podría requerir la presentación de fianzas para asegurar que el recurso natural continúe siendo de calidad y cantidad para las diferentes actividades económicas que el agua sustenta tales como proporcionar agua potable, hasta ser el recurso natural base de la generación de energía hidroeléctrica.

4.5 SEGUROS

El Seguro es un contrato por el cual el asegurador contrae el compromiso, mediante la cobranza de una prima, dentro de los límites pactados de resarcir el daño producido al asegurado, o a satisfacer un capital, una renta u otras prestaciones convenidas, para el caso de que se produzca el evento cuyo riesgo es objeto de cobertura (a indemnizar).

4.5.1 Perrings et al. (2002)

Perrings tiene una trayectoria en el desarrollo de IE para las especies exóticas, quien junto con otros estudiosos del tema como Barbier (2002), Dalmazonne (2002), Shogren (2002), etc. han propuesto la herramienta de seguros contra los riesgos de EEI. Para los autores los incentivos más eficaces son los que enfrentan a las personas que causan el problema con el costo total de su comportamiento. Por ejemplo, los importadores de especies potencialmente invasoras podrían ser requeridos a tomar un seguro comercial que esté disponible contra los riesgos. Además opinan que los propietarios de tierras podrían

[18] Las cinco fuerzas competitivas planteadas por Michael Porter para enfrentar la competencia y elaborar una estrategia empresarial al interior de un sector productivo son: 1) la amenaza de nuevos (empresas) entrantes, 2) poder de negociación de los compradores, 3) poder de negociación de los proveedores, 4) amenaza de productos o servicios sustitutos, 5) rivalidad entre los competidores existentes. Dentro del aspecto de amenazas a la entrada o barreras a la entrada de una nueva empresa en un sector o actividad productiva o de servicios; el Gobierno actúa como una fuerza a través de las políticas, las que pueden obstaculizar o promover en forma directa la entrada de nuevos competidores a un sector. Por ejemplo a través de licencias o restricciones a la inversión; reglas extensivas de patentes que protegen la tecnología contra imitaciones; o con reglamentos de trabajo que incrementan las economías de escala el Gobierno puede obstaculizar la entrada de empresas a alguna actividad económica específica, ya sea de forma deliberada o no. También las políticas del Gobierno pueden hacer más fácil la entrada, directamente mediante subsidios, por ejemplo, o indirectamente al financiar investigación básica y poniéndola a disposición de todas las empresas, antiguas y nuevas. En el caso que nos ocupa en este estudio, el Gobierno ofrece tanto subsidios como investigación a la acuicultura; al sector productor que se basa en peces no nativos, tanto para destino ornamental como consumo humano.

hacerse financieramente o penalmente responsables si sus propiedades contienen EEI, dando a los vecinos propietarios el derecho a demandar, si su tierra se ve afectada.

Plantean el desarrollo de instituciones que apoyen a los países más débiles de la sociedad global, puesto que las medidas preventivas para contener la propagación de una enfermedad, plaga o invasión biológica a nivel multinacional o global sólo son tan efectivas como las medidas que están en el país que ejerce la menor atención, esto es el "eslabón más débil". Por el contario las medidas de “mejor opción” son aquellas que deben concentrarse donde las perspectivas de éxito son mayores, por ejemplo enfocar recursos a equipos de investigación con la mayor probabilidad de éxito en buscar soluciones para enfermedades, plagas o invasiones biológicas:

> *“Dada la interrelación de la EEI de diferentes taxones, viajes y comercio internacional y factores demográficos e institucionales, se propone que exista una organización internacional responsable de las especies invasoras en general. Esta organización debe desarrollar y mantener una base de datos que incluye los datos específicos proporcionados por la supervisión de organismos como los centros de control de enfermedades y la Organización Mundial de Sanidad Animal junto con los datos de comercio y flujos de transporte y las condiciones demográficas, económicas e institucionales”.*

4.5.2 Baroni (2012-13)

La autora señala que los agentes en riesgo de incurrir en responsabilidad por las consecuencias de sus actividades podrían contratar un seguro para cubrir los costos potenciales. El Seguro "implica una decisión de incurrir en una pequeña y cierta pérdida (la prima) en el presente a cambio de no ser expuesto a una pérdida más grande e incierta en el futuro". Las compañías de seguros están dispuestas a asumir el riesgo a cambio de una prima de seguro ya que la ley de los grandes números les permite gestionar estos riesgos de manera efectiva, al hacer predecible las reclamaciones que tendrían que pagar. Cuanto mayor sea el número de asegurados agrupados, más cercanamente las pérdidas incurridas coincidirán con la probabilidad subyacente de la pérdida.

No todos los riesgos son, sin embargo, asegurables y una serie de criterios para evaluar la asegurabilidad se han presentado. De acuerdo con una revisión de la OCDE, estos incluyen:

> 1) Accesibilidad Evaluación.- La aseguradora debe poseer información precisa sobre la probabilidad de que el evento asegurado se produzca y la posible magnitud de los daños asociados con el fin de calcular la prima actuarialmente justa. La pérdida esperada debe ser cuantificable en términos monetarios.
>
> 2) La aleatoriedad.- Este criterio se refiere a la aparición real del evento, cuyo calendario debe ser impredecible e independiente de la voluntad del asegurado. Los riesgos asegurados deben ser estadísticamente independientes.

3) La mutualidad.- Debe existir una comunidad de riesgos hecha de un gran número de personas expuestas a un riesgo determinado, para que el riesgo sea compartido y diversificado.

4) Viabilidad económica.- La aseguradora debe ser capaz de cobrar una prima proporcional al riesgo asegurado.

Un mercado de seguros para eventos catastróficos de baja probabilidad pero potencialmente grandes pérdidas sería poco probable que fuera voluntario (una prima de riesgo alta), por lo tanto, el seguro debe ser obligatorio para las industrias que podrían introducir especies invasoras, esto se afirma en Baroni con base en Hogarth y Kunreuther (1985), Horan et al. (2002) y Katzman (1988).

Limitaciones del IE

Las invasiones biológicas a través de vías no intencionales son a menudo generadas por las acciones repetitivas de varios agentes (en relación a la presión de propágulos). Por este motivo, sería problemático establecer la causalidad, y por lo tanto la responsabilidad de los autores de la entrada de EEI por estas vías (e. g. agua de lastre y comercio regular). Los principales obstáculos para la aplicación de un sistema de seguro de responsabilidad civil son la dificultad de establecer la relación de causalidad en el caso de una invasión y el potencial tiempo de rezago(lag), entre la introducción y la invasión de una especie.

Si la probabilidad que rodea a que el evento asegurado se produzca y la posible magnitud de los daños asociados es excesiva, una aseguradora puede ser tan reacia al riesgo como los asegurados porque no se puede estimar el posible éxito en la diversificación de riesgo a través de la puesta en común, ni determinar la prima correcta. Un cierto grado de incertidumbre es, sin embargo, aceptable, y en ausencia de estadísticas fiables, el asegurador puede tomar en cuenta la incertidumbre mediante el cobro de una prima de riesgo adicional.

Los riesgos que no tienen un carácter suficientemente probabilístico - es decir, donde se producirán daños con certeza - no son asegurables.

Un régimen de seguro de responsabilidad no prohíbe la contaminación como tal, sino que simplemente exige que el contaminador proporcione una compensación por el daño causado. A condición de que la causalidad puede ser establecida, los seguros garantizan que están disponibles para la erradicación y restauración de los ecosistemas en caso de invasión. Sin embargo, el daño real/actual podría superar el límite superior de la cobertura del seguro y no aliviaría el problema de los daños irreversibles a la biodiversidad.

Facilidades del IE

El seguro (de responsabilidad) sería aplicable principalmente a la introducción intencional, es decir, el introductor se hace responsable de los escapes posteriores de contención, tales como las instalaciones de acuicultura, viveros hortícolas, ornamentales, centros de venta de mascotas al menudeo y UMAs. La mayoría de las actividades de alto riesgo podrían ser determinadas a través de la evaluación de riesgos y conducidas bajo el alcance de las disposiciones nacionales de seguros de responsabilidad.

La responsabilidad (seguro) solidaria puede ser una posible solución; por ejemplo, todos los buques que utilicen un puerto podrían ser considerados responsables en caso de una invasión acuática.

Por otra parte, la Directiva sobre Responsabilidad Ambiental (DRM) de la Unión Europea *afirma que en la aplicación práctica de la Directiva hasta la fecha: los seguros han demostrado ser el instrumento más extendido para cubrir la responsabilidad medioambiental; los mercados de seguros/reaseguros (tanto compañías individuales como consorcios) prestan cobertura para la prevención y restauración de daños medioambientales*.[19]

Aplicabilidad del IE seguro en México

A través de un seguro normal no es posible recolectar recursos monetarios para un fondo ambiental. Este IE podría funcionar como lo hace el seguro que contratan productores agrícolas en relación a los desastres naturales o catastróficos en el FONDEN. El seguro tendría que abarcar a terceros, como en el caso de los seguros para automóviles. La SHCP y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas tiene las atribuciones del instrumento financiero conocido como seguro, por lo cual es necesario hacer planteamientos ante dichas autoridades de fallas en actividades económicas basadas en EEI para el país, ya que actividades riesgosas con beneficios privados originan pérdidas a la nación de capital natural.

Habría que analizar en base a qué aspectos legales se puede construir un seguro de responsabilidad ambiental para EEI en México de acuerdo a las leyes mexicanas en general y en particular en las leyes fiscales. La actual Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LEFRA) opera bajo demanda legal civil y posteriormente penal, lo que no es el caso del instrumento aquí referido.

La creación y puesta en práctica de un seguro de responsabilidad sobre EEI en la UE es relevante para el tema de los asuntos de libre comercio pactados por México con la UE y otros tratados de comercio bilaterales, lo que permitiría iniciar con esta herramienta de política ambiental y comercial entre ambos ministerios competentes.

En general para los diferentes IE se hace necesario demostrar a la autoridad fiscal como las EEI causan daños económicos al país, y en algunos casos socavan la infraestructura como el caso de los plecos en la Presa Infiernillo; los proyectos de costo-beneficio que se están llevando a cabo en el marco del proyecto financiado por el GEF sobre EEI podrían demostrar esto.

4.5.3 Aseguradora AGROASEMEX

Los Programas de la SAGARPA que se llevan a cabo mediante las reglas de operación requieren que los productores suscriban seguros y primas, por ejemplo para la Elaboración de Proyectos de Inversión de Agroparques e Infraestructura; lo que muestra

[19] La Directiva sobre responsabilidad medioambiental Protección de los recursos naturales de Europa. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2013

un conocimiento previo de los seguros tanto por parte de los productores agrícolas (y/o de los ejidatarios, comuneros o pequeños propietarios atendiendo a la tenencia de la tierra) así como de las aseguradoras. Por ejemplo el Gobierno Mexicano a través de SHCP AGROASEMEX ofrece seguros agropecuarios, fondos de aseguramiento (véase AGROASEMEX Anexo, www.agroasemex.gob.mx y; http://www.snamr.gob.mx).

El objetivo del seguro, en términos generales, es brindar protección ante las eventualidades dañinas a que está expuesto el ser humano, sus actividades, sus bienes y su vida. AGROASEMEX oferta al gobierno federal, a través de la SAGARPA en el componente de Atención a Desastres Naturales en el Sector Agropecuario Pesquero seguros de corte institucional, que permiten coadyuvar a atender las desviaciones financieras a las que se ve expuesto un gobierno estatal por la necesidad de brindar apoyo a los productores que sufrieron daños en sus cultivos y/o ganado por efecto de un desastre natural. Actualmente se encuentran disponibles tres tipos de seguros: Agrícola Catastrófico Paramétrico, Daños para Agostaderos con Imágenes Satelitales, Agrícola Catastrófico con Evaluación de Campo. [*Programa de Prevención y Manejo de Riesgos, componente de Atención a Desastres Naturales en el Sector Agropecuario y Pesquero (CADENA)].*

Fondo de aseguramiento.- Es una asociación de productores agrícolas y/o ganaderos o de personas con nacionalidad mexicana que tengan su residencia en el medio rural, que tienen por objeto ofrecer protección mutualista y solidaria a sus socios a través de operaciones de seguros y coaseguros; con cobertura a daños agropecuarios a aquellos ramos que específicamente registre ante la SHCP para el aseguramiento de los bienes conexos a la actividad agropecuaria y rural.

4.6 ARANCELES

Los aranceles exhibieron una importante discusión entre los autores, debido a las propias características de las especies invasoras y a que el libre comercio internacional ha aumentado los flujos de bienes y mercancías. Por lo tanto, algunos autores se enfocan en estudiar cuál sería la mejor opción de utilización de los aranceles sin reducir el comercio entre países y continentes; vinculándose también el tema a las inspecciones en frontera y puertos de entrada ya sean marítimos, aéreos o terrestres, de carga y de pasajeros.

En la revisión se puede notar que, al principio, la literatura se centraba en evaluaciones de costos [Pimentel et al. (2000) y Pimentel et al. (2005)] e instrumentos económicos en relación al sector agrícola y las mercancías básicas. Conforme ha avanzado el estudio de las EEI se han incorporado otros temas como el agua de lastre, comercio de plantas ornamentales, comercio de mascotas, y este último tema se ha ido especializando.

Cuadro 13. Autores examinando el tema de EEI y aranceles

Autor	*Aranceles / tarifas*	*Inspección*	*Sector*
Costello & MacAusland (2003)	√	√	Agrícola; autores a favor del comercio internacional
Evans (2003)	√	√	Agrícola, forestal
McAusland & Costello (2004) en Baroni (2012-13)	√	√	Importaciones de productos básicos
Acquaye et al. (2005)	√	No	Agrícola
Perrings et al. (2005)	√	√	Comercio internacional de plantas ornamentales / hortícolas
Margolis et al. (2005) en; GISP Perrings (2005)	√	No	
Horan & Lupi (2005) en Baroni (2012-13)	No	√	Embarcaciones marítimas (agua de lastre)
Ameden et al. (2007)	√	√	Agrícola
Jenkins (2007)	√	√	Comercio intra-continental. Bienes en vivo. Buque de carga o avión de carga. Pasajeros en avión o barco
Merel & Carter (2008) en Baroni (2012-13)	√	√	Sector de embarques por avión, barco o tren
Warziniacka et al. (2010)	No	√	Modelo bioeconómico de equilibrio general computable, del este de EE.UU. hacia oeste por mejillones cebra y quagga
Perry & Farmer (2011)	√	No	Comercio internacional, comercio al por menor y utilización no consuntiva (mascotas y en específico herpetofauna)
Baroni (2012-13)	No	√	Apoyo a otros instrumentos económicos
Fernández & Sheriff (2013)	√	√	Comercio internacional

Fuente: Elaboración propia

4.6.1 Costello & McAusland (2003) Arancel *ad valorem*

Costello y McAusland (2003) muestran que las medidas puramente proteccionistas (como los aranceles de importación) pueden reducir la probabilidad de la introducción de EEI, pero promueven la expansión interna de los sectores de importación que son vulnerables a EEI. Es decir, las medidas puramente proteccionistas por un lado tienden a reducir los daños causados por las EEI al reducir el índice de introducción de las mismas, pero por otro lado, al mismo tiempo, tienden indirectamente a aumentar tales daños al promover una expansión de los sectores vulnerables.

En un contexto comercial, exploran una relación entre las importaciones agrícolas y las especies invasoras y muestran cómo **las barreras al comercio son contraproducentes en un esfuerzo para evitar daños cuando la demanda de importaciones es inelástica**.

El artículo fue uno de los primeros en el establecimiento de relaciones teóricas entre el daño relacionado con la invasividad, los patrones de comercio y el proteccionismo. Desarrollaron un modelo sencillo sintetizando las propiedades biológicas de las especies

invasoras con los resultados de la teoría del comercio internacional. Se demuestra que el proteccionismo, como una forma de un arancel importante (arancel *ad valorem*), reduce los daños (ecológicos) relacionados con el cultivo a partir de la introducción de especies exóticas, pero puede elevar los daños relacionados con los otros cultivos, y por lo tanto, el daño total en los países importadores de agricultura.

> *Este resultado* ***demuestra que es posible porque, aunque el proteccionismo reduce la velocidad a la que las especies exóticas se introducen en el país de acogida, también induce a las distorsiones de precios que, en el caso de un importador de bienes agrícolas, fomentan la expansión de la actividad agrícola.*** *Costello y McAusland (2003) muestran que las medidas puramente proteccionistas (como los aranceles de importación) pueden reducir los daños causados por las especies invasoras, pero también puede aumentar potencialmente los daños esperados, aumentando el tamaño del sector de importaciones vulnerables que compiten.*
>
> *Y esta distorsión tiene consecuencias para el grado en que un país es susceptible al daño por invasiones, ambas influenciando la magnitud de los cultivos disponibles al daño y alterando el nivel de cultivos y por lo tanto trastornando el país anfitrión. Específicamente, para un importador agrícola, la expresión revela que si un arancel a las importaciones reducirá o aumentará los daños depende en parte de la sensibilidad de los tipos de daños a la producción agrícola, como se indica por la elasticidad; también depende de la elasticidad de la tasa de introducción con respecto al volumen de importación, la elasticidad precio de la oferta agrícola doméstica y la elasticidad precio de la demanda de importaciones.*

Costello y McAusland abordan el problema a través de las elasticidades: de daño esperado según nivel de actividad agrícola; del daño con respecto al éxito de las especies invasoras y del monto / cantidad de la producción agrícola nacional; de la oferta y demanda agrícola con respecto a los precios relativos nacionales; del precio relativo nacional de las mercancías agrícolas con el arancel ad valorem y el precio mundial de las mercancías agrícolas; la elasticidad de la tasa de arribadas (de especies) en relación al volumen de importaciones.

4.6.2 Costello y MacAusland (2003), en Perrings (2005). Arancel.

En este artículo, Perrings hace una revisión de literatura sobre IE y EEI, encontrando que uno de los focos principales de la investigación ha sido el impacto de las tarifas o aranceles, que se concentra en la intercepción de las especies introducidas. Perrings indica que en la literatura especializada del tema sobresalen los estudios de Costello y MacAusland (2003) quienes consideran la relación entre el comercio, los aranceles y las plagas agrícolas invasoras; y en su publicación de 2004 consideran el grado en que las inspecciones se pueden usar en combinación con tarifas para lograr un control eficiente sobre la introducción de especies exóticas.

Limitaciones o dificultades del IE

Para Perrings la posibilidad de utilizar los aranceles como mecanismo principal es estrictamente limitado, y son los únicos instrumentos relacionados con el comercio que

implican medidas defensivas tales como la inspección y la contención en los puertos de entrada en apoyo de listas blancas y negras (o rojo, verde y ámbar), y en combinación con la cuarentena, la confiscación y destrucción.

Facilidades del enfoque o IE

El autor también subraya que el control de la introducción de especies potencialmente invasoras dentro de un grupo de comercio debe ser regulada a nivel de ese grupo de comercio o de tipo de mercancías, para asegurarse de que los recursos destinados a controlar son proporcionales a los beneficios colectivos que ofrece, también a minimizar los costos de transacción al reducir el número de participantes y construir confianza.

4.6.3 Evans (2003). Arancel.

La necesidad de un gobierno para proteger a sus ciudadanos y el medio ambiente contra los efectos externos de las importaciones (como las plagas y enfermedades exóticas) está contemplada en el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio (OMC), que promueve el aumento del comercio entre los países. Las medidas que rigen las cuestiones sanitarias y fitosanitarias están en el Acuerdo relativo a la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias, que resultó de las negociaciones comerciales multilaterales durante la Ronda Uruguay 1986-1994.

Cuando externalidades u otras fallas del mercado se abordan a través de barreras técnicas[20] al comercio, por ejemplo en una mercancía con el potencial de introducir plagas y enfermedades perjudiciales, se puede salvaguardar el bienestar nacional. Sin embargo, cuando se imponen ese tipo de medidas para aislar a los productores nacionales de la competencia internacional, está disminuyendo el bienestar. Esta doble naturaleza de las medidas sanitarias y fitosanitarias - proporcionando protección basadas en las externalidades frente a la protección basada en la economía - se suma a la importancia del análisis económico global de los problemas de plagas y enfermedades exóticas.

Limitaciones o dificultades del IE

Existe discrepancia entre las medidas de exportación de bienes así como las tarifas arancelarias a las importaciones y proteger el bienestar nacional, en el marco de los acuerdos comerciales propuestos por OMC para fomentar el comercio entre los países. En consecuencia muchos economistas están ocupados en desarrollar un marco para proteger el comercio y mantener el bienestar nacional al comerciar algún bien que pueda ser

[20] El Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) trata de asegurar que los reglamentos, las normas y los procedimientos de prueba y certificación no creen obstáculos innecesarios.
Sin embargo, en el Acuerdo se reconoce también el derecho de los países a adoptar las normas que consideren apropiadas; por ejemplo, para la protección de la salud y la vida de las personas y de los animales o la preservación de los vegetales, para la protección del medio ambiente o en defensa de otros intereses de los consumidores. Por otra parte, no se impide a los Miembros adoptar las medidas necesarias para hacer cumplir sus normas. Pero existe un marco de principios que aportan contrapeso. Una miríada de reglamentos puede ser una pesadilla para los fabricantes y exportadores. La vida sería más fácil si los gobiernos aplicaran normas internacionales, y el Acuerdo los alienta a que así lo hagan. De cualquier modo, sean cuales fueren los reglamentos que utilicen, no han de ser discriminatorios. www.wto.org Acceso febrero de 2016.

considerado potencialmente una especie invasora, o la cual pueda ser asociada a una enfermedad. Sin embargo, desarrollar ese marco teórico no es sencillo por lo que llevarlo a la práctica todavía es más difícil, lo cual complica todavía más el análisis de la política económica.

Aunado a lo anterior, otro problema es la poca disposición de información, especialmente cuando no hay antecedentes. Se requiere una colaboración estrecha entre los economistas y los científicos biológicos para contar con información, estadísticas y software adecuado, lo que permitiría realizar modelos para determinar los impactos potenciales. La ciencia económica puede proveer de varias alternativas para el manejo de los daños sin embargo no puede verse solamente como un problema de números para formular decisiones consistentes y racionales.

Facilidades, Posibilidad del IE

Los economistas han desarrollado diversas metodologías para evaluar los efectos en el medio ambiente y en la salud humana. Para las especies invasoras han considerado que la toma de decisiones incluya una exposición razonada sobre una gama de amenazas debido a las invasiones biológicas, valoraciones monetarias, análisis de costo-beneficio como un instrumento para evaluar estrategias públicas de la intervención; asignación de recursos escasos, y consideración formal de riesgo e incertidumbre.

4.6.4 Evans et al. (2003). Arancel.

Los economistas pueden apoyar con una rigurosa investigación que considere fronteras abiertas, composición del flujo del comercio, flujo del turismo, y tasa de crecimiento. Señalan que los acuerdos que se han firmado con OMC y en la Ronda Uruguay 1994 deben cuidarse para no afectar con proteccionismo al comercio internacional.

Limitaciones o dificultades del IE

Es común imponer barreras sanitarias y fitosanitarias sin embargo estas imposiciones puede tener costos sociales, disminución de oportunidades comerciales, y reducir la competencia y el crecimiento económico. La cuestión es encontrar un equilibrio entre ambos aspectos, costos y beneficios, para asegurar el beneficio para la sociedad.

Las políticas en el puerto de entrada que bloquean la importación directa o regulan la entrada a través de la tributación dominan la discusión política, pero se centran en las llegadas accidentales y dejan las prácticas más arriesgada y menos comprendidas, las prácticas locales de las tiendas de mascotas y de los dueños de mascotas no cubiertas, mientras que los escapes locales y liberaciones son más frecuentemente responsables de las invasiones exitosas.

Facilidades, Posibilidad del IE

Los instrumentos deben considerar si se trata de salud animal y de plantas; alimentos seguros o de conservación; procurar que los instrumentos que se utilicen puedan ser transformados en variables, ecuaciones y restricciones para un modelo económico; considerar las regulaciones de la oferta y la demanda; determinar la posición relativa de

los exportadores e importadores (en caso de que se trate de un caso particular); y determinar la estructura del mercado de los bienes vendidos.

4.6.5 Acquaye et al. (2005). Arancel.

Para Acquaye et al. (2005) los aranceles están vinculados a la naturaleza de los mercados afectados incluyendo: si son competitivos; si el país es un pequeño o un gran importador de la mercancía; las elasticidades; y la naturaleza de los desplazamientos inducidos por la plaga en la oferta, en la demanda o en ambas. Además señalan que se debe considerar los efectos de la plaga exótica.

Las especies invasoras pueden causar pérdidas de rendimiento y calidad de los productos, entre otros gastos en el período actual, en el corto o en el largo plazo. Los daños por EEI incluyen perjuicio a los rebaños de ganado, deterioro de árboles u otro capital biológico y por tanto, una pérdida de la productividad futura o de la calidad del producto y, en ocasiones, la pérdida de acceso a los mercados.

Ante la presencia de una plaga exótica los productores y los consumidores responderán y, al hacerlo, mitigarán los efectos. Incluso teniendo las respuestas privadas óptimas en cuenta, las consecuencias netas será reducciones en la oferta (pérdida de productividad y daños en el capital social), la demanda interna (que reflejan menor calidad) y la demanda de exportaciones (que manifiesta tanto una menor calidad y la pérdida de acceso a algunos mercados).

Por consiguiente, una plaga exótica reducirá los beneficios netos globales totales de producción y consumo de la mercancía para los productores nacionales y la economía nacional. El resultado de bienestar para los consumidores domésticos depende de las políticas gubernamentales nacionales y extranjeras ya existentes, la naturaleza de los mercados y la distribución del poder de mercado en el comercio, y los detalles de los efectos de la plaga.

Las plagas exóticas generan costos sociales netos, en parte porque, para las personas de manera individual, no vale la pena prevenirlas o erradicarlas a pesar de que podría ser útil para la industria (a través de un programa de acción colectiva, por ejemplo) o de la sociedad (a través de la intervención del gobierno). La respuesta del gobierno o de colectivos privados puede incluir medidas de prevención, la gestión de un problema de plagas existentes (control) y la erradicación. Estas acciones implican la regulación de la producción y el comercio, y pueden implicar la destrucción obligatoria de capital productivo (por ejemplo, de ganado, de árboles o bosques, la eliminación de cultivos o de productos hortícolas afectados). Los contribuyentes -o una exacción reguladora al sector- pueden financiar los costos de la aplicación de una política y la indemnización por la destrucción de capital.

Las políticas que reduzcan el impacto de las especies invasoras en la producción agrícola generan beneficios para los productores y consumidores a través de mejoras en la productividad agrícola y, en algunos casos, en la calidad del producto pues es

esencialmente revertir los efectos de la plaga, al menos parcialmente. Estas mejoras se reflejan en reducciones de costo de producción y el aumento de suministro (y, en algunos casos, de la demanda). De esta manera, la reducción de la presión de las especies invasoras es similar a una mejora de la tecnología de producción. La evaluación de las consecuencias económicas de invertir fondos públicos para reducir el impacto de las especies invasoras, por lo tanto, tiene mucho en común con la evaluación de las consecuencias económicas de la inversión pública en investigación y desarrollo agrícola.

Limitaciones del estudio

Está referido a plagas agrícolas, y no incluye otras especies exóticas como las acuáticas, mascotas, agua de lastre; aunque implícitamente incluiría a las ornamentales.

Facilidades del enfoque

El análisis para implementar un arancel o un IE debe considerar los efectos del IE en la producción a través de los precios, elasticidades, además las políticas y programas existentes del bien/ mercancía y especie a considerar. También es necesario estudiar la estructura del mercado: productores, consumidores, importación, exportación, precios, detallar los efectos de la plaga exótica (foránea), y los programas y políticas del gobierno en relación al objeto de estudio.

4.6.6 Perrings et al. 2005. Arancel.

Los autores apuntan que deben fijarse aranceles o tarifas (impuestos al comercio internacional) relacionados con el riesgo de invasión, las tarifas deberían ser articuladas en acuerdos de comercio. En el análisis teórico, Perrings indica que hay que internalizar los costos de las externalidades de invasiones por el comercio internacional, esto es aplicar el principio de que “El que contamina paga” (PPP). El importador, en este caso, debe aplicar un arancel que cubra los costos de inspección más los costos de daños potenciales de presentarse plagas no detectadas durante las inspecciones, además enfrentar a los exportadores con los costos de las acciones que llevan a cabo.

Limitaciones o dificultades del IE

La OMC y el GATT no tienen mecanismos efectivos para internalizar las externalidades de especies invasoras por el comercio internacional. Las tarifas pueden reducir los ingresos de los países exportadores de bajos ingresos. El nivel óptimo de las tarifas en cada caso depende del riesgo de invasión y cualquier daño probable, lo que es difícil de establecer.

Facilidades, Posibilidad del IE

Para Perrings et al. una combinación de tarifas relacionadas con el riesgo de invasión y apoyo a las medidas de mejora de la bioseguridad en los países exportadores abordaría a las causas fundamentales de los riesgos de las especies invasoras de la globalización. Las inversiones del GEF proveerían de los medios para identificar y responder a los riesgos en aquellos países cuya inacción afectan a la comunidad global.

4.6.7 Ameden et al. (2007). Arancel.

Los autores hacen una revisión de literatura acerca del tema abarcando a Horan y Lupi (2005), Jenkins (2002), McAusland & Costello (2004) y Perrings (2005) señalando las limitaciones y pertinencia de cada IE por autor; así como presentan y discuten los resultados de un modelo de comportamiento importador y la vigilancia fronteriza en lo que respecta a la cuestión de las especies invasoras.

Mencionan la creación de modelos bioeconómicos como un marco analítico explícito para integrar, contabilizar y de retroalimentación de información sobre plagas (especies exóticas); con la finalidad de comprender las cuestiones relativas a las EEI y las posibles políticas con fundamento en los resultados de los parámetros de los modelos. Citan los siguientes modelos: Modelo Bioeconómico Endógeno de Programación Dinámica de Riesgo-estocástico (SDP) desarrollado por Leung et al. (2002); el Enfoque de Control Óptimo que se ilustra por Olson & Roy (2002) y el Modelo de Equilibrio General del Ecosistema (GEEM) desarrollado por Finnoff &Tschirhart (2003).

Los instrumentos de política que potencialmente puedan ser utilizados para la prevención y el control de las especies invasoras incluyen estándares uniformes de tecnología, permisos negociables, tasas e impuestos, así como las inspecciones y los aranceles.

Ameden et al. presentan un modelo teórico de respuesta empresarial a la vigilancia fronteriza (inspecciones y tarifas) suponiendo importadores heterogéneos. Ellos evalúan tanto los efectos intencionales y no intencionales de este cumplimiento para diferentes tipos de empresas, consideran dos esquemas de inspección y de aplicación diferentes. Analizan cómo la forma óptima de vigilancia y el cambio en la respuesta de la empresa varía ante modificaciones en los parámetros económicos y biológicos, las condiciones en que un escenario de aplicación es una opción óptima sobre otra, y los efectos de la población de plagas.

Una vez más, la respuesta de tratamiento en el punto de origen de las exportaciones a los cambios en estos parámetros varía dependiendo de la elasticidad.

Sobre la base de un análisis de bienestar social, los autores encuentran que la respuesta de las empresas a los cambios en la intensidad de la inspección será mayor en el Escenario 1 (destruir las mercancías) que el Escenario 2 (tratar las mercancías). Por último, las poblaciones de plagas en el país de destino (importador) pueden aumentar o disminuir en función, de nuevo, de la elasticidad del coste marginal del tratamiento con respecto a la producción y la magnitud relativa de un efecto de salida, el efecto del tratamiento, y el efecto de la función de hallazgo.

> *Modelo anidado del comportamiento de varios agentes en cuatro etapas, el modelo asume que las decisiones tomadas se llevan a cabo teniendo en cuenta las decisiones de etapas posteriores de la producción.*
>
> *En la etapa 1 se expresa el comportamiento de las firmas antes del envío.- Cada firma cuenta con una población de plagas iniciales y elige tanto la cantidad de la producción a ser exportada -a través de un solo puerto de entrada- así como la firma elige un nivel de tratamiento antes de la entrada dependiendo de las opciones de nivel de inspección y las opciones de multa de la*

agencia reguladora. Una función (ecuación) de erradicación de plagas (muerte a las EEI) determina la población de plagas después del tratamiento. Los costos de transporte dependen de la distancia del puerto de ingreso y de cuánta mercancía se envía.

En la etapa 2 se expresa el comportamiento de los organismos de inspección del gobierno, las empresas pagan una tarifa tanto por el procesamiento en el puerto como por la inspección por parte de los reguladores. Los envíos contaminados se identifican según una función [matemática] de descubrimiento que depende de los niveles de población de la plaga y de los niveles de inspección.

Los autores comparan los escenarios de aplicación: bajo el escenario 1, las unidades de producción o mercancías que se descubren contaminadas (con plagas) son destruidas; bajo el escenario 2, estas unidades de producción o mercancías son tratadas. Cada escenario tiene diferentes consecuencias para la oferta. El conjunto resultante de las políticas discriminatorias se adaptan según los reguladores siguen el comportamiento de las empresas. Bajo cada escenario, las empresas incurren en una penalización en función de la cantidad de contaminación que se descubre en la producción o mercancía.

En la etapa 3 se aborda el comportamiento de las firmas/empresas ante la inspección. La producción de la empresa es embarcada al mercado y vendida. El precio recibido por la empresa depende la calidad del producto. La oferta total en el país importador depende de la producción nacional y de las importaciones.

En la etapa 4, se expresa la respuesta de la Agencia reguladora.- Los daños al medio ambiente dependen de las poblaciones de plagas llegando en mercancías importadas y de la respuesta de la frontera. Las empresas pueden ser heterogéneas en el riesgo de la plaga. Para resolver el modelo, cada empresa toma las decisiones de los reguladores como una situación fija (dada) y determina los niveles óptimos de producción y tratamiento. Dada la función de respuesta de la firma o empresa, el regulador entonces elige una óptima ejecución del acto de observancia del cumplimiento de una ley, norma u obligación.

Los autores indican que los productores agrícolas estadounidenses reclaman que los aumentos de las importaciones en virtud de acuerdos comerciales (TLCAN y la OMC) han sido la principal causa del aumento de las introducciones de especies invasoras dañinas. Argumentan que el Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA) y Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (APHI) y otras agencias gubernamentales responsables no están abordando adecuadamente estos riesgos. Grupos de la industria también han presionado para políticas más estrictas relativas a las especies invasoras, con el argumento de que la reputación de los EE.UU. como un país exportador debe ser protegido (por ejemplo, como con la toronja de Florida). Por el contrario, los productores e importadores agrícolas extranjeros argumentan que los productores estadounidenses exageran su vulnerabilidad a las plagas con el objetivo de imponer Medidas Sanitarias y Fitosanitarias más estrictas que sirven efectivamente como barreras proteccionistas al comercio. Como los volúmenes de comercio incrementan, estos temas se vuelven más polémicos.

Limitaciones del IE

Las limitaciones señaladas por los autores son que para los gobiernos resulta arduo separar las necesidades de la producción, transformación o comercio de las medidas de protección debido a que las plagas agrícolas y las EEI pueden ser un problema local, regional, nacional o internacional; las políticas implementadas por una de las partes (a nivel nacional o internacional) pueden afectar a muchos jugadores diferentes y pueden causar confusión.

Las políticas de aplicación en la frontera no pueden conducir a la reducción del riesgo de plagas. En última instancia, estas políticas no sólo afectan a un conjunto diverso de importadores, sino también un conjunto diverso de puertos, lo que complica aún más la respuesta de la(s) empresa(s). Los cambios en estas políticas quizá no conducen a los resultados esperados en el comportamiento de las empresas, el riesgo de plagas o de daños.

Facilidades del enfoque

El trabajo muestra la importancia de considerar la respuesta de la empresa a las políticas de gestión de las especies invasoras, específicamente las políticas de aplicación en la frontera, esto es, los aranceles o tarifas y la inspección.

Para los autores la cooperación internacional puede - y debe - implicar la gestión de especies invasoras más eficaz y eficientemente; mediante compartir la información, las tecnologías y la cooperación en la investigación internacional. Además aumentar la conciencia de las causas y consecuencias de las especies invasoras, ampliando la capacidad de otros gobiernos para prevenir y controlar las especies invasoras, y reducir los costos de gestión de especies invasoras a nivel nacional y en el extranjero.

Además los autores señalan cuestiones de poder en la toma de decisiones como lo siguiente: "*Los grupos de interés también pueden desempeñar un papel en el diseño e implementación de la gestión de las especies invasoras. Jenkins señaló que las industrias que tienden a resistirse a las políticas más duras son aquellas industrias que parecen contribuir más a los problemas. Margolis et al. (2005) señalaron que "las políticas públicas para el control de especies invasoras ... no son inmunes a la presión política de grupos de interés privado" y que las contribuciones políticas de estos grupos puede conducir a un nivel de políticas elegidas socialmente subóptimas o a una forma de proteccionismo encubierto*". "*Como señaló el Consejo Nacional de Especies Invasoras, "los EE.UU. no puede tener éxito en hacer frente a sus problemas de las especies invasoras domésticas, a menos que tome un papel de liderazgo en la cooperación internacional e inviertan en estrategias que eleven la capacidad de otras naciones para manejar sus problemas de especies invasoras". En algunas jurisdicciones, como los países menos desarrollados, pueden no tener los medios o la tecnología para hacer frente a la gestión de las especies invasoras, pero "al compartir abiertamente la información y las tecnologías y la cooperación en la investigación internacional, los EE.UU. pueden aumentar la conciencia de las causas y consecuencias de las especies invasoras, aumentando la capacidad de otros gobiernos para prevenir y controlar las especies invasoras, y reducir los costos de gestión*

de especies invasoras [en los EE.UU.] y en el extranjero. La cooperación internacional puede - y debe - implicar la gestión de especies invasoras más eficaz y eficientemente."

4.6.8 Jenkins (2007). Arancel.

Jenkins expone que deberían fijarse aranceles al comercio intra-continental y a las mercancías o bienes en vivo. Una tarifa se percibirá sobre cualquier animal vivo o una planta que se importa originario de otro continente. Esto incluye lo que son, en su mayoría, productos no esenciales, como las plantas no nativas ornamentales, mascotas y especies de acuario, que como grupo representan una categoría de alto riesgo de invasión. Una tarifa también se cargará al operador de cualquier buque de carga o avión de carga que llega de otro continente, con o sin carga. Los pasajeros que llegan de otro continente por un avión o barco deben pagar una cuota.

Limitaciones o dificultades del IE

Nuevas especies no nativas pueden en muchos casos tomar años o incluso décadas para manifestarse como malezas, plagas o agentes patógenos. Los negocios pasan estos costos de pagos/cargos e impuestos (costo de IE) a los consumidores. El comercio del TLCAN y América Central que llega por camión o tren hacia EE.UU., representa dificultades enormes para imponer cuotas y la recaudación; son numerosas las empresas importadoras y de turismo.

Facilidades, Posibilidad del IE

Sería necesaria legislación detallada para definir los procedimientos para la evaluación y el establecimiento de las cuotas y para la recolección, tenencia, y el uso de los fondos[21]. Los gobiernos estatales podrían participar en la recaudación junto con el gobierno federal.

4.6.9 Fernández & Sheriff (2013)

El modelo de estos autores amplía a McAusland y Costello (2004) y Merel y Carter (2008) para caracterizar completamente una política óptima si el regulador no puede observar la heterogeneidad de los exportadores. Costello et al. (2007) proporcionan evidencia de que el riesgo invasivo varía según el socio comercial. La estrategia de control fronterizo consiste en una inspección intensa (con una sanción conforme a ley de impuesto/cargo si las inspecciones revelan la presencia de una especie invasora), una asistencia técnica proporcionada por el regulador, y una transferencia (mover algo o alguien de una lugar a otro). El modelo teórico se diferencia de enfoques anteriores, tanto en el conjunto de instrumentos de que dispone el regulador (en particular, la intensidad de la inspección y asistencia técnica), así como de los supuestos de que los productores saben la propia calidad del producto y su acción de reducción de plagas o riesgos (en el modelo los exportadores conocen los costos y acciones, pero no el estado final de la carga). Además de considerar la asimetría de información [entre exportador- importador - regulador],

[21] Sugerencias de cómo puede hacerse esto se puede encontrar en www.icta.org/resources/biopolluterlaw.htm

extienden el modelo para incluir la opción adicional de política de asistencia técnica. Los países importadores a menudo comprometen asistencia técnica [a otros países] para prevenir o minimizar el daño interno de especies invasoras.

4.6.10 Criterios a tener en cuenta en el diseño de aranceles

Para poder diseñar un arancel, o en general un IE cuando aplique, hay que considerar los siguientes aspectos:

- Los aranceles deben ir, a la par, de las inspecciones en los puntos de entrada;
- La estructura del mercado: productores, consumidores, importación, exportación, efectos en la producción a través de los precios, elasticidades, efectos de la plaga exótica (foránea), programas y políticas del gobierno en relación al objeto de estudio;
- Si los Importadores son heterogéneos u homogéneos (teórico o real);
- Cambio en la respuesta de la empresa ante modificaciones en los parámetros económicos y biológicos, después del IE;
- La respuesta en el punto de origen a los cambios en los parámetros económicos y biológicos, varía dependiendo de la elasticidad (costos);
- Efecto de la función de hallazgo de las EEI. Efecto del tratamiento y costo marginal del tratamiento con respecto a la producción;
- Respuesta de las empresas a los cambios en la intensidad de la inspección. Será mayor en el escenario de destrucción (después de exportar) de la mercancía -EEI o que contenga una EEI- que el escenario de tratamiento (antes de exportar);
- Las políticas públicas para el control de especies invasoras no son inmunes a la presión política de grupos de intereses privados "y que las contribuciones de estos grupos pueden conducir a un nivel de políticas socialmente subóptima eligiéndose como una forma de proteccionismo encubierto" (Margolis et al. en Ameden et al. (2007);
- Al imponer un arancel, puede cambiar la mezcla de producción de los países participantes y así altera la susceptibilidad a los daños causados por nuevas especies exóticas en el comercio;
- Considerar los efectos, no solo inmediatos, sino también a mediano o largo plazo, al imponer un IE sobre la estructura comercial entre países y entre nuevas mercancías sustitutivas;
- El importador debe pagar un arancel que cubra los costos de inspección más los costos de daños potenciales de presentarse plagas no detectadas durante las inspecciones;
- Desfase cronológico (lag) entre la introducción inicial y los efectos detectables de las EEI;
- Las tarifas deberían ser articuladas en acuerdos de comercio;
- Apoyo a las medidas de mejora de la bioseguridad en los países exportadores;
- Enfrentar a los exportadores con los costos de las acciones;

- Los negocios pasan estos costos de pagos/cargos e impuestos a los consumidores; lo cual puede aproximarse mediante las elasticidades precio-demanda o ingreso-demanda;
- Existencia de numerosas empresas involucradas en el TLCAN comercio, transporte y de turismo
- Los gobiernos estatales podrían participar en la recaudación junto con el gobierno federal;
- Toma de decisiones incluya una exposición razonada sobre una gama de amenazas de parásitos e intervenciones; valoraciones monetarias; análisis de costo-beneficio como un instrumento para evaluar estrategias públicas de la intervención; asignación de recursos escasos; y consideración formal de riesgo e incertidumbre
- No afectar con proteccionismo al comercio internacional;
- Un equilibrio entre ambos aspectos costos y beneficios (del comercio internacional y los aranceles) para asegurar el beneficio para la sociedad;
- Sin embargo el costo beneficio tendría que considerar el valor económico total y valorar la biodiversidad y no solo los costos y beneficios privados del comercio internacional;
- El riesgo invasivo varía según el socio comercial;
- Los países importadores a menudo comprometen la asistencia técnica (hacia otros países o productores en otros países) para prevenir o minimizar el daño interno de especies invasoras;
- Asimetría de información, los productores saben la propia calidad del producto, así como su acción de reducción (en el modelo los exportadores conocen los costos y acciones, pero no el estado final de la carga).

Perrings (2005 GISP), indica que si la inversión en la conservación de los servicios ecosistémicos y el control de las especies invasoras se correlacionan positivamente con el PIB, los países pobres y las regiones pobres también pueden ser más invadidos que los países y las regiones ricas. Además, indica que si las plagas y patógenos invasivos afectan principalmente a la agricultura, la silvicultura y la pesca, la mayor dependencia de los productores pobres en la producción primaria los hace más vulnerables a los efectos de las invasiones biológicas.

Dificultades de los aranceles o tarifas

Las tarifas no son instrumentos económicos fáciles de aplicar en la actualidad dados los múltiples tratados de comercio celebrados globalmente. De los resultados de la Ronda de Uruguay, los compromisos de los países son reducir los aranceles por lo que las tarifas tienden a reducirse a cero.

Las inspecciones pueden ser aleatorias, lo cual añade incertidumbre a este tipo de instrumentos combinados.

Las tarifas no comprenden otros puntos de riesgo como son el comercio minorista y los consumidores o familias.

Facilidad de los aranceles

Desde el punto de vista de la investigación, los autores indican que hay que incluir en la metodología, el estudio de la estructura de mercado para la elaboración de los aranceles. De similar forma debería plantearse este enfoque a las invasiones biológicas: de qué forma afectan las especies exóticas y las EEI a la estructura de mercado, a los productores, a los consumidores, las repercusiones en los precios, el efecto en la disponibilidad de otras especies, las políticas económicas y las consecuencias adversas en el capital natural.

Un aspecto importante expresado por los autores es el tratamiento de las exportaciones en el punto de origen, que podría enfocarse desde un punto de vista de *plus* comercial, similar al desarrollo de proveedores que promovió la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Los proveedores son capacitados con las mejores prácticas internacionales para cumplir una serie de requisitos, en este caso los tratamientos para evitar "polizones" o que la mercancía se convierta en una plaga, lo que eleva la calidad y competitividad de la cadena desde el proveedor a la empresa, en este caso , la empresa importadora.

La discusión teórica en las tarifas refleja la importancia del tema en el comercio y el control en los diferentes puertos y puntos de entrada, aduanas e inspecciones. Por una parte, la importancia de frenar en el punto de entrada a las plagas, especies exóticas y en general a cualquier invasión biológica ha llevado a los investigadores norteamericanos a preguntarse de qué forma detener las invasiones y continuar con el comercio. Este hecho puede ser un indicador clave para México de la orientación de la investigación y de las posibles políticas sobre tarifas que se recomienden a partir de esas investigaciones para el principal socio comercial del país. Sería recomendable darle seguimiento a esas investigaciones y recomendaciones de política tanto desde el sector ambiental como por parte de la Secretaría de Economía.

Por otra parte, la investigación podría facilitar el desarrollo de modelos bioeconómicos para las invasiones biológicas que conciernen al país; y el trabajo conjunto entre ambas naciones en el marco de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA) para las que atañen a ambos países.

La Cooperación Internacional, desde el TLCAN hasta el Tratado de Asociación Transpacífico (TPP), liderada por los países con más conocimiento y tecnología sería deseable para el bienestar global y conservación de las especies.

4.6.11 Aplicabilidad en México de los aranceles o tarifas

En general la aplicabilidad del instrumento económico de impuesto a las importaciones (arancel o tarifa) en México está limitada a las condiciones de los variados Tratados de Libre Comercio (TLC) signados; pero puede considerarse la colaboración entre secretarías de estado para futuros TLC antes de ser suscritos (ver anexo de tratados de México).

De acuerdo a las leyes mexicanas, la Secretaría de Economía tiene las atribuciones en materia de aranceles y en la celebración de tratados de comercio exterior. Así lo establece la Ley de Comercio Exterior por lo cual el trabajo conjunto para la investigación y puesta

en práctica de cualquier tarifa debe llevarse a cabo en colaboración entre dicha Secretaría y los otros Ministerios, según las atribuciones correspondientes de cada una de ellas.

Por otra parte, el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos de la Organización Mundial de Comercio (OMC) es una guía para la elaboración de cómo adoptar normas para la protección del medio ambiente, la salud, etc. Dicho acuerdo podría seguirse en relación a normas técnicas para el problema de las especies exóticas invasoras.

Se reitera que bajo la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte el tema de las tarifas a EEI podría ser un planteamiento y máxime que algunas de las principales discusiones teóricas provienen de los Estados Unidos de América.

4.7 IMPUESTOS Y CARGOS

Aquí se presentan los instrumentos relacionados con los gravámenes a los productos o mercancías, conocidos en la literatura anglosajona como tax, fees and charges. En México a los gravámenes o cargos por servicios prestados por el Gobierno se les denomina derechos que están comprendidos en la Ley Federal de Derechos, Título I, como se presentan más adelante. Se resume, a continuación, lo citado sobre impuestos, tasas o derechos por los autores siguientes:

- Jenkins (2007);
- Perry & Farmer (2011) Impuesto al valor agregado dentro de una propuesta de cadena de instrumentos del comercio internacional al consumo;
- Baroni, autora que revisa a
    - Fernández (2008)
    - Knowler & Barbier (2005)
    - Richards et al. (2010);
- Kettunen et al. (2014) Impuesto a la propiedad en Hawái.

4.7.1 Jenkins (2007). Impuesto correctivo

Este abogado menciona seis instrumentos que pueden servir para que las acciones del gobierno apliquen el principio de quien contamina paga: 1) requisitos de seguro, 2) requisitos de vinculación, 3) multas civiles, 4) sanciones penales y multas, 5) pagos por servicios/cargos asignados por una institución, 6) impuestos correctivos. Este autor indica que un enfoque justo sería cobrar "cuotas de reducción de riesgos de contaminación biológica" en las tres principales categorías económicas de las vías de introducción intercontinentales: bienes en vivo, buques de carga y aviones, y pasajeros de otros continentes que llegan por avión o barco. El objetivo no es imponer un desincentivo para el comercio y turismo sino que proporcione ingresos suficientes para soportar la inspección, vigilancia, prevención y esfuerzos de respuesta rápida ante las especies exóticas.

4.7.2 Perry & Farmer (2011). Impuesto al valor agregado

Los autores proponen un mecanismo (véase explicación más abajo) para financiar al personal de los equipos de prevención y de respuesta rápida y que a la vez ofrezca

incentivos económicos para adoptar prácticas que impidan la introducción y faciliten la implantación de una respuesta rápida. Este enfoque puede clasificarse como arancel o como impuesto, debido a que los autores consideran que los IE deben ser aplicables en toda la cadena de comercio, distribución, producción o servicio, y consumo (en este caso las mascotas) puesto que el riesgo ocurre en todas estas fases. Ellos afirman que una de las principales diferencias en su análisis es el énfasis en un enfoque "bottom up".

Las políticas de aplicar un impuesto en el punto donde se importa una especie no distinguen entre el grado de riesgo de las fases posteriores del proceso: de la tienda de mascotas donde se vende, el dueño de la mascota, o (a veces) donde la especie es finalmente vendida (Perry & Farmer, 2011).

La idea planteada por los autores es que las "partes potencialmente responsables (PRP)" se enfrenten a un impuesto por adelantado utilizado para financiar los esfuerzos de prevención y de primera respuesta a nivel local. A continuación, esas empresas se enfrentan a responsabilidades agregadas para ayudar a limpiar en el caso de una liberación real o un escape. Los fondos recogidos cubrirían principalmente los costos del programa en lugar de servir como impuestos de daños. Las PRP se penalizan aún más cuando violan los protocolos de práctica habitual, como cuando un escape se produce (impuesto por el daño real en lugar de por adelantado por el daño esperado; por ejemplo, una regla de responsabilidad). Un pequeño impuesto al valor agregado adicional, determinado localmente y gravado en el punto de venta puede ayudar a establecer los impuestos de tal manera que las especies de alto riesgo para la región, o prácticas específicas que se aplican a esa región, pueden ser gravados más apropiadamente.

Afirman que los esfuerzos a nivel local tienen cuatro ventajas: (1) sirven como elemento disuasorio parcial de las prácticas de mayor riesgo por el comercio de mascotas en un área determinada; (2) se expande la comprensión de las mejores prácticas de gestión para prevenir invasiones de especies; (3) mejora la comprensión de las vías por las cuales las poblaciones invasoras llegan; y (4) construyen capacidades profesionales para prevenir mejor e interceptan liberaciones accidentales o deliberadas cuando se producen.

El programa hace hincapié en la cooperación multinivel incluyendo agencias nacionales y entidades locales, tales como la policía local y las agencias de control de animales, los minoristas de mascotas y dueños de mascotas. Se dirige directamente a los riesgos de invasiones perjudiciales en el punto de escape o liberación de una manera que también obedece el estado actual de la información científica.

Perry & Farmer apoyan la proposición de la base de impuestos (arancel o tarifa) en el puerto de entrada como una bifurcación de una plataforma de política de tres "ramas", añadiendo otra rama para la investigación destinada a la sincronización de los riesgos económicos y ecológicos. Ésta, consistiría en un programa de aplicación de la política integrada a través de las jerarquías políticas, que vinculan la política y la investigación nacional e internacional a nivel local para inyectar más recursos a nivel local donde, sostienen, aparece la necesidad más urgente.

También dichos autores establecen objeciones y críticas a otras propuestas: 1) Proclamas Precautorias (ban), 2) Políticas en el Puerto de Entrada y 3) Impuestos Ambientales y permisos negociables.

En general, los autores observan dos limitaciones: (1) los programas no distinguen claramente entre los riesgos a través de prácticas en el comercio de mascotas y no incentivan las prácticas comerciales y la tenencia de mascotas más seguras; y (2) los programas dejan los protocolos de respuesta rápida para gestionar a especies no nativas, indefinidos y a menudo insuficientemente financiados.

Limitaciones del IE impuesto según Perry & Farmer (2011)

Los impuestos sobre la producción podrían tener el efecto perverso de la reasignación de comercio en favor de las personas que ejercen los comportamientos riesgosos; la recaudación es central.

Los impuestos se pueden establecer en la frontera (arancel) o en el punto de venta en una tienda de mascotas. La literatura hasta la fecha tiende a apoyar a un único programa uniforme de este tipo que ignora distinciones entre puerto de entrada y la aplicación in situ.

En el caso de un impuesto, la tasa en una determinada especie puede afectar a algunas empresas más que otras; por lo tanto, puede reducir el tamaño del mercado de mascotas en general mediante la eliminación de empresas menos eficientes.

Sólo una pequeña parte de los escapes/ liberaciones resultan en una invasión, y los impactos económicos y ecológicos son difíciles de cuantificar de antemano, por lo que es difícil establecer adecuadamente los niveles de impuestos:

> *"Dos elementos complican las soluciones para instaurar un impuesto uniformemente. La primera es la capacidad científica para fijar apropiadamente el objetivo, ya sea para apoyar el diseño de un impuesto o de un sistema de permisos. Un diseñador de políticas tiene que fijar un objetivo, y el impuesto tienen que ser establecido para este objetivo específico, presumiblemente basado en evidencia científica. La cuestión es si la situación de la información científica ha avanzado lo suficiente para apoyar estos objetivos de política precisos para la liberación de cada especie. Parece poco probable en el momento actual. La mayoría de las liberaciones/ escapes de especies pasan desapercibidas por mucho tiempo, y quizá se requieran años para evaluar si la especie liberada se estableció. Solamente una fracción de los escapes/ liberaciones resulta en una invasión, y los impactos económicos y ecológicos son difíciles de cuantificar, haciendo difícil fijar el nivel apropiado de impuesto. Lo que dirige a una segunda interrogante o preocupación.*
>
> *La dificultad central con los impuestos o sistemas de permisos estándares/ uniformes es la discriminación de los riesgos entre individuos particulares y las prácticas. Los modelos estándares asumen agentes (tiendas de mascotas y dueños de mascotas) como relativamente homogéneos cuando de hecho son un grupo altamente heterogéneo e imponen riesgos considerablemente diferentes".*

El eslabón más débil (empresa o país) debe tener el más alto impuesto, sin embargo, lo que se grava o permite no es el nivel de riesgo de una empresa dada, sino el simple volumen de ventas global.

Facilidades del IE impuesto en Perry & Farmer (2011)

Se pueden producir beneficios intermedios a nivel local, si las empresas que participan en el comportamiento de mayor riesgo también son las menos eficientes y están entre las eliminadas Perry & Farmer (2011).

4.7.3 Baroni (2012-13) Impuestos y cargos

Realiza conjuntamente el análisis de los impuestos y cargos, expresa que Fernández (2008). Considera un sistema de responsabilidad solidaria en combinación con impuestos o subsidios para regular dos vectores de bioinvasiones acuáticas, el agua de lastre y la contaminación biológica, cuando los daños son inciertos y no hay asimetría de información entre los transportistas y el regulador en el puerto. El regulador establece un nivel óptimo de agua de lastre y las emisiones de contaminación biológica en el puerto, y hace pagar un subsidio a cada buque por metro cúbico de emisiones.

Knowler & Barbier (2005), en Baroni (2012-13), consideran el uso de un impuesto en el sector de las plantas ornamentales, específicamente en fitomejoramiento comercial. Señalan que no debe prohibirse totalmente las importaciones puesto que también hay beneficios; la pregunta clave en el modelo que desarrollan es establecer el equilibrio entre los beneficios del fitomejoramiento y las pérdidas esperadas asociadas al riesgo de introducción accidental. El modelo requiere información sobre la invasividad de cada planta, con el fin de especificar una función de tasa de riesgo que describe la probabilidad de que una planta importada se convertirá en invasora en el tiempo y en cierto número de viveros (sitios). Las ventas de la planta exótica deben prohibirse cuando los costos sociales esperados superan los beneficios marginales de la comercialización de la especie, para todos los números posibles de viveros. Sin embargo, de acuerdo al modelo especificado por los autores, sólo se requiere una modesta reducción en el número de viveros para que éstos superen a los costos sociales esperados. El nivel del impuesto que induce el tamaño óptimo de la industria se demuestra que es muy sensible a las diferencias en la función del riesgo marginal. Estos autores también son referidos en el estudio de Perrings et al. (2005).

Además en el estudio de Baroni se encuentra información acerca de Richards et al. (2010) quienes comparan un sistema de impuestos con un régimen de permisos negociables para evitar la propagación de plagas de insectos agrícolas. Las plagas causan, no solamente daños a las explotaciones en las que se produce la invasión, sino también a las granjas adyacentes una vez que la población de insectos crece y emigra. En ausencia de otros incentivos, cada agricultor controla plagas "hasta que el valor marginal del daño infligido a sus propios cultivos es igual al costo marginal de control, incluyendo el crecimiento futuro en la propia tierra del productor". Pero el agricultor no tiene en cuenta daño a otros productores cuando los insectos empiezan a extenderse. Para garantizar un control

óptimo, el regulador puede aplicar un impuesto-productor específico en la población de insectos medidos en cada finca, o establecer un límite en la población de insectos en cada lugar y asignar permisos que los agricultores pueden comerciar entre sí. Las necesidades de información de este modelo son altas, dado que el impuesto o el sistema de permisos propuesto dependen de la ubicación. La información sobre el daño probable, costo del control, y varios parámetros ecológicos como el crecimiento de la población del insecto y la tasa de dispersión tendrían que ser conocidos con el fin de determinar el impuesto o números de insectos admisibles totales. Los autores señalan, sin embargo, que la mayoría de los productores de cultivos ya monitorean las plagas de insectos y que la regulación probablemente fomentará más el desarrollo y reducirá el costo de las tecnologías avanzadas de monitoreo.

4.7.4 Otros impuestos

El impuesto destinado a apoyar la gestión de la EEI en Hawái se ha descrito con anterioridad en relación a que el impuesto por traslado de dominio de la propiedad de bienes inmuebles. Sirve para crear un fondo ambiental a partir del cual se asigna presupuesto a la gestión de cuencas de agua, biodiversidad y EEI, de acuerdo a la revisión de Kettunen et al. (2014).

Fernández & Sheriff (2013) indican, dentro de la estrategia de inspección intensa en la vigilancia fronteriza, establecer una sanción (impuesto/cargo) conforme a ley si las inspecciones revelan la presencia de una invasión; no aluden a una multa.

4.7.5 Aplicabilidad en México

El impuesto a plaguicidas (2013-2014) en México entró como Impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS). Existe la oportunidad de demostrar a las autoridades fiscales que un impuesto a las actividades que causan externalidades negativas, como las EEI, podría ser una oportunidad de financiamiento a los ingresos de la federación (sin o con destino específico) por los daños que causan las EEI y a las cuales ya se han destinado recursos, por ejemplo los destinados por CONAPESCA para el procesamiento de peces plecos en harina en la Presa de Infiernillo. Varios impuestos han entrado como derechos, título I y II de la LFD.

En la teoría económica se considera a los impuestos como uno de los IE para incluir la externalidad negativa, como afirma Perrings los mecanismos están diseñados para inducir el comportamiento socialmente responsable a través de impuestos, subsidios y gastos administrativos. Los impuestos correctivos se conocen como impuestos de Pigou y son consistentes con el principio de quien contamina paga Perrings et al. (2005).

Perry & Farmer, 2011 exponen un aumento del impuesto al valor agregado. En México habría que ver cuál es el nivel de impuestos al comercio de mascotas, flores ornamentales a fin de proponer un aumento adecuado del impuesto al valor agregado en el comercio al mayor y al por menor. La dificultad podría darse en el comercio informal en tianguis o en la compra directa a las granjas acuícolas, de las cuales no hay registro de esa compra venta.

4.7.6 Limitaciones del Impuestos

Posiblemente no gocen de aceptación por parte de los agentes económicos en los que recaerá el gravamen, esto se ejemplifica mediante la revisión de Baroni a Barbier et al. (2013), quienes obtuvieron resultados no favorables a los impuestos en la actividad de horticultura.

Barbier et al. (2013) evaluaron la aceptabilidad de las partes involucradas en la imposición de una licencia / permiso con pago de derechos a la industria de la horticultura en América del Norte, en relación con las medidas reglamentarias alternativas. A los actores involucrados en el problema de las especies invasoras - incluyendo horticultores profesionales, jardineros aficionados, representantes de la industria de la agricultura, expertos y conservacionistas - se les pidió clasificar cinco opciones de políticas dirigidas a prevenir invasiones a través del sector de la horticultura: 1) Lista obligatoria y de plantas EEI prohibidas que se sabe que se han convertido en invasoras; 2) Detección obligatoria para evaluar la probabilidad de que especies recién importadas se convertirían en invasoras y la prohibición de todas las especies que se encuentren y que tengan una alta probabilidad de invasión; 3) Detección voluntaria y la prohibición de todas las especies recién importadas con un alto riesgo de invasión; 4) Un mandato (requerido por leyes o reglas) de pagos de impuestos al introductor, proporcional al riesgo de invasión y también la obligación del impuesto sobre la venta de especies recién importadas e identificadas mediante evaluación / cribado como probable invasoras; y 5) Una cuota / pago/ derecho (fee) fija anual obligatoria impuesta sin ningún tipo de selección previa en todas las ventas de plantas exóticas. Los dos últimos instrumentos, basados en el mercado, recibieron el menor apoyo de las partes interesadas.

4.8 OTROS INSTRUMENTOS PARA EEI

Kettunen et al. (2014) aportan la revisión de instrumentos de política sobre EEI (IAS) recientes en países como Australia, EE.UU. , Reino Unido (UK), Unión Europea (EU); tratan diferentes instrumentos como las cuotas, multas, costos compartidos de respuestas de emergencia, costos de recuperación por incumplimiento, pagos a terceras personas por erradicación, fomento a la utilización de especies nativas mediante contratación pública, etc. A continuación se expone las herramientas que no pueden clasificarse dentro de los IE fiscales o financieros, pero sí algunos como instrumentos de mercado. Se presentan los textos seleccionados y traducidos procurando haber elegido la información relevante al tema.

4.8.1 Recuperación de costos relacionados con el incumplimiento de la normativa de EEI en EE.UU.

Desde el año 2009, en el estado de Wisconsin existe una directiva para especies invasoras que prohíbe la entrada de ciertas EEI. En caso de que se encuentra una especie invasoras prohibida en el predio de una persona, empresa u organización pueden ser obligadas, por mandato, a llevar a cabo medidas de control. Si no se sigue tal orden de control, la autoridad del Estado tiene potestad de llevar a cabo las medidas de control con la opción

de buscar la recuperación de costos. Varios estados del Este de los EE.UU. han implementado prohibiciones para el transporte de madera para prevenir la dispersión de plagas forestales; el costo del tratamiento o destrucción de un producto regulado infestado con una especie considerada como plaga cuarentenaria serán sufragados por el propietario o persona encargada del producto regulado o del lugar de producción. Si el propietario o la persona se niega a obedecer las disposiciones de prohibición de emergencia, los gastos relacionados con el tratamiento o la destrucción de un artículo se percibirán con carácter retroactivo; por ejemplo a través del procedimiento anual de impuestos, si es necesario.

Facilidades de la herramienta

Los autores indican que en términos de recuperación de costos en general, la aplicación de políticas relacionadas con la erradicación de EEI aún no establecidas, puede considerarse rentable. Por otra parte, la rentabilidad también depende de la relación entre los costos que deben recuperarse y los costos que implica la carga de la prueba, es decir, si la detección y/o la demostración del incumplimiento requiere importantes esfuerzos, estos costos pueden llegar a ser superiores a los costos reales a ser recuperados. La aceptabilidad se espera que sea alta por parte de los interesados políticos y de gobierno y del público en general.

Limitaciones de la herramienta

Se requieren sistemas de control establecidos para la vigilancia e inspección del movimiento/establecimiento de EEI (por ejemplo, de las importaciones y del movimiento dentro del país); sin embargo, cuando ya existen estos sistemas, el sistema de pago por incumplimiento, resulta en una carga adicional limitada.

Aplicabilidad en México

Podría proponerse a SHCP/SAT/Aduanas, Secretaría de Economía y PROFEPA incorporar estos requisitos legales y operacionales para recuperar costos, por incumplimiento. Por otra parte, de forma *ex ante*, quizá en la LFD también podría establecerse como la prestación de un servicio por parte del Gobierno Federal. También podría efectuarse a nivel estatal puesto que muchas de las acciones de vigilancia, medidas de control, tratamiento o destrucción son a nivel local, una vez que alguna normatividad otorgue la competencia a las autoridades involucradas. SENASICA lleva a cabo operaciones fitosanitarias y conoce dicho procedimiento legal y operacional con mayor precisión. Las autoridades en materia de aguas marinas también podrían cobrar estos cargos/ derechos si es necesario llevar a cabo medidas de tratamiento en puertos. El personal debe estar capacitado para poder conocer cuales especies son exóticas invasoras; y tener equipo para llevar a cabo las medidas de inspección (competencia técnica).

Es decir construir un instrumento jurídico de orden público -que pueden ser lineamientos, NOM, mecanismos de coordinación, NMX- de acuerdo a los ámbitos de competencia normados por la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; que permita la recuperación de costos y sobretodo el control y erradicación para evitar externalidades desde el ámbito privado al ámbito social.

Además, de acuerdo a la Estrategia Nacional de Especies Invasoras, se podría establecer un sistema de alerta y atención temprana asociado a un protocolo de acción, que podría seguir, aprender, de los mecanismos y procedimientos de los institutos de referencia y vigilancia epidemiológica nacionales e internacionales y la red de laboratorios vinculados.

En relación a los costos que implica el control y erradicación de EEI -y vinculada a la propuesta anterior de Perry & Farmer (2011) de llevar acciones a nivel de las tiendas de mascotas y a nivel de las localidades-, podría plantearse al sector privado el diseño de un programa para animar a las tiendas de mascotas a tomar los animales de vuelta no deseados; así como un sistema de rastreo para localizar e identificar animales recién liberados, perdidos, escapados u abandonados (podría ser por medio de chips). El sector privado podría trabajar conjuntamente con las autoridades competentes, por ejemplo la Secretaría de Economía para impulsar este tipo de programas y sancionar a aquellos propietarios que resulten responsables.

4.8.2 Compartiendo los costos de erradicación bajo el Acta de Respuesta de Emergencia ante Plagas de Plantas, Australia.

En Australia, el Acta de Respuesta de Emergencia ante Plagas fitosanitarias (EPPRD siglas en inglés) describe las acciones a llevar a cabo en el caso de la introducción de plagas fitosanitarias, incluidas las plagas fitosanitarias que son EEI. EPPRD fue adoptado en 2005 y es un acuerdo formal legalmente vinculante entre Plant Health Australia (PHA) (la autoridad fitosanitaria nacional), los gobiernos nacionales, estatales y territoriales, y los representantes de la industria nacional de plantas que son signatarios del Acta. Entre otras, EPPRD establece los principios para cubrir los costos de las respuestas de emergencia, incluyendo el reparto de los costos entre los actores públicos y privados relevantes. La recuperación de costos está basada en la clasificación de las plagas fitosanitarias de acuerdo a sus impactos estimados, que incluyen los impactos negativos sobre la naturaleza, el bienestar social y económico (público en general) y el sector de los cultivos (privado). Todas las especies consideradas como plagas se clasifican en cuatro categorías de costos compartidos relacionados con sus impactos potenciales sobre los recursos públicos y privados, de acuerdo a la tabla contigua.

Cuadro 14. Costos compartidos de erradicación en Australia

Categoría de la plaga de las plantas	Características	Fondos del Gobierno
Categoría 1	Muy altos beneficios públicos de erradicación - Mayor daño a los ecosistemas naturales - Los impactos potenciales sobre la salud humana - Relativamente poco impacto en los cultivos comerciales; difícil para determinar qué sectores de cultivo se benefician de la erradicación	100%
Categoría 2	Elevados beneficios públicos de erradicación - Pérdidas púbicas significativas (directa o indirecta) - Costos mayores para el sector de cultivo afectado	80%
Categoría 3	Moderados beneficios públicos de erradicación	50%

	- Impactos más negativos ocurren al sector de cultivo - Algunos impactos negativos significativos / costos al público	
Categoría 4	Principalmente beneficios privados de la erradicación - Poco o ningún coste público - Poco o ningún impacto sobre los ecosistemas naturales - No hay cuestiones comerciales importantes que afectan a las economías nacional y regionales	20%

Fuente: Kettunen et al, (2014). Traducción libre.

Limitantes de la herramienta

Presenta una cobertura de los gastos derivados de impactos de EEI moderada. El mecanismo sólo se refiere a los gastos de un grupo de EEI (plagas fitosanitarias) y un área de aplicación de la política de control (erradicación). No incluía al sector forestal por no haber firmado el acuerdo. Las deficiencias percibidas incluyen, por ejemplo, la lentitud y la falta de personal y recursos de las agencias gubernamentales que gestionan la respuesta, lo que lleva a fracasos en la erradicación.

Facilidad de la herramienta

Los autores señalan que, en principio, el mecanismo de participación en los costos EPPRD parece rentable. Son necesarios requisitos legislativos que sustenten el IE ya que es un acuerdo formal legalmente vinculante entre PHA y las partes interesadas de la industria. Aceptabilidad: La proporción de los costos recuperados de diferentes actores públicos y privados está vinculada a la evaluación de los impactos negativos previstos de invasión EEI, por lo cual los beneficios de los impactos y/o costos negativos evitados a las partes interesadas deben ser compartidos de manera similar, aumentando la aceptación y la legitimidad de la medida.

4.8.3 Recuperación de costos en el contexto de la Evaluación de Riesgos de Malezas, Australia

El instrumento consiste en la recuperación de costos y cubre el valor de las evaluaciones de riesgos secundarios para las especies que se proponen para la importación y para los que una evaluación inicial del riesgo ya se ha llevado a cabo. Es obligatorio, es un instrumento de prevención y el financiamiento proviene de fondos privados, se aplica a nivel nacional, y está en funcionamiento desde 1997.

En Australia, se adoptó un proceso sistemático, con base científica, de evaluación del riesgo de malezas (WRA siglas en inglés) en 1997 con el fin de determinar el potencial de riesgo de nuevas plantas propuestas para la importación. Si una especie se determina como una "maleza" en el proceso de WRA entonces no se permite su importación a Australia. El Departamento de Agricultura, Pesca y Silvicultura (DAFF), realiza el WRA en todas las especies vegetales nuevas propuestas para la introducción en Australia en forma de semillas, cultivo de tejidos o cualquier otro material para su propagación. El proceso WRA es un sistema de tres niveles que implica el importador y DAFF. La primera

evaluación de riesgo de maleza (WRA) es financiada por el gobierno australiano y no hay costo específico al solicitante. Sin embargo, si el importador desea llevar a cabo una nueva WRA entonces deben asumir los costos, por ejemplo, en el caso de que el importador desea impugnar los resultados y / o llevar a cabo una nueva WRA para una especie anteriormente considerada como una maleza. Además, si las condiciones de importación de una especie no se pueden determinar con base de una WRA, los costos de cualquier re-evaluación adicional deben ser cubiertos por el importador en una tercera fase.

Limitantes de la herramienta

Consideran la cobertura moderada al cubrir sólo los costos de un grupo de EEI (malezas) y únicamente el área de aplicación de la política de prevención. La rentabilidad es moderada puesto que la recuperación de costos se centra sólo en las evaluaciones de riesgo adicionales, por lo que sólo cubre una cantidad limitada de los costos totales. Debido a que las primeras evaluaciones de riesgo WRA se llevan a cabo por parte del gobierno, el financiamiento es principalmente con presupuesto del gobierno (fondos públicos), solo si los importadores solicitan una WRA adicional se cubren los costos de ese servicio.

Facilidad de la herramienta

La aceptabilidad es relativamente alta pues la recuperación de costos por parte de los importadores se limita a la evaluación de riegos adicionales. El sistema es compatible con el principio de quien contamina paga. Los objetivos del procedimiento de evaluación y la prevención se considera como uno de los medios más rentables para hacer frente a los problemas de la EEI.

4.8.4 Incentivos para el uso y/o el control voluntario de las EEI, Reino Unido y Argentina

Argentina. Pago para la captura/contención de EEI: En Tierra del Fuego, la invasión del castor canadiense ha causado impactos negativos significativos sobre la biodiversidad y el bienestar humano en los últimos años. Los últimos planes para la gestión de la población de castores incluyen el establecimiento de un pago dirigido a los cazadores independientes y habitantes de las zonas rurales para evitar la re-invasión. El pago (financiación pública) se prevé como parte de un programa más amplio de gestión del castor regulado en la zona, cuyo objetivo es el control de la densidad total de castores y erradicar las especies en ciertos lugares clave.

Reino Unido. Uso comercial de la EEI: Fomentar el uso (comercial) de la población de *Eriocheir sinensis* en el río Támesis, una especie exótica fuertemente invasiva. El uso comercial de este cangrejo chino es considerado uno de los mecanismos importantes para controlar el tamaño de la población de esta especie invasora. Las actividades pesqueras están reguladas por la Agencia de Medio Ambiente y se pueden llevar a cabo sólo por las partes autorizadas. Los costos de la autorización de captura de esta especie se recuperan a través de los honorarios pagados por los solicitantes. Sin embargo, los posibles efectos secundarios negativos de esta actividad sobre la anguila, en peligro de extinción, han impedido hasta ahora el uso generalizado de este medio de control para esta especie invasora.

Limitantes de la herramienta

La medida se limita habitualmente a una especie, por lo general sólo las EEI más fácilmente reconocibles, por lo que la cobertura es relativamente baja. Además, deben existir medios eficaces para la captura de las especies (pesca, caza, etc.). La rentabilidad depende de la factibilidad de los interesados para que trampeen/capturen la especie en cuestión y de esta manera contribuir eficazmente a la erradicación o control. La financiación es pública como en el caso de Argentina; en el caso del Reino Unido la propuesta es recuperar los costos con el pago de los permisos otorgados a los solicitantes (similar al pago de derechos en México, título I).

Las partes interesadas pertinentes (cazadores, pescadores) están por lo general dispuestos a apoyar la iniciativa, ya que hay beneficios directos para ellos. Sin embargo, los expertos de EEI son a menudo escépticos, si no se maneja con cuidado puede ser que tengan un impacto perverso sobre la implementación de políticas EEI, terminando en un apoyo al mantenimiento de la población EEI en lugar de a la erradicación de la misma. En algunos casos, las organizaciones sociales civiles ambientales también pueden estar en oposición a los esquemas.

Facilidad de la herramienta

Constituye una parte de las acciones para el control y erradicación de EEI. Si las acciones son llevadas a cabo por profesionales, éstos deben tener un pago. Aunque parecería que es más fácil recurrir a gastos presupuestales que llevar a cabo la recuperación de costos, debe establecerse la política mediante un análisis para conocer cuál de las dos alternativas sería menos costosa.

Aplicabilidad en México

La experiencia en México con el uso comercial del pez león parece haber sido exitosa, mediante la promoción de concursos para cacería buceando, y el uso como alimento. Aunque existe el riesgo de que los pobladores no agoten a la EEI una vez que tengan interés de seguir percibiendo ingresos por la captura y el uso comercial. La aceptabilidad y legitimidad ha sido relativamente alta. Estas acciones también podrían llevarse a cabo, si la normatividad lo permite, bajo el esquema de empleo temporal.

4.8.5 La contratación pública como un mecanismo basado en el mercado que apoya la acción política de las EEI, Unión Europea

La contratación pública con el objetivo de fomentar el uso de especies nativas en lugar de especies no nativas para limitar el riesgo de invasiones de EEI o restringir la propagación de especies ya establecidas. La participación es voluntaria y la financiación es pública y privada. Tiene un enfoque de prevención y es de aplicación regional dentro de la UE. La herramienta estaba operando desde 2014. Algunos Estados miembros han aplicado normas vinculantes en materia de contratación pública que las organizaciones públicas y los contratos de servicios deben seguir. La mayoría de los Estados miembros se basan en las directrices o códigos de conducta voluntarias sobre EEI.

Los autores mencionan los casos de Valonia en Bélgica y de Reino Unido de forma particular y en general a la Unión Europea. En el Reino Unido, todos los productos y servicios adquiridos por las autoridades públicas deben cumplir con el Código de Práctica en Horticultura que cubre las plantas no nativas invasoras (Inglaterra y Gales) o el Código de Prácticas sobre las especies no nativas (Escocia). No cumplir con el código no es un delito, pero el cumplimiento del código se considera que desempeña un papel como prueba en el caso de un proceso judicial. El código abarca el cumplimiento de la Ley de la Vida Silvestre y de Campo de 1981, que establece que es ilegal plantar o propagar ciertas plantas que están en listas, pero va más allá, haciendo una enumeración de buenas prácticas y referenciado a los usuarios a la base de datos nacional de especies no nativas, que ofrece información sobre todos las especies exóticas invasoras conocidas en el Reino Unido.

Limitaciones de la herramienta

Es voluntario, por lo cual hay incertidumbre asociada al instrumento.

Facilidades de *la herramienta*

Herramienta de prevención. Las normas o directrices públicas no requieren ningún financiamiento directo adicional para su aplicación. Sin embargo, se requieren algunos recursos adicionales para promover la orientación a los contratistas y para vigilar y hacer cumplir su aplicación en los contratos públicos.

Aplicabilidad en México

Con buenas guías los contratistas pueden utilizar especies nativas (siempre que haya oferta), sin que se utilicen excesivos recursos monetarios por parte de ambos sectores, privado y público. En el caso de la LEFRA México (responsabilidad ambiental) la práctica voluntaria podría actuar como prueba a favor.

4.9 MULTAS

4.9.1 Perrings et al. (2005)

Perrings et al. proponen la imposición de normas o límites reglamentarios que estén acompañados por medidas tales como las evaluaciones de riesgos, inspecciones, certificados de exportación y medidas de cuarentena y también podrían implicar la imposición de sanciones a las partes que no están en cumplimiento. Los ejemplos incluyen las listas blancas y negras en uso extenso alrededor del mundo. Una lista negra incluye las especies cuya importación está prohibida, mientras que una lista blanca contiene especies demostradas de bajo riesgo, y aquellas cuya importación se permite(ría) en general quedando prohibidas el resto.

4.9.2 Jenkins (2007)

Para este autor las multas y sanciones civiles y penales no son buenas herramientas para el financiamiento del gobierno, afirma que:

al menos seis instrumentos de la política pueden servir para introducir el principio de "el que contamina paga", necesario para las acciones de gobierno: requisitos de seguro, requisitos de fianza, multas civiles, sanciones penales y multas, cargos e impuestos correctivos. Sin embargo, las cuatro primeras de estas herramientas sufren un problema de temporización.

No ha demostrado ser eficaz confiar en los sistemas de responsabilidad civil y penal para recuperar daños y perjuicios después del hecho. Muchos contaminadores biológicos pueden escapar a la responsabilidad financiera en su conjunto, que parece injusto para los muy pocos (o ninguno) si tienen la mala suerte de ser detectados y en última instancia responsables. Además, un sistema basado en la responsabilidad produce ingresos retrasados e inciertos. Este enfoque reactivo no puede generar el nivel confiable de financiamiento necesario para que el gobierno pueda responder rápidamente y afrontar el reto del crecimiento de ambos sectores el comercial y los de viaje.

4.9.3 Warziniacka et al. (2010)

Elaboraron un modelo bioeconómico para la invasión del mejillón cebra y quagga del Oeste hacia el Este de los Estados Unidos. Dentro del modelo, consideran a las multas y su relación presupuestal con las inspecciones de los barcos a los cuales se les permite la entrada a la cuenca bajo una licencia (véase Capítulo 4.1.1.). Afirman que el establecimiento de una cuota en el número de navegantes no residentes es un método simple y de bajo costo de reducir el número de embarcaciones que pueden estar infectados.

Las agencias de instrumentación pueden realizar inspecciones en los barcos para reducir la probabilidad de una invasión. Las inspecciones son costosas en relación con un sistema de cuotas. Estos costos se financian con las multas impuestas a los barcos infestados. Si una inspección encuentra invasoras, el barco se limpia, se multa y se deja entrar. Presupuestalmente el costo de las inspecciones es igual a los ingresos esperados procedentes por multas en la cuenca del río Columbia. En base a la probabilidad de la inspección y la probabilidad de llevar invasoras, los navegantes pueden calcular la multa prevista y en consecuencia ajustar su demanda, lo que a su vez llevaría a menos multas y al desequilibrio presupuestal, trade off ambiental-economía.

4.9.4 Fernández & Sheriff (2013)

Proponen una estrategia de control fronterizo consistente en: una inspección aleatoria intensa; una sanción conforme a ley (cargo) se percibirá si las inspecciones revelan la presencia de una invasión; la asistencia técnica proporcionada por el regulador; y una transferencia (mover a alguien de un lugar a otro). La transferencia implica inspectores enviados del país importador al país exportador. Este programa consiste en la coordinación entre el gobierno, los exportadores y los Estados Unidos y los inspectores.

4.9.5 Kettunen et al (2014)

4.9.5.1 Multas basadas en Responsabilidad Ambiental relacionadas con el incumplimiento, UK

Los instrumentos permiten recaudar fondos en forma de multas y otros pagos de las partes que han violado alguna regulación relacionada con las EEI. Están destinados a proporcionar incentivos para cumplir con las regulaciones (i.e. forma de acción deseada); las multas están basadas en la responsabilidad y los pagos relacionados con el

incumplimiento. Varios Estados miembros de la UE han puesto en marcha los instrumentos legales que les permiten imponer multas y/o procesos penales contra individuos o grupos que deliberadamente, o por negligencia, liberaron EEI en el medio natural. Los instrumentos están diseñados como elementos de disuasión, que se utilizan como último recurso en casos particularmente claros y perjudiciales, y no como mecanismos de recuperación de costos, pero en algunos casos permiten la recuperación de parte de los costos.

En Inglaterra y Gales los delitos pueden ser sancionados con una multa de 5.000 £ y / o una pena de prisión de 6 meses. En Irlanda del Norte, no existe un límite superior a las sanciones.

Tasas similares también se pueden aplicar a la liberación accidental o el control de la EEI ya establecidas. En Alemania, es ilegal liberar o permitir escapar a la naturaleza ("Freie Natur“) cualquier especie invasora no nativa (con excepciones para fines de caza agricultura, la silvicultura, y la pesca).

Los Estados Federales pueden promulgar leyes que permiten las órdenes de control de especies; una multa de hasta 10 000 Euros se puede aplicar, y los Estados Federales tienen la libertad de aplicar más sanciones si lo desean.

En Dinamarca una orden legal en la erradicación de perejil gigante establece que el municipio puede imponer órdenes a los propietarios o usuarios de las áreas (incluidos los organismos públicos) para erradicar la planta de sus tierras. Esta obligación está sujeta a la existencia de un plan de acción específico para el perejil gigante, delineando los requisitos acordados para su gestión y control.

Facilidades de la herramienta de política

Kettunen et al. (2014) indican que el instrumento incorpora el principio de “el que contamina paga”; si bien habrá costos para los Estados Federales por la necesidad de llevar a cabo el procedimiento legal en Tribunales, se podrá lograr la reparación de los daños sin costos para los erarios públicos.

Limitaciones de la herramienta de política

Los autores señalan que en el Reino Unido, las autoridades públicas en la actualidad sólo pueden imponer una multa a un terrateniente (u otro operador) a través de un proceso legal. Los procesos legales son difíciles de ganar en los tribunales debido a la necesidad de demostrar la responsabilidad y/o la causalidad, y hasta ahora no ha habido ninguno en Inglaterra. En el Reino Unido existen numerosas barreras para el uso de los procedimientos legales (o controversia judicial): para la mayoría de las especies no es ilegal vender, hacer publicidad o suministrar la especie, sólo la liberación por lo que es muy difícil obtener suficiente evidencia para conectar la liberación de una especie a una persona en particular, y cualquier daño causado puede venir años o décadas después de la liberación. A menudo hay una falta de pruebas para determinar la identidad genética de los animales o las plantas que se liberan y la falta de claridad jurídica respecto subespecies o razas; y las liberaciones ilegales rara vez se denuncian a las autoridades. Las disposiciones legales por lo general sólo cubren una lista limitada de especies, y puede ser

muy difícil de actualizar la lista de manera flexible para permitir una acción legal para el control de nuevas especies problemáticas.

Aplicabilidad en México

Posiblemente la LEFRA en México está sustentada en este tipo de herramienta de política ambiental y procedimiento legal; y quizá tomó como referente la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre Responsabilidad Medioambiental en relación con la Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, de la cual se derivó la Ley 26/2007 de 23 octubre de Responsabilidad Medioambiental de España.

La LEFRA establece un procedimiento judicial (y puede ser hasta un plazo de 12 años para proceder) mediante el cual, los legalizados podrán demandar la responsabilidad ambiental y el cumplimiento de las obligaciones y pagos generados, por aquellas personas que hayan provocado /realizado un daño al medio ambiente, mismo que, dependiendo del grado de afectación, podría derivar en responsabilidades penales (delito). La sentencia es la que establecerá la reparación del daño o en su caso la compensación.

El Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa (TFJFA) cuenta con una Sala Especializada en Materia Ambiental y de Regulación, en la Región Metropolitana a partir de junio de 2015; (TFJFA, 2016).

Con base en los juicios que procedan en la Sala Especializada en Materia Ambiental y de Regulación en México, a futuro se podrá conocer si en la controversia judicial será fácil o difícil establecer la causalidad, la responsabilidad ambiental entre la liberación por parte de una persona (física o moral) y los daños imputables a esa liberación; como Kettunen et al. (2014) indican; y los ingresos serán diferidos (con respecto al hecho invasivo) e imprevisibles como afirma Jenkins (2007).

5 IMPUESTOS EN LA LITERATURA NACIONAL, NO RELACIONADOS A EEI

5.1 Belausteguigoitia (1999). Instrumentos Económicos

El autor trata sobre el Producto Interno Neto Ecológico (PINE), el valor económico total, los métodos de evaluación, e IE. Afirma que la eliminación de la diferencia entre los valores sociales y los valores privados puede ser mediante incentivos adecuados denominados instrumentos económicos que se basan en los principios de: el que contamina paga (PPP pays polluter principle), al que conserva se le paga, derechos de propiedad y disminución de costos transacción.

- El que contamina paga.- Se realiza en países desarrollados, los problemas de externalidad negativa derivadas de actividades de producción o consumo transfieren costos de unos agentes a otros. Se pretende que los agentes económicos que están transfiriendo los costos, los asuman por medio de la aplicación del principio PPP. Los impuestos o derechos derivados de este principio pueden ser a) utilizados para captar

recursos financieros para actividades de conservación del medio ambiente y recursos naturales, b) pretenden desincentivar la conducta o actividad al elevar el costo.

- Al que conserva se le paga.- En actividades productivas cuyo valor social es menor al privado y se busca que a aquellos que conservan el medio ambiente se les pague una compensación. También en propiedades privadas con certidumbre legal (individual o colectiva), para que la disposición de recursos naturales y/o de sus funciones ambientales constituya un estímulo a la conservación y uso sustentable de los mismos. Puede aplicarse también a través de la reducción de costos de transacción. A veces, los agentes que realizan actividades económicas ambientalmente deseables no pueden realizar la ventas de sus productos por no haber mercado o por la excesiva distancia con los consumidores que vuelve no rentable la actividad por lo cual se propone acercar la oferta con la demanda mediante estos instrumentos.

5.2 Giner de los Ríos, 2002. Cobro de Derechos en ANP

En el año de 2001 se presentaron ante el Congreso de la Unión varias iniciativas sobre los aspectos de reducción de subsidios y pago de derechos en el Titulo II de la Ley Federal de Derechos. La reducción de subsidios se dirigía principalmente al uso de agua en la agricultura y la disminución del subsidio a la industria de la celulosa y papel y al sector minero; esto último se logró temporalmente para ambas actividades económicas mientras que el cobro al consumo de agua agrícola fue descartado.

Los logros en materia de instrumentos económicos se dieron en el cobro de derechos por uso, goce y aprovechamiento no extractivo de ANP marinas y parques; pernocta en ANP (Título II); cobro de derechos por la observación de ballenas en los mares territoriales de México; aprovechamiento cinegético (extractivo) de la fauna silvestre en terrenos de propiedad federal; y por primera vez la SHCP otorgó destino específico.

Giner de los Ríos indicó, en 2001-2002, que *los logros en cuestión ambiental han sido pocos, debido a que se percibe que el medio ambiente no es aún una de las prioridades del presupuesto federal, por lo que resulta necesario establecer un diálogo mucho más profundo y permanente con el Congreso de la Unión*.

5.3 Ibáñez de la Calle et al. (2005). IE en México, revisión

Elaboran un análisis de variados instrumentos de política ambiental entre ellos los IE. Los Instrumentos fiscales son atribución de SHCP. Las autoras hacen un examen de los Instrumentos fiscales aplicados en México que ha habido y son los siguientes:

1. Depreciación acelerada (se efectuaba a través de la declaración del impuesto sobre la renta deduciendo 100% del valor del equipo en un año fiscal);
2. Arancel cero para equipo anticontaminante;
3. Derecho por aprovechamiento de recursos forestales;
4. Derecho para aprovechamiento de especies para la pesca comercial;
5. Derecho por aprovechamiento pesquero en la pesca deportivo-recreativa;
6. Derecho por descargas de aguas residuales;

7. Derecho por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales;
8. Derecho por uso, goce o aprovechamiento de elementos naturales en ANP (marinas y terrestres);
9. Derecho por aprovechamiento cinegético;
10. Incentivos fiscales para la conservación por pago de servicios ambientales hidrológicos;
11. Derecho por uso, goce o aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre;
12. Derecho por aprovechamiento extractivo de especies;
13. Derecho por aprovechamiento no extractivo de especies.

Los instrumentos fiscales ambientales desarrollados hasta el momento, por su naturaleza, han recibido cobijo en la Ley Federal de Derechos (LFD). Responden a objetivos de política claramente definidos y no meramente a costos administrativos como tradicionalmente se hace en la LFD y se otorgaba destino específico de los recursos de algunos derechos a la conservación, mantenimiento, administración y vigilancia de los ecosistemas que generan la recaudación, que prestan un servicio ambiental o que reciben el impacto.

Limitaciones de los IE revisados por Ibáñez et al. (2005)

Las autoras indican que los IE requieren una mayor cantidad de información que otros instrumentos para poder ser diseñados además de poseer un grado de imprecisión sobre los resultados a alcanzar, ya que al permitir la flexibilidad y adaptación de los actores, el resultado esperado no siempre es alcanzado en el tiempo y forma previstos. El impacto ambiental de las actividades sujetas al derecho (pago) no se ve reflejado en el monto de la cuota cobrada. El destino específico de la recaudación por concepto de derechos con características ambientales no cumple cabalmente con todos los objetivos de política para los que son destinados, los recursos han apoyado principalmente cuestiones de administración y vigilancia. Los pocos incentivos fiscales existentes son escasamente utilizados debido a la falta de difusión y la poca claridad de conceptos. Falta de un canal adecuado para la introducción de instrumentos fiscales ambientales, proponen enunciativamente la Ley de Impuestos Ambientales.

Facilidades del IE

Permitir a los actores afectados adaptar sus respuesta a las disposiciones de la autoridad de acuerdo a su situación, costos y necesidades, por lo que promueven la eficiencia (alcanzar el mismo resultado ambiental a un menor costo) además de tener un potencial recaudatorio.

5.4 Rivera & Muñoz (2005). Derechos en ANP y elasticidades

El uso de IE, como las tarifas[22] de entrada para las ANP en México, cumplen dos objetivos dentro de la política ambiental: 1) recaudar y 2) manejar la demanda para evitar daños ambientales. Para poder estimar la reacción de los visitantes a diferentes niveles de tarifas de entrada, se llevó a cabo una encuesta de valoración contingente; con ella se estima la

[22] Tarifa: se refiere al impuesto por derecho del Título II de la LFD

función de demanda agregada para dos Áreas Naturales Protegidas Marinas de la Costa Mexicana del Caribe: 1) Punta Cancún- Nizuc e Isla Mujeres, y 2) Isla Contoy. A partir de la demanda se obtienen las elasticidades precio y se exploran los beneficios y los costos de la diferenciación de precios por nacionalidad y temporada. Finalmente, se discute cuál de estas tarifas cambiaría la función de daño a los arrecifes y se recomienda que las tarifas de entrada se incrementen hasta el punto en que se cubran los costos ambientales y privados que brinden el mayor beneficio económico comparable con el uso sustentable de estos ecosistemas marinos.

Limitación del IE

Los autores afirman que los turistas estarían dispuestos a pagar más si estuvieran seguros que no sólo están pagando por la recreación sino que también contribuyen a la preservación de un bien público para las generaciones futuras. La oposición a las tarifas por parte de los prestadores de servicios está basada en la preocupación de que una tarifa reduce el número de visitantes. Mientras que esta última percepción es sólo de corto plazo ya que la sustentabilidad de los arrecifes es el futuro de los negocios de esa área. En México la discriminación por temporada está prohibida en la legislación mexicana, aunque el Instituto Nacional de Antropología e Historia está aplicando este tipo de discriminación en algunos sitios históricos.

5.5 Muñoz & Ávila (2005). Impuesto a plaguicidas y elasticidad

Si los impuestos ambientales pueden diferenciarse de acuerdo al daño potencial, es necesario contar con una manera robusta de catalogarlos de acuerdo a su toxicidad (en este caso clasificación OMS). El objetivo del impuesto es monetizar el valor del daño ambiental que causan los plaguicidas en México. Tres escenarios analizados: 1) el impuesto es equivalente a eliminar la exención al IVA a todos los plaguicidas; 2) diferentes tasas según la toxicidad de 0% a 15 %; 3) gravar a los plaguicidas más dañinos con 10% y el resto se exenta del impuesto. El impuesto se aplicaría a toda la industria manufacturera o importadora de la sustancia activa y sin doble cobro. Dependiendo de la elasticidad de la oferta y la demanda, los productores podrían pasar algo de este aumento a los consumidores. Para ver el efecto del impuesto analizan los costos y los ingresos de producción, al pasar el impuesto a los agricultores (consumidor); y por productos agrícolas seleccionados (patrón de consumo). Además presentan la estructura de mercado de la industria química / actividad económica. Otro objetivo del gravamen es introducir cambios en los patrones de consumo/comportamiento que se determinan mediante las elasticidades precio y las elasticidades cruzadas de la demanda. Los autores presentan datos sobre escenarios de recaudación según la clasificación de toxicidad y de las elasticidades.

Limitaciones del impuesto a plaguicidas

Los autores comentan: El monto del impuesto es un inconveniente pues no existen estudios que moneticen el valor del daño ambiental que causan los plaguicidas en México; México depende de las políticas de comando y control. Difícilmente el impuesto ambiental alcanzará los objetivos de política por sí solo por lo que el diseño del instrumento debe

complementarse con educación, inversión en tecnología alternativa, investigación y mejores prácticas.

Facilidades del impuesto a plaguicidas

En las últimas décadas hay cada vez mayor consenso en torno a que los instrumentos económicos son una herramienta útil pero subutilizada para alcanzar objetivos de política ambiental; la flexibilidad y eficiencia de los instrumentos económicos en países de mediano crecimiento como México no debe subestimarse. Entre los países de la OCDE, Dinamarca, Suecia, Francia y Noruega han establecido satisfactoriamente un sistema de impuestos a los plaguicidas. Los estándares establecidos en los acuerdos internacionales tienen una influencia importante en los tomadores de decisiones y pueden incidir en el desarrollo de políticas para reducir sustancias peligrosas y en las herramientas para conseguir la reducción.

Varios países de la OCDE llevaron a cabo reformas en su sistema de impuestos "verdes" desde principios de 1990, entre ellos Dinamarca (1994-1998), Finlandia (1997), los Países Bajos (entre 1971 y 1996), Noruega (1991-1998), y Suecia (1991). Además de la introducción de nuevos impuestos ecológicos aplicados a los productos que crean contaminación cuando se fabrican, consumen o eliminan, este reverdecimiento del sistema tributario podría evolucionar a la eliminación o modificación de los subsidios existentes y de la provisión de impuestos que son perjudiciales para el medio ambiente[23].

Los impuestos sobre los plaguicidas se imponen por ejemplo, en Dinamarca, Noruega, Finlandia, Suecia, Francia, Bélgica y algunos estados de Estados Unidos. Mientras que el impuesto aplicado en Noruega se basa en las dosis recomendadas de los diferentes productos, en Dinamarca el impuesto está en relación al precio de cada producto. En Suecia, Francia y Bélgica, la tasa de impuestos se refiere al peso del ingrediente activo. En Bélgica, todos los usos agrícolas de los pesticidas están exentos. El impuesto en Suecia se introdujo en 1984 como un costo medioambiental, cuyos ingresos se utilizaron para financiar los programas de acción de pesticidas. La fuerte subida de la tasa 1994 ocasionó su transformación en un impuesto que contribuye ahora al presupuesto general del Estado, desde donde los programas de acción están ahora financiados[24].

Dinamarca hace un amplio uso de instrumentos económicos para la gestión ambiental: los cargos ambientales, impuestos ambientales y otros instrumentos económicos (por ejemplo depósitos - reembolso). En general, la reforma fiscal verde, y más en general el uso de instrumentos económicos para la gestión ambiental, ha dado lugar a resultados importantes: varias lagunas o ambigüedades en la normatividad en el sistema de impuestos que afectó negativamente al medio ambiente han sido enlazadas, el efecto del incentivo de los impuestos al medio ambiente se ha mejorado y los cambios han sido

[23] Environmental taxes and green reform. OECD Round Table on Sustainable Development. Third Meeting. Oslo, 30-31 August 1999. Background paper. 20 September 1999.
[24] http://www.oecd.org/env/resources/46228724.pdf. Acceso 22 de marzo de 2016

neutrales para los ingresos como los impuestos sobre la renta y el trabajo, que se reducen para compensar la subida de los impuestos ambientales[25]

5.6 Pérez (2010). Beneficios Fiscales

En el cuarto apartado de su estudio propone algunos instrumentos económicos de política ambiental:

a) Créditos preferenciales y beneficios fiscales para actividades sustentables a través de Secretaría de Economía: créditos preferenciales del gobierno federal a bajas tasas de interés para aquellas empresas que estén destinadas a actividades de protección al medio ambiente y disminución de la contaminación. Los gobiernos estatales y municipales pueden apoyar dando beneficios fiscales a estas actividades.

b) Ayuda económica: El Programa de Fomento para Actividades Sustentables otorgará una cantidad de dinero (ayuda económica) a las actividades productivas que generen un mayor beneficio ambiental, a través de SEMARNAT.

c) Fideicomiso para Actividades Sustentables: financiar instituciones de investigación que elaboren productos de consumo final o intermedio que se degraden con mayor rapidez. El encargado del programa y fideicomiso será la SEMARNAT que otorgará la ayuda complementaria a estas empresas.

Facilidades de los IE

Los IE se han organizado en tres tipos: a) Aquellos que se han traducido en herramientas de política fiscal y que generalmente castigan a los contaminadores; b) Los subsidios acoplados a la producción; y, c) Los pagos para premiar el comportamiento ambiental deseable.

En la actualidad se han estado aplicando algunos IE de política ambiental, como son el impuesto adicional a la gasolina en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México de 1 a 3 centavos por litro, según el tipo de gasolina; las multas que cobra la PROFEPA en materia pesquera y forestal; la Ley Federal de Derechos establece el cobro de derechos por descarga de aguas residuales industriales (para aquellas empresas y municipios que sobrepasen los límites establecidos por las normas), el cobro de derechos por el uso o aprovechamiento de bienes públicos, entre otros.

5.7 El Impuesto a CO_2 y Plaguicidas

El Centro Mario Molina (CMM) realizó estudios durante el año de 2013 con la finalidad de establecer impuestos a las emisiones al bióxido de carbono CO_2 para la SHCP y una propuesta para los plaguicidas ante la SHCP dentro del ámbito de la Reforma Fiscal. Con el gravamen al CO_2 México se sitúa a la vanguardia en este tipo de instrumentos económicos dentro de América Latina. Para hacer la recomendación correspondiente, el CMM evaluó distintas opciones para reflejar el costo social de las emisiones de CO_2 que México genera.

[25] http://www.oecd.org/environment/country-reviews/2447500.pdf.
Acceso 22 de marzo de 2016

Estudiaron las emisiones, los factores de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) de los combustibles que se comercializan en el país para a su vez realizar las estimaciones de CO_2, se espera una disminución de la cantidad demandada (reducción de los contaminantes emitidos 1.5-2 millones de toneladas de CO_2) asociada al incremento en precios como resultado del impuesto de los combustibles y el efecto sobre el consumo y la inflación.

También el Centro Mario Molina diseñó otro instrumento económico, un impuesto a los plaguicidas, fungicidas y herbicidas según el grado de toxicidad, que modificara los precios relativos, en base a la clasificación de toxicidad de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) a su vez referenciada a la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), a mayor toxicidad mayor tasa impositiva. El resultado esperado por el CMM de este impuesto ambiental era la recaudación, la substitución gradual hacia plaguicidas menos tóxicos y un incremento de la proporción de la producción agropecuaria que usara el control biológico de plagas y métodos orgánicos de cultivo (Molina, 2013). La propuesta fue presentada a la SHCP dentro de los trabajos de la Reforma Fiscal y se modificó la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicio.

Dentro de la Reforma Fiscal, el Sistema de Administración Tributaria (SAT) publicó la siguiente información (Sistema de Administración Tributaria, 2014):

Se establece un impuesto a los plaguicidas, en virtud de que en la actualidad existen prácticas agrícolas que utilizan diversos plaguicidas que tienen fuertes riesgos ambientales, incluyendo el agua y los alimentos, además de efectos graves en la salud de los habitantes.

Las tasas del impuesto se establecen conforme a la categoría de peligro de toxicidad aguda:

Categoría	Tasa
1. Categorías 1 y 2	9%
2. Categoría 3	7%
3. Categoría 4	6%

Durante 2014, en sustitución de las tasas anteriores se aplicarán las siguientes:

Categoría	Tasa
1. Categorías 1 y 2	4.5%
2. Categoría 3	3.5%
3. Categoría 4	3.0%

Categorías de peligro de toxicidad aguda:

Vía de exposición	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Oral (mg/kg)	5	50	300	2000	5000
Dérmica (mg/kg)	50	200	1000	2000	
Inhalatoria Gases (ppmV)	100	500	2500	5000	
Inhalatoria Vapores (mg/l)	0,5	2	10	20	
Inhalatoria Polvos y nieblas (mg/l)	0,05	0,5	1	5	

La aplicación de la tabla se sujetará a lo dispuesto a la Norma Oficial Mexicana “NOM-232-SSA1-2009.

También se gravan los servicios de comisión, mediación, agencia, representación, correduría, consignación y distribución, que se realicen con motivo de la enajenación de los plaguicidas. (Sistema de Administración Tributaria, 2014)

La exposición de motivos -basada en información y estudios científicos- se elabora para instituir o modificar algún gravamen, señalando las afectaciones al medio ambiente (contaminación de agua, suelos, aire y alimentos) y a la salud humana y de los seres vivos (intoxicaciones y enfermedades como daños inmunológicos y neuronales por plaguicidas). También se muestra la dimensión del objeto, materia o sustancia a regular con la finalidad de acotar el tamaño del problema ambiental y del probable riesgo así como para dimensionar la posible recaudación, y los efectos en el mercado (oferta y demanda, empleo, consumo, ingreso) al determinar el impuesto. Así en el caso de los plaguicidas se EE.UU. n 55 mil toneladas aproximadamente y 7 mil toneladas de envases vacíos.

Según la revisión y propuesta del PAN en 2015 se menciona que: "*Acorde con el Proyecto de la Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2014, se esperaba una recaudación de impuestos por 369.4 millones de pesos y derivado de la inclusión de la fracción VI, artículo cuarto transitorio de la Reforma Hacendaria de 2013 (Federación, 2013), finalmente el impuesto por plaguicidas registró 50% de lo proyectado, es decir, 184.7 millones de pesos"* (Serralde Martínez, 2014). En la Ley de Ingresos 2016 se espera una recaudación de $576.4 millones de pesos por plaguicidas (1. Impuestos; 1.3. Impuestos sobre la producción, el consumo y las transacciones, 1.3.02. Impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS); 1.3.02.09 Plaguicidas. (SHCP, 2015)

Según PricewaterhouseCoopers, S.C. obligaciones adicionales fueron establecidos:

- *Remitir comprobantes fiscales con la transferencia en forma expresa y por separado a otros contribuyentes de este impuesto;*
- *Proveer al SAT la relación de las personas a las que les hubiera trasladado el IEPS en forma expresa y por separado, así como el monto trasladado;*
- *Efectuar un control físico del volumen producido o envasado, así como comunicar cada tres meses la lectura mensual de los registros de cada uno de los dispositivos que se utilicen para llevar el citado control;*
- *Poner a disposición del SAT trimestralmente la información de los 50 principales clientes y proveedores, así como el precio de venta, valor y volumen de los mismos;*
- *Inscripción en el Padrón de Importadores y Exportadores* (PricewaterhouseCoopers, 2014)

6 LOS FONDOS AMBIENTALES[26]

Los fondos de inversión se forman con la aportación de diferentes personas físicas o morales para invertirlas y una entidad se encarga de su gestión y administración; esta gestión consiste principalmente en la estrategia de inversión: ¿en qué instrumentos financieros se coloca el capital (mercado de dinero, mercado de capitales o una cartera diversificada)?; ¿se reinvierte o no?; y ¿se puede hacer uso de esos recursos dentro de un periodo establecido?, en la distribución de la rentabilidad.

El tema de los Fondos Ambientales se expone en relación a la política indicada en la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras inciso 2.3 Mecanismos de financiamiento mixto para la prevención, control y erradicación en casos de atención urgente.

A continuación se exhiben varios tipos de Fondos que funcionan o funcionaron en relación al medio ambiente. Se indica el nombre del fondo y cobertura geográfica, las característica financiera, la descripción del mismo y objetivo ambiental según la información disponible de la fuente.
Si bien no constituyen un instrumento económico han sido usados para recabar recursos monetarios para financiar políticas y/o proyectos ambientales. Por ejemplo, la UNEP los clasifica en dotación, amortización, rotatorios, y de capital de riesgo; los que a continuación se muestran.

Los Fondos Ambientales son instituciones que impulsan recursos adicionales para la conservación de la biodiversidad, recursos provenientes de donaciones internacionales, los gobiernos y el sector privado.

6.1 Fondo Brasileño para la Biodiversidad (FUNBIO)

Característica financiera: fondo de amortización, con la aportación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

Descripción: implica una inversión de capital inicial, que se invierte para generar ingresos, pero también se utiliza gradualmente durante un período fijo. FUNBIO se creó con recursos del GEF, y posteriormente estaba en el proceso de captación de nuevos fondos en forma de inversiones privadas y donaciones (UNEP, 2004). En 2012, FUNBIO financiaba recursos para el Programa de Áreas Protegidas de la Amazonía (ARPA).

[26] Los fondos de inversión son instrumentos de ahorro. Se trata de un patrimonio que se forma con los aportes de un grupo de personas que invierten su capital en búsqueda de rentabilidad. Lo que hace el fondo es reunir el dinero aportado por todos los participantes, para que una entidad se encargue de su gestión y administración. Un fondo de inversión es un instrumento a través del cual muchas personas agrupan sus recursos para realizar inversiones. Sus aportaciones, en conjunto, suman un capital mayor que, por lo tanto, es capaz de generar mayores rendimientos. En México hay de dos tipos: de deuda renta fija (se invierte en Cetes) o de renta variable se invierte en acciones y empresas (Bolsa Mexicana de Valores).
Fondo de acumulación o de capitalización.- Fondos de inversión que reinvierten los rendimientos obtenidos, de forma que éstos aumentan el patrimonio del fondo y en consecuencia el valor de liquidación de las participaciones. En España, prácticamente la totalidad de los fondos de inversión tradicionales son de este tipo (por contraposición a los fondos de reparto, que distribuyen los beneficios entre los partícipes de modo análogo a los dividendos).
Fondo abierto.-Fondo de inversión que permite en cualquier momento la entrada y salida de partícipes, sin que el aumento o disminución en el número de participaciones suponga cambio alguno para el resto de los inversores.

6.2 Fondo Fiduciario de Áreas Protegidas de Belice

Característica financiera: fondo de tipo rotatorio basado en donaciones e instrumentos económicos PAS y cargos al turismo.

Descripción: financiado con las cuotas de afiliación y las donaciones individuales, más los cargos por servicios ambientales específicos, o a través de una "cuota de conservación" de pago, por ejemplo, por todos los turistas extranjeros (UNEP, 2004).

> *Belice impone un impuesto turístico de US$3,75 por cada pasajero que arriba al país en avión o barco crucero y el producto de ello va a un fondo nacional para la conservación que respalda las áreas protegidas y otras actividades conservacionistas*[27].

6.3 Fondo Terra Capital

Característica financiera: capital de riesgo (en empresas) para la biodiversidad.

Lanzado en octubre de 1998 con un capital inicial de 15 millones US $, Terra Capital estuvo gestionado por un grupo de especialistas ambientales y financieros, que incluyen A2R Fondos Ambientales que es el socio mayoritario de la administradora Terra Capital Investors Limited (TCI) y tiene como foco primario las inversiones en Brasil. Los otros socios son: Environmental Enterprises Assistance Fund (EEAF); Sustainable Development Incorporated (SDI); e International Financial Corporation (IFC grupo del Banco Mundial). El Fondo también se benefició de un US$ 5 millones de subvención del GEF para ayudar a reducir los costos operativos incrementales relacionados con la proyección de la biodiversidad y de los mecanismos de seguimiento adoptadas por el Fondo.

Descripción: Ha sido uno de los primeros fondos de capital de riesgo para la biodiversidad existentes. El negocio de Terra capital era invertir para obtener ganancias en las empresas latinoamericanas que ayudan a preservar los ecosistemas y los recursos biológicos, en particular. El Fondo de capital de riesgo para la biodiversidad se ocupaba de los siguientes sectores:

- Agricultura de bajo impacto y orgánica
- Acuicultura sostenible y la gestión de los peces
- Reforestación de especies nativas y la cosecha sostenible certificada de bosques primarios
- Gestión de recolecta de productos forestales no maderables
- El turismo de naturaleza
- Otras actividades de bajo impacto, que promuevan el uso y adopción de prácticas sostenibles que contribuyan a mitigar el impacto ambiental y / o aumentar la biodiversidad (UNEP, 2004).

El proyecto proporciona fondos para atraer capital comercial a empresas de América Latina que se benefician y protegen la biodiversidad, y crear un piloto para el desarrollo de

[27] Financiamiento de áreas protegidas en el Gran Caribe. *Una guía para administradores y organizaciones conservacionistas.* 2001 por The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA. PNUMA

un subsector de inversión para este tipo de empresas. Sus objetivos son: 1) incentivar a los usuarios y propietarios de la biodiversidad para proteger estos activos en el largo plazo, y 2) para darse cuenta de la revalorización del capital a largo plazo a través de inversiones de capital o cuasi-capital en las empresas de América Latina que, de forma sostenible, usan y conservan la biodiversidad (IFC ORG).

6.4 Corporación del Fondo Estatal en Alaska

Característica financiera: dotación, basado en las tarifas de arrendamiento de la tierra, sólo el interés (no los fondos principales) se puede usar para financiar a los beneficiarios. La venta de los productos que se obtiene de la tierra y el acceso a pequeña escala a los recursos naturales a menudo se puede abordar mediante estructuras de tarifas, una vez que se tienen en cuenta los obstáculos políticos para la implementación.

Descripción: basado en la venta de enormes activos como es la minería, el Estado instituyó un Fondo Permanente en 1976, instaurado por una Enmienda Constitucional Estatal. El Fondo recibe al menos el 25 por ciento de todas las rentas de arrendamiento mineral, regalías, derechos producto de la venta, los pagos federales de intercambio de mineral, y las primas recibidas por el Estado. Aplicando el cálculo antes de la consideración de los costos o gastos, asegura que la cantidad que se deposita en el fondo permanente es mucho más difícil de manipular. La enmienda también creó una corporación independiente (Corporación del Fondo Permanente de Alaska[28]) para supervisar el Fondo. Los auditores son independientes, con estrictas directrices de inversión y de fondos de desembolso. Las inversiones son ampliamente diversificadas, y sólo el interés (no los fondos principales) puede usarse para pagar las acciones financiadas por el Fondo. En esencia, se trata de un fondo de dotación del Estado, pero que ha tenido mucho éxito en la conversión de la riqueza del petróleo no renovable en un flujo de ingresos diversificado permanente para el Estado y sus ciudadanos. El Fondo ofrece un poderoso modelo para los estados ricos en recursos o países de todo el mundo (UNEP, 2004).

6.5 The Ramsar Small Grant Fund (SGF), fondo a nivel de las convenciones

Característica financiera: Fondo nutrido por llas contribuciones voluntarias, principalmente de los países miembros de Ramsar, que van directamente al Fondo de Pequeñas Subvenciones (SGF).

Descripción: El SGF fue creado en 1990 para ayudar a los países en desarrollo para proteger sus humedales. El SGF tiene un importante nicho como un programa de financiación que puede permitir a los países a hacer frente a proyectos relativamente pequeños o utilizar fondos del SGF para hacer los preparativos necesarios para la búsqueda de financiación de otras fuentes para las actividades de mayor escala (UNEP, 2004).

[28] http://www.apfc.org/home/Content/home/index.cfm
Acceso 22 de marzo de 2016

6.6 Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN)

Es un fondo nacional, de dotación, extinguible o no; participan organizaciones internacionales, públicas y privadas y capta recursos de fuentes internacionales y nacionales. También recibe donaciones en línea.

Característica financiera: Establecido legalmente en 1994, FMCN cumple su misión atrayendo recursos financieros principalmente de organismos internacionales y fundaciones privadas. Si estos recursos son patrimoniales, FMCN recibe una aportación de dinero, le da manejo financiero y los intereses generados se canalizan a proyectos de conservación; el capital inicial es guardado a perpetuidad, para intereses y asegurar financiamiento permanente a la conservación. Si los recursos son extinguibles, FMCN recibe una aportación de dinero que canaliza directamente a los proyectos de conservación que se ejecutarán en campo sin esperar a que generen intereses. FMCN asegura las aportaciones iniciales del Gobierno de México y de los Estados Unidos, a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (United States Agency for International Development USAID).

Descripción: En los proyectos apoyados, FMCN supervisa el avance técnico y la aplicación adecuada y eficiente de los recursos financieros de acuerdo a los objetivos establecidos. Asimismo, el FMCN asegura que los proyectos sigan los requisitos acordados con cada donante y las disposiciones legales. Los objetivos del proyecto responden a las prioridades de conservación de la biodiversidad en el país. El FMCN reporta los resultados a cada donante. FMCN financia acciones de conservación principalmente de dos formas: a) a través de Apoyo a Proyectos mediante convocatoria pública, convocatoria dirigida o apoyo estratégico; o b) a través del financiamiento de Programas Operativos Anuales (POA) que son planes de trabajo para proyectos específicos, tal es el caso de las 26 áreas naturales protegidas (ANP) que apoya el FMCN. Además el FMCN apoya el Programa de Conservación de Bosques y Cuencas (PCByC) mediante esfuerzos de conservación y uso sustentable de recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales a fin de revertir las tendencias de deterioro de ecosistemas forestales y la afectación derivada del cambio climático; y también financia Proyectos Inter Programa, Proyectos Especiales y de Innovación (http://fmcn.org noviembre de 2015).

El Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP) es un esquema público-privado entre el FMCN y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). FMCN se encarga del manejo financiero de los recursos económicos y supervisar su ejercicio para 26 ANP y la CONANP asegura que los recursos económicos sean ejercidos en campo para actividades estratégicas de conservación.

> *En los primeros diez años del FANP, tres cuartas partes de los recursos canalizados a las AP apoyaban la contratación de personal complementario en las AP. Desde junio de 2008 la CONANP contrata a este personal, por lo que a partir de 2009 una parte de los intereses del FANP seguirá apoyando el gasto corriente de las AP, mientras que la mayoría de los recursos es dirigida a proyectos innovadores estratégicos (PIE) de conservación ejecutados por organizaciones de la sociedad civil (OSC) mexicanas. Los PIE están enfocados en consolidar el manejo de las AP*

prioritarias atendiendo las amenazas identificadas en la planeación estratégica de cada área. La coordinación y cooperación entre la CONANP y las OSC potencializan el éxito de estos proyectos[29]

6.7 Fondo Ambiental Veracruzano

Característica financiera: Es un fideicomiso público del Gobierno del Estado de Veracruz que forma parte de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA).

Los principales objetivos expuestos por el Fideicomiso de forma general, son: la gestión de los recursos nacionales o internacionales, públicos o privados para apoyar proyectos de la sociedad civil en materia de conservación, restauración y preservación de los ecosistemas veracruzanos; así como proyectos enfocados a la mitigación de los efectos del cambio climático.

La normatividad en la que se basa es: a) Decreto del Fideicomiso Público del Fondo Ambiental Veracruzano, b) Reglas de Operación del Fondo Ambiental Veracruzano, c) Decreto de Sectorización de fideicomisos públicos, d) Lineamientos para los Fideicomisos Públicos del Estado de Veracruz, e) Acuerdo que aprueba el 1% sobre el consumo mensual del agua como donación voluntaria para el apoyo a Servicios Ambientales.

Los recursos económicos provienen de los siguientes patrimonios

- 1% de las aportaciones voluntarias del pago del servicio de agua
- Fondos concurrentes
- Fondos de organismos de cooperación
- Donaciones de privados
- Compensaciones ambientales
- Verificación vehicular

Descripción: El Fondo Ambiental Veracruzano financia, dentro de sus cuatro componentes, a los Proyectos que tomen como base la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz. Además otros objetivos, dentro de los dieciocho establecidos, están: operar la estrategia de conservación y manejo de la biodiversidad de Veracruz; fomentar la implementación de corredores biológicos; el pago de servicios ambientales ejecución de obras y acciones en materia de calidad del aire, áreas naturales protegidas, manejo integral de residuos y ordenamiento ecológico; cuencas hidrológicas.

6.8 Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad.

Característica financiera: Los recursos económicos de dicho Fondo proceden de convenios administrativos que, por acuerdo de voluntades, se suscribieron entre la autoridad PROFEPA y un particular, a petición de este último, para realizar acciones de restauración y/o compensación de daños ambientales, para corregir irregularidades en el cumplimiento de la normatividad ambiental, y con base en fundamentos legales.

[29] http://www.conanp.gob.mx/acciones/fanp.php 14 de noviembre de 2015

Descripción: Esos fondos se destinan al Programa de Restauración y Compensación Ambiental que se instituyó en septiembre de 2003, con la firma de un convenio de cooperación entre la PROFEPA Y CONABIO; y los recursos están asignados a dos grandes rubros de acciones o proyectos con y sin destino específico: i) acciones de restauración por daño ambiental, previamente establecidas y concertadas entre quienes aportan los recursos y la PROFEPA; ii) aquellos que no tienen un destino específico y que deben dedicarse a acciones y medidas de compensación por daños a recursos naturales, que sean obras de interés público relacionados con la conservación, uso sustentable, restauración y protección o para el conocimiento de la biodiversidad. Algunas veces las acciones se llevan a cabo en un área geográfica determinada.

CONABIO estableció como objetivos prioritarios la recuperación de ecosistemas y recursos naturales del país, así como apoyar el desarrollo de actividades encaminadas a la conservación directa a través del manejo y protección de los ecosistemas y su biodiversidad, implicando la utilización sustentable. El Consejo Asesor dispone las Líneas Temáticas (a) Restauración; b) Conservación, c) Contingencias ambientales) y las Prioridades Generales del Programa de Restauración y Compensación Ambiental, que comprenden áreas y especies específicas: 1) zonas deterioradas motivo de los convenios administrativos; 2) ANP, Regiones Prioritarias para la Conservación y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves; 3) áreas prioritarias para la PROFEPA; 4) apoyo a las actividades de PROFEPA, CONANP y CONAFOR; y 5) especies de la NOM ECOL 059 2010, Proyectos de Recuperación de Especies Prioritarias y las especies mexicanas de CITES.

Dentro de las diferentes acciones de Restauración se llevan a cabo tareas de reintroducción de especies nativas o extracción de especies invasoras

6.9 Fondo Patrimonial de la Biodiversidad (FPB)

Es un fondo nacional para conservación de ecosistemas forestales, bosques templados, selvas, vegetación de zonas áridas y semi-áridas, manglares y otras áreas de relevancia en relación a la biodiversidad.

Característica financiera: El Gobierno de México, a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en el año 2006, con un préstamo por parte de Banco Mundial y un donativo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, implementó el Proyecto de Servicios Ambientales el cual tenía como objetivo ambiental incrementar y proteger la biodiversidad globalmente significativa y preservar ecosistemas forestales, a través del mejoramiento en la focalización del pago de servicios ambientales (PSA) y el establecimiento de un Fondo con el fin de proveer financiamiento de largo plazo para el PSA. En 2008, la CONAFOR conformó el FPB con un donativo del GEF de 5 millones de dólares y una contraparte igual por parte del gobierno mexicano. El recurso se depositó en una subcuenta del Fondo Forestal Mexicano FFM.

La CONAFOR tiene la facultad de implementar mecanismos para incrementar el capital del Fondo. En el artículo 143 de la LGDFS se señalan estos mecanismos considerando aportaciones y donaciones privadas, públicas o mixtas, nacionales o internacionales.

Adicionalmente en los Lineamientos de Operación del mismo FPB, en el artículo 9, se hace referencia a estos mecanismos contemplados en el artículo 143 de la LGDFS.

> ***ARTICULO 143.*** *El Fondo Forestal Mexicano se podrá integrar con:*
> ***I.*** *Las aportaciones que efectúen los gobiernos federal, estatales, del Distrito Federal y municipales;*
> ***II.*** *Créditos y apoyos de organismos nacionales e internacionales;*
> ***III.*** *Las aportaciones y donaciones de personas físicas o morales de carácter privado, mixto, nacionales e internacionales;*
> ***IV.*** *Las aportaciones provenientes de los aranceles que se impongan a los bienes forestales importados;*
> ***V.*** *El producto de sus operaciones y de la inversión de fondos libres en valores comerciales o del sector público;*
> ***VI.*** *Un cinco por ciento del monto del bono certificado, a que se refieren los artículos 114 y 141 de esta Ley;*
> ***VII.*** *El cobro por bienes y servicios ambientales y por asistencia técnica;*
> ***VIII.*** *La transferencia de recursos de los usuarios de las cuencas hidrológicas, y* ***IX.*** *Los demás recursos que obtenga por cualquier otro concepto.*
> *Los recursos que el Fondo Forestal Mexicano obtenga por el cobro de bienes y servicios ambientales se entregarán directamente a los proveedores de dichos servicios y una parte se destinará a cubrir los costos de esta operación.*
> *Las aportaciones que las personas físicas o morales de carácter privado hagan al Fondo Forestal Mexicano serán deducibles del Impuesto sobre la Renta*[30]*.*

Descripción: El Fondo actúa en las áreas de mayor importancia bajo los siguientes criterios de elegibilidad: eco-regiones terrestres de México, regiones terrestres prioritarias, áreas naturales protegidas y su zonificación, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad (resultado del análisis de vacíos y omisiones), sitios cero extinción, sitios Ramsar (humedales de importancia mundial). También considerará la importancia de las áreas con respecto a otros criterios complementarios: función como corredor biológico, presencia de especies con alguna categoría de riesgo, presencia de endemismos, riqueza de especies, presión o amenaza sobre especies, hábitat y/o ecosistema.

6.10 Iniciativa para la Financiación de la Biodiversidad (BIOFIN)

Esta iniciativa promueve un nuevo enfoque y metodología para fomentar una mayor inversión en la biodiversidad. Actualmente hay 30 países en los que BIOFIN se ejecuta o donde las discusiones para implementar BIOFIN están en curso. Estos incluyen: Belice, Brasil, Botsuana, Bután, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Fiji, Georgia, Guatemala, India, Indonesia, Kazajstán, Kirguistán, Malasia, México, Mongolia, Mozambique, Perú, Filipinas, Ruanda, Seychelles, Sudáfrica, Sri Lanka, Tailandia, Uganda, Vietnam y Zambia. El número de países se puede ampliar en el futuro.

Característica financiera: BIOFIN es administrado por el PNUD, en colaboración con la Comisión Europea y los Gobiernos de Alemania, Suiza, Noruega y Flandes. La iniciativa, de 28 millones de USD, se inició en octubre de 2012 y finaliza en diciembre de 2018, aunque actualmente se busca extenderla. Un fondo adicional, ascendente a $ 3,1 millones, ha sido proporcionado a través de varios proyectos, financiados por el GEF y gestionados por el

[30] Fuente: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259_260315.pdf. Acceso 23 de marzo de 2016

PNUD, los cuales están siendo implementados en países pilotos. La finalidad del BIOFIN es la de apoyar a los gobiernos nacionales en la revisión de sus estrategias y planes de acción nacionales en materia de diversidad biológica y establecer mecanismos para canalizar fondos para la financiación de las acciones de la estrategia, entre ellas las de las áreas protegidas. Una evaluación preliminar estimó que la inversión global necesaria asciende entre 130 y 440 miles de millones de dólares anuales (130 and 440 billion US$ annually) para estos países. No obstante, a pesar de la utilidad de esta información, es conveniente recordar que estas estimaciones no recogen los gastos corrientes ni su relación costo eficacia, los cuales son necesarios a considerar si se pretende determinar con precisión la brecha real en las finanzas de la biodiversidad.

Donantes: EuropeAid; Ministerio Federal Alemán del Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear; Departamento Suizo de Medio Ambiente, Transporte, Energía y Comunicaciones; Ministerio de Relaciones Exteriores de Noruega; Gobierno de Flandes; El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

Socios: El Panel de Alto Nivel del CBD sobre la Evaluación Global de los Recursos para la implementación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 – 2020, TEEB, y WAVES.

Descripción: Los elementos de trabajo se integran en un proceso de transformación global que incluye: fomento de los vínculos interministeriales existentes y colaboración con un fuerte rol del Ministerio de Hacienda; realización de reuniones de los grupos de interés clave, el diálogo nacional interministerial inicial y final; capacitación en la metodología BIOFIN en la cual el proceso del proyecto se lleva a cabo por expertos nacionales y con la experiencia adquirida en beneficio de la toma de decisiones futuras.

La Iniciativa para la Financiación de la Biodiversidad es de suma importancia para los objetivos de financiación y estudios de EEI puesto que las líneas de trabajo estarán a cargo de los Ministerios de Finanzas, Planificación y Economía y el Ministerio de Medio Ambiente, que en México están representados por la SHCP, SE y la SEMARNAT; con cuatro componentes principales

1. *Analizar la integración de la biodiversidad y los servicios eco-sistémicos en la política sectorial y el desarrollo, la planificación y el presupuesto. Por ejemplo, un elemento es cuantificar las inversiones relacionadas, a través de exámenes exhaustivos de los gastos públicos y privados, pasados y actuales (línea de base).*
2. *Evaluar los flujos de financiamiento futuros, las necesidades y carencias de la gestión y la conservación de la biodiversidad y los servicios eco-sistémicos.*
3. *Desarrollar estrategias nacionales de amplia movilización de recursos para cubrir el déficit de financiación de la biodiversidad (mecanismos de financiamiento tradicionales o novedosos, nacionales o internacionales).*
4. *Iniciar la aplicación de la Estrategia de Movilización de Recursos en el ámbito nacional. Los países aplicaran las recomendaciones relativas a un subconjunto prioritario de los mecanismos de financiación identificadas, en aspectos tales como los requisitos institucionales, legislación y regulación, impuestos y tasas, la identificación de los umbrales legales, eliminación de incentivos perversos, más estudios de viabilidad y planes de ejecución, procesos de certificación, asociaciones publico privadas, acuerdos voluntarios, etc.*

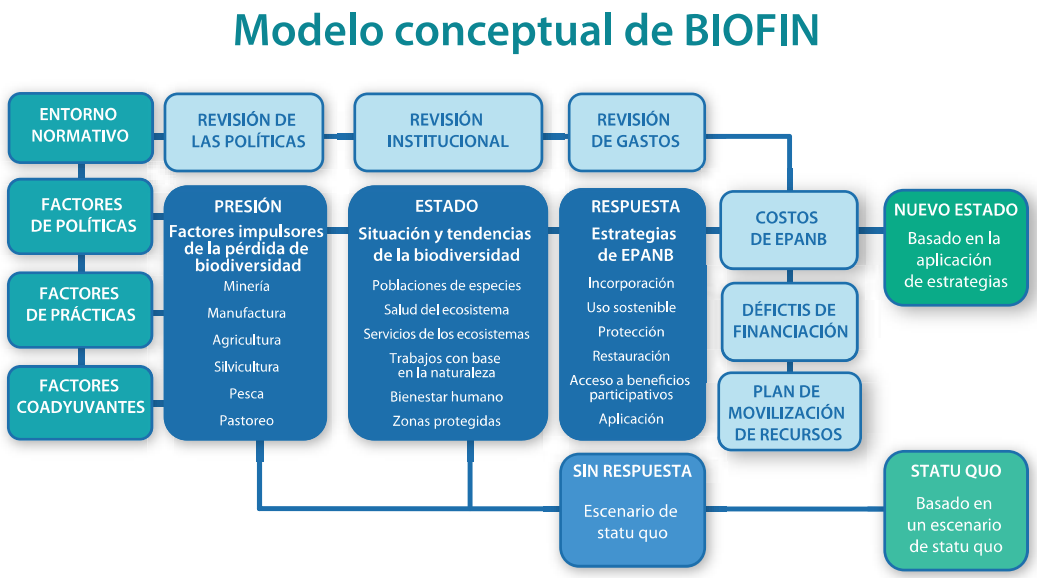


Figura 1. Modelo conceptual de la Financiación de la Biodiversidad (BIOFIN*)*

6.11 Natural Capital Financial Facility (NCFF)

Es un instrumento nuevo financiado por el Banco Europeo de inversiones (BEI) y la Comisión Europea.

Característica financiera: Proporcionará préstamos e inversiones en fondos para apoyar proyectos que promuevan la conservación del capital natural, incluida la adaptación al cambio climático, en los Estados miembros. El NCFF proporcionará financiación de € 100 millones entre 2015 y 2017.

Descripción: Los tipos de proyectos apoyados están dentro de las siguientes categorías:

a) proyectos usando pagos por servicios ambientales,
b) proyectos de infraestructura verde (inversiones en capital natural),
c) proyectos de desarrollo de compensaciones de biodiversidad: las medidas de conservación diseñadas para compensar el inevitable daño a la biodiversidad derivados de proyectos de desarrollo;
d) empresas innovadoras pro-diversidad biológica y la adaptación de proyectos relacionados con el suministro de bienes y servicios de actividades de conservación, como la silvicultura sostenible, agricultura, acuicultura y el ecoturismo.
La innovación puede relacionarse con enfoques innovadores para la restauración ecológica / conservación o modelos de negocio innovadores. El NCFF incluye un servicio de apoyo de € 10 millones para medidas de desarrollo de capacidades para ayudar al desarrollo de proyectos exitosos (Fund Europea Union ncff_leaflet.pdf).

6.12 Fondo eco.business

Característica financiera: El Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ por sus siglas en alemán) ha suministrado € 17 millones como financiación semilla a través del Banco de Desarrollo Alemán (KfW). Asimismo, Conservación Internacional (CI) invirtió US$500,000 en el 2015. El Fondo eco.business se establece como una alianza pública-privada, la cual permite la inversión en tramos de capital con un perfil diversificado de riesgo-rentabilidad. Utilizando esta estructura, el fondo moviliza financiación pública y privada para la conservación de la biodiversidad.

Descripción: CI, KfW y el gestor de fondos alemán Finance in Motion se han unido para establecer el Fondo eco.business, el cual proporcionará financiación para empresas y cooperativas en América Latina que contribuyan a la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales. El Fondo dotará de financiamiento a esas empresas directamente o a través de intermediarios financieros locales. El enfoque principal será en los sectores de agricultura, silvicultura, pesquerías y ecoturismo. "El Fondo eco.business aprovecha la experiencia y éxito obtenido por Verde Ventures, y amplía la escala del apoyo técnico y de inversiones en este sector, lo cual es de vital importancia con miras a la eliminación de la pobreza y el desarrollo de comunidades sostenibles y saludables."

6.13 Fondo de Desastres Naturales de México (FONDEN)[31]

Los desastres naturales se consideran una fuente significativa de riesgo fiscal en países expuestos a catástrofes naturales, presentando así pasivos de considerable magnitud para los gobiernos. La ausencia de mecanismos eficientes de preparación y atención de emergencias y de una adecuada planeación financiera para hacer frente a los desastres puede crear dificultades y demoras en la respuesta, lo que podría agravar las consecuencias en términos de pérdidas humanas, económicas y ecológicas. En estado de emergencia por desastres naturales, los gobiernos pueden verse obligados a utilizar fondos que habían sido previamente destinados a proyectos fundamentales de desarrollo económico y, esto, en el largo plazo, puede impactar negativamente al proceso de desarrollo y crecimiento económico del país. México está altamente expuesto a una gran variedad de fenómenos geológicos e hidrometeorológicos. En este sentido, el país está catalogado como uno de los de mayor actividad sísmica en el mundo. Aproximadamente el cuarenta por ciento del territorio mexicano y más de una cuarta parte de su población están expuestos a tormentas, huracanes e inundaciones.

En el marco de la estrategia de gestión integral del riesgo, el Gobierno Federal de México estableció el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), con el propósito de apoyar

[31] **Textos tomados de: FONDEN**: El Fondo de Desastres Naturales de México: una reseña. —México: SEGOB: Banco Mundial 2012. 82 p.: il. 1.- Fondo de Desastres Naturales (México). – 2.- México – Desastres naturales - Prevención. – 3. Desastres naturales – México – Prevención. – I. México.
Secretaría de Gobernación

actividades de emergencia, recuperación y reconstrucción después de la ocurrencia de un desastre. En un inicio, el FONDEN quedó establecido como un instrumento presupuestario a través del cual se asignaban fondos federales para financiar gastos en respuesta a emergencias por desastres. En el 2005, con el propósito de aumentar la cobertura del fondo, el Gobierno de México le otorgó al FONDEN las facultades para desarrollar una estrategia de cobertura del riesgo catastrófico, que incluye instrumentos y/o mecanismos financieros para la retención y transferencia del riesgo. En el 2006, México emitió el primer bono catastrófico soberano del mundo, el cual fue renovado en el 2009 ampliando su cobertura. En la actualidad, el FONDEN se ha convertido en uno de los vehículos financieros de manejo del riesgo catastrófico más avanzados en el mundo.

En 2012, el FONDEN estaba compuesto por dos instrumentos presupuestarios complementarios: el Programa FONDEN para la Reconstrucción y el Programa Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), y sus respectivos fideicomisos. El instrumento original, y aún el más importante del FONDEN es el *Programa FONDEN para la Reconstrucción*. Sin embargo, en reconocimiento de la necesidad de promover *ex ante* el manejo proactivo del riesgo, el Gobierno de México comenzó, a inicios de los años 2000, a asignar recursos específicamente destinados a actividades preventivas. El ejercicio de los recursos financieros de los dos instrumentos del FONDEN (de reconstrucción y de prevención) se realiza con cargo al Fideicomiso FONDEN y con cargo al Fideicomiso Preventivo (FIPREDEN), cuya institución fiduciaria en ambos casos es BANOBRAS, banco de desarrollo del Gobierno de México.

El FONDEN recibe su financiamiento a través del Presupuesto de Egresos de la Federación. La Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria requiere que al inicio de cada ejercicio fiscal, se destine una cantidad no menor al 0.4 por ciento del presupuesto federal anual al FONDEN, al FOPREDEN y al fondo agropecuario para los desastres naturales. Esta cantidad incluye los fondos no comprometidos en el Fideicomiso FONDEN a finales del año fiscal anterior. En la práctica, el requisito mínimo de 0.4 por ciento —que fue equivalente a cerca de 800 millones de dólares estadounidenses en el 2011— se ha convertido en la asignación presupuestaria estándar para el FONDEN anualmente. En caso de que esta asignación sea insuficiente, la ley estipula que recursos adicionales pueden ser transferidos de otros programas y fondos, tales como los ingresos de excedentes de la venta del petróleo.

El FOPREDEN apoya la prevención de desastres naturales financiando actividades relacionadas con la evaluación del riesgo, reducción del riesgo e iniciativas para crear capacidades en materia de prevención de riesgos. Semejante al programa FONDEN para la Reconstrucción, el FOPREDEN también maneja un programa dentro del Ramo 23[32] del Presupuesto de Egresos de la Federación de cada ejercicio fiscal y un Fideicomiso Preventivo denominado FIPREDEN, que es el brazo financiero ejecutor a través del cual se destinan los recursos para financiar los proyectos específicos de prevención de desastres naturales. El FOPREDEN promueve la toma de decisiones informadas para la inversión de recursos en la reducción de riesgos, requiriendo que las entidades federativas estimen sus

[32] Fondos de Inversión SHCP

riesgos (incluyendo el desarrollo de un atlas de riesgo) antes de ser elegibles a financiamiento para proyectos de prevención y mitigación del riesgo. El FOPREDEN continúa siendo mucho más pequeño que el programa FONDEN para la reconstrucción, con una asignación anual aproximada de 25 millones de dólares estadounidenses.

El FONDEN cuenta con un Sistema electrónico y automatizado en línea que utiliza tecnología e información de punta en el proceso de acceso a los recursos, tales como la captura en una plataforma de información geográfica de fotografías georreferenciadas de todos los activos públicos afectados que serán sujetos de apoyo, con lo cual se asegura la eficacia y exactitud del proceso de evaluación y cuantificación de los daños sufridos a causa de un determinado desastre natural. SEGOB revisa en el Sistema en línea que las solicitudes de recursos señalen de manera detallada las acciones que se llevarán a cabo así como el costo requerido para la reparación de la infraestructura y viviendas dañadas. Consecutivamente, SEGOB remite el expediente a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y le solicita convoque a sesión del Comité Técnico del Fideicomiso FONDEN para que autorice los recursos que quedarán etiquetados en el Fideicomiso FONDEN, en una subcuenta específica por cada programa de reconstrucción. Los recursos son transferidos por BANOBRAS (en su carácter de institución fiduciaria) de estas subcuentas a las empresas proveedoras de servicios de reconstrucción, previa presentación de las facturas de avance de la ejecución de las obras. Los recursos del FONDEN financian 100 por ciento los costos.

A través de la estrecha colaboración existente entre la Secretaría de Gobernación y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el FONDEN ha podido establecer una sólida relación entre sus áreas técnicas y financieras en el manejo de desastres naturales. El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED) actúa como el área técnica enfocada en la reducción del riesgo y trabaja estrechamente con el FONDEN, el vehículo financiero para la administración de desastres. El último avance en la evolución de esta sociedad es el desarrollo y utilización de la herramienta R-FONDEN, un modelo de evaluación probabilística del riesgo de desastres que los principales activos públicos que cubre el FONDEN (infraestructura carretera, hidráulica, escuelas y hospitales) y las viviendas de la población de bajos recursos enfrentan ante las amenazas naturales más importantes.

Para ello, el R-FONDEN proporciona varias medidas de riesgo, tales como la pérdida promedio anual y las curvas de probabilidad de pérdidas en exceso. Aun cuando se sigue trabajando para refinar al R-FONDEN y expandir sus aplicaciones para diversos usos, el modelo ya ha sido utilizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para mejorar la cobertura de seguro de algunas dependencias federales y constituye un importante instrumento de referencia para la colocación del seguro en exceso de pérdida.

El área a cargo del FONDEN es la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Subsecretaría de Egresos, Unidad de Política y Control Presupuestario quien tiene las atribuciones de realizar el seguimiento y control de las asignaciones presupuestarias del Fondo de Desastres Naturales y del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, según el Manual de Organización Gral. de la SHCP; DOF 6 enero de 2015

El procedimiento para el acceso de los recursos es el siguiente

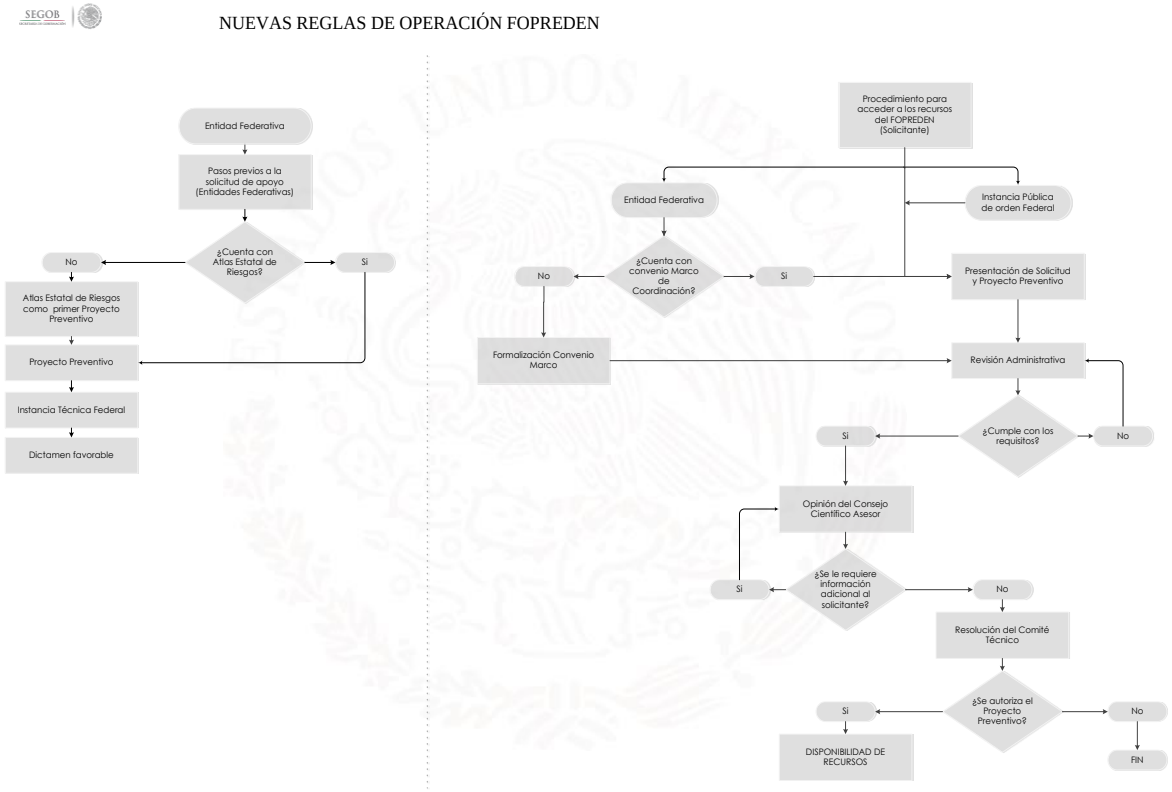


Figura 2. Procedimiento para el acceso a los recursos del FOPREDEN

6.14 Conclusiones sobre fondos

En esta sección se reúne algunos de las especificaciones importantes que sobresalen de la revisión de literatura.

De los Fondos ambientales en operación encontramos que:

- ✓ Pueden financiarse con aportaciones internacionales, nacionales y a partir de Instrumentos económicos (Belice), o por un conglomerado de dos o tres procedencias del dinero (FMCN);
- ✓ Con aportaciones públicas o privadas, de empresas o de individuos (donaciones)
- ✓ Pueden ser a nivel de convención internacional (SGF Ramsar y BIOFIN), nacional o estatal (Alaska y Veracruzano);
- ✓ Aquellos con una buena gestión y control pueden dar resultados a largo plazo como FMCN en cuya gestión está involucrada USAID, y Terra Capital que contó con especialistas ambientales y financieros como IFC;
- ✓ Financiamiento al capital natural como el fondo europeo Natural Capital Financial Facility;
- ✓ La gestión financiera puede ser de varias formas; según se convenga entre las partes y el gestor financiero (que puede ser una tercer entidad)

- fondo de reparto o dotación, los intereses generados se destinan al financiamiento de objetivos ambientales, manteniendo fijo el patrimonio inicial
- fondo de acumulación, mantener el monto de las aportaciones invertidas (capitalizándose) y solamente disponer parte de los intereses para financiamiento, para que el patrimonio inicial se mantenga en relación a la variación de los precios
- de riesgo o no; con respecto a la inversión (mercado de dinero o mercado de capitales); o de riesgo en caso de que los proyectos financiados no tengan éxito (fondo perdido)
- a partir de otros ingresos públicos, como en el caso de Fondo Ambiental Veracruzano;

✓ Criterios de elegibilidad: biodiversidad, áreas geográficas elegibles, tipo de vegetación, tipo de EEI. El financiamiento puede dirigirse a objetivos ambientales en general como la protección y conservación de la biodiversidad, o enfocarse a objetivos específicos como la problemática de las EEI; a programas públicos ambientales o a empresas que de forma sostenible producen o proporcionan servicios y al mismo tiempo conservan la biodiversidad. El sector ambiental podría orientar a los agentes económicos del campo para la utilización de fondos, como el de eco.business, en proyectos con especies nativas y en general a la conservación del capital natural o puntualmente; por ejemplo la producción con maíces criollos con mercado en el ámbito internacional. Este financiamiento también podría dirigirse para la recuperación de especies, proyectos dirigidos para las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres según la Ley General de Vida Silvestre; o especies en riesgo en la República Mexicana, anfibios, peces, mamíferos, aves, etc., de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; quizá a través de unidades de manejo.

7 REVISIÓN DE BASE DE DATOS DE LA OECD

Se ha realizado una revisión de las bases de datos de la OECD con el propósito de identificar algún instrumento económico referido a la biodiversidad y en específico a las especies exóticas invasoras en los países miembros en el TLCAN, tanto por el nivel de comercio entre estos como por la cercanía geográfica que, en relación a los políticas sobre especies invasoras. Los teóricos del tema señalan acciones coordinadas entre países para enfrentar la problemática de EEI, como la asistencia técnica y las inspecciones (Fernández y Sheriff, 2013).

La revisión está elaborada con base en archivos recabados de la base de la OECD[33] para los países firmantes del TLCAN, México, los Estados Unidos de América y Canadá. Los archivos

[33] OECD: Database on instruments used for environmental policy. Download November 2015 http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/

seleccionados fueron para impuestos (tax); tasas y cargos (fees and charges) y el sistema de permisos comercializables (tsp por sus siglas en inglés) por dominio ambiental.

Los gravámenes presentan variaciones con respecto a las tasas, base general impositiva, base impositiva específica, tipos de exención y los detalles de exención; por lo que un mismo impuesto o instrumento económico tiene múltiples registros. El criterio de selección fue la base general impositiva por estar relacionada al contaminante, o a la actividad económica que se grava.

La base de impuestos (tax) y tasas y cargos (fees and charges) contiene los siguientes campos: País, Tipo de instrumento, Nombre del Instrumento, Año de introducción, Año de la última revisión, Detalles de revisión, Base impositiva general, Base impositiva específica, Tasa, Tipo de exención, Detalles de exención, Destino / asignación (véase archivos anexos de OECD).

7.1 Impuestos (tax) con fines ambientales, OECD

7.1.1 México, Impuestos

México ha reportado impuestos relacionados al transporte y combustibles en la base de datos de la OECD a enero del 2014 con 411 registros. Los impuestos están dirigidos al sector de transporte: privado o público, tipos de vehículos, capacidad, valor del vehículo, venta o compra, y combustibles: gasolina, diesel, gas natural, gasolina con y sin plomo.

Entre los principales tipos de impuestos registrados en la base mencionada se encuentran:

- Recargo sobre la gasolina que se vende en la Ciudad de México
- Impuesto federal sobre la propiedad de vehículos (tenencia)
- Impuestos especiales sobre coches nuevos
- Ciudad de México - Impuesto sobre la propiedad de vehículos, con 150 registros debido a las especificaciones de la base del impuesto, las excepciones y las tasas
- Especial sobre los productos y servicios a la gasolina y el diesel
- Impuesto federal sobre el auto-transporte

Los impuestos presentan variaciones con respecto a las tasas, base general del impuesto, los tipos de transporte, tipos de exención y los detalles de exención.

Sobreprecio sobre la gasolina que se vendía en la Ciudad de México 1995-1997, gasolina con plomo y gasolina sin plomo, el recargo sólo se aplicó en la región metropolitana de la Ciudad de México, se eximieron otras partes del país. El 100% de los ingresos se

Base de datos de la OCDE sobre los instrumentos utilizados en la política ambiental y la gestión de los recursos naturales.
Los últimos cambios importantes en la base de datos se realizaron el 26 marzo de 2014. Hay cambios frecuentes en la base de datos a diferentes partes de la información.
Cobertura y últimas actualizaciones
Esta base de datos se ha desarrollado a lo largo de varios años, con la participación de expertos de los ministerios de finanzas, ministerios de medio ambiente, etc. En general, la información es más completa para los impuestos que para otros instrumentos, pero la cobertura de los otros instrumentos se está mejorando. La información está en proceso de ser actualizada para que sea válida a partir del 01.01.2014. Tasas promedio de cambio para 2013 se utilizaron para calcular las tasas de impuestos expresados en euros, en los países de la OCDE.

destinaron a la financiación de la introducción de nuevas tecnologías en las estaciones de servicio que permitieran la recuperación de vapores nocivos.

El impuesto federal sobre la propiedad de vehículos (tenencia), inició en 1961 y fue derogado a partir de 2012. Sin embargo, las entidades federativas tienen la posibilidad de promulgar un impuesto local sobre la propiedad del vehículo.

7.1.2 Estados Unidos de América, impuestos

Los registros sobre impuestos relacionados con el ambiente, más de 2500, comprenden diferentes contaminantes como emisiones, descargas, transporte /vehículos, sustancias peligrosas, energía; pueden ser a nivel federal, estatal o local; estar vigentes o no. A continuación se enlistan algunos, como ejemplos de lo anterior mencionado:

- Federal – Ozono, Sustancias agotadoras del ozono, impuesto a químicos
- Emisiones de NOx medidos o estimados, gas natural
- Mississippi - Impuesto Gas, otros combustibles para efectos fijos, gas comprimido (butano, propano, etc.) que se utiliza en compresores de tuberías
- Recolección y tratamiento de efluentes, impuestos anuales fijos
- Efluentes medidos o estimados de materias oxidables (DBO, DQO[34])
- Fuentes no puntuales de contaminación del agua – plaguicidas
- Estado de Maine - derechos de licencia anuales de descarga de desechos, otros efluentes medidos o estimados al agua
- Federal -Transporte - Vehículos de motor, la importación de una sola vez o impuestos de ventas, camiones pesados y remolques, en primer lugar la venta al por menor de tractores del tipo utilizado principalmente para el transporte por carretera en combinación con un remolque o semirremolque. Destino del impuesto: 100% - Carreteras
- Transporte aéreo, combustible
- Carbón, Diesel, Gasolina
- Producción y Consumo de electricidad
- Químicos peligrosos
- Las tareas administrativas relacionadas con la política ambiental
- Gestión de los recursos pesqueros
- Gestión de la tierra, el suelo y los recursos forestales; la base específica de este impuesto abarca actividades relacionadas con la extracción de minerales metálicos y no metálicos, productos maderables, entre otras:
    - arcilla, carbón, cobre, uranio, la producción de petróleo crudo, sal, azufre, dolomita, la excavación de la tierra, el oro y la plata, grava, yeso, piedra caliza y arenisca, molibdeno, minerales pesados, minerales naturales, minerales, postes /trabe para mina (de madera), productos de madera, pino de madera para pasta, chapa de pino, la madera extraída, otros productos de recursos naturales.

[34] Demanda biológica de oxígeno DBO; Demanda química de oxígeno DQO

Sin embargo la organización Centro sobre Políticas de Impuestos[35] considera que son pocos los impuestos verdes en los Estados Unidos. Afirma que, en general, los programas para reducir la contaminación se basan en las normas obligatorias Clean Air Act's New Source Performance Standards (NSPS) para contaminadores de fuentes fijas y en los estándares del Corporate Average Fuel Economy (CAFE) para los automóviles. Entre los pocos impuestos verdes a nivel federal son el impuesto al "consumo de gasolina" en los nuevos autos que superan los estándares de eficiencia de combustible, un impuesto sobre las sustancias que agotan el ozono, y los impuestos en fertilizantes y pesticidas utilizados en la agricultura.

7.1.3 Canadá, Impuestos

Canadá cuenta con 1010 registros de impuestos en la base de la OECD, por base general del impuesto están presentes los siguientes:

- Carbón
- Coque
- Diesel
- Gasolina con plomo
- Gasolina sin plomo
- Gas natural
- Petróleo pesado
- Petróleo ligero
- Otros productos energéticos con fines de transporte
- Otros combustibles para empresas estacionarias / fijas
- Vehículos de motor, la importación de una sola vez o impuestos de ventas - transporte
- Transporte - Registro o uso de vehículos de motor, los impuestos recurrentes
- Gestión de residuos - productos individuales
- Gestión de la tierra, el suelo y los recursos forestales, distingue por base especifica las actividades de
    - Operaciones de tala en Columbia Británica
    - Operaciones mineras
    - Operaciones en cantera
    - Actividades mineras

Resalta el Impuesto a los Hidrocarburos en Quebec, ya que los ingresos se destinarán a un Fondo Verde que subsidia varios programas verdes. Implementado en 2007 e introducido en el año de 2008, la base general del impuesto son los combustibles de coque (que se utiliza en la producción de acero), diesel, petróleo pesado, petróleo ligero, gas natural (propano) y gasolina sin plomo.

[35] http://www.taxpolicycenter.org/briefing-book/key-elements/environment/usa.cfm; download November 2015

7.2 Tasas y cargos (fees and charges)

7.2.1 México, tasas y cargos (derechos)

Las tasas y cargos encontrados en la base se dirigen principalmente a:

- Cargos por el uso del agua (1982, inició) 100% - Los ingresos se destinarán a la construcción y mantenimiento de la infraestructura hidráulica
- Cargos de efluentes de agua (1995, inició) 100% - Los ingresos se destinarán a financiar los programas de tratamiento de agua
- Ciudad de México - Tasa de Construcción
- Ciudad de México – pagos /derechos por servicios de la gestión de residuos sólidos municipales en la Ciudad de México
- Ciudad de México - Cargos de servicio para la prevención y control de la contaminación del medio ambiente
- Entradas para actividades del uso del suelo o de agua en las áreas naturales protegidas

Los cargos de servicio de la prevención y control de la contaminación del medio ambiente en la Ciudad de México, comprenden la evaluación de impacto ambiental en sus diferentes modalidades; y otros asuntos administrativos relacionados con la política ambiental como a) la opinión técnica sobre los daños ambientales o lesiones, daños y perjuicios causados a las personas, b) por infracciones a la Ley de Medio Ambiente o el Reglamento; c) certificación, acreditación y autorización a las personas y/o empresas para la comercialización y/o la instalación de sistemas, equipos y dispositivos para el control de emisiones; d) renovaciones anuales de certificación, acreditación y autorización; entre otros rubros.

No están reportados los cobros de derecho federales por la evaluación de impacto ambiental, y otros tipos de derechos según la Ley Federal de Derechos correspondientes a SEMARNAT, a noviembre de 2015 en la base de datos del OECD.

En relación a los instrumentos económicos y protección a la biodiversidad, en efecto se encuentran reportados el cobro de derechos por la entrada a las Áreas Naturales Protegidas a cargo de la CONANP, que entraron en vigencia en 2002:

- Entradas para actividades de la tierra o de agua en las áreas naturales protegidas, con base impositiva general: gestión de la biodiversidad y la vida silvestre; con base impositiva específica: a) entrada personal anual para ambas categorías (marinas y terrestres) de áreas naturales protegidas; b) entradas personales para las actividades en tierra o agua en todas las áreas naturales protegidas; c) entrada personal para las actividades en tierra o de agua en las áreas protegidas con baja capacidad de carga. La cobertura se amplió y las contribuciones se diferenciaron en función de la capacidad de carga de los ecosistemas.

➢ Asignación / destino: 100% - Conservación de los espacios naturales protegidos. Los ingresos obtenidos por el cobro de comisiones se asignaban a la Comisión Nacional de

Áreas Naturales Protegidas para la conservación y el uso sostenible de los Espacios Naturales Protegidos.

7.2.2 Estados Unidos de América, tasa y cargos

Los cargos y tasas reportados en la base de datos de los EUA muestran como bases generales para los impuestos los siguientes rubros, siendo el más frecuente el de transporte:

- Efluentes medidos o estimados de materias oxidables (DBO, DQO)
- Otros efluentes medidos o estimados para el agua
- Gestión de residuos - en general
- Gestión de los recursos hídricos
- Gestión de residuos - productos individuales
- Transporte- Vehículos de motor, la importación de una sola vez o impuestos de ventas
- Gestión de la biodiversidad y la vida silvestre. En relación a ésta última base impositiva se refiere a las licencias de caza y de pesca en Luisiana: adición a la licencia de caza mayor; adición a la licencia para pesca de agua salobre, licencia de pesca en agua dulce para los residentes, licencia de caza menor para los residentes. No había descripción de la asignación en la base de datos.

7.2.3 Canadá, tasa y cargos

En la base general impositiva gestión de la biodiversidad y la vida silvestre se encuentran los instrumentos de tasas y cargos por licencias de caza en Alberta, Columbia Británica y Saskatchewan. Estas licencias son para la caza de diferentes tipos de animales como osos grizzli, caribú, osos negro, cabra de montaña, lobo/ coyote, aves migratorias, venado bura, alce glotón, trofeo- licencia de borrego cimarrón (no residentes canadienses), bisonte/ búfalo, etc. Estas cargas impositivas iniciaron en 1950.

Asignación

- Alberta: Aproximadamente el 50% se destina a los Ingresos Generales y el 50% a la Asociación de Conservación de Alberta.
- Columbia Británica: Parcial - Parte de los ingresos van al Fondo Fiduciario de Conservación del Hábitat (HCTF), que proporciona financiación para proyectos destinados a beneficiar a los peces, la vida silvestre y el hábitat en la Columbia Británica. El monto aportado al fondo varía anualmente. En 2005, HCTF recibió $ 2.490.000 CAD, o alrededor de 27% de los ingresos por comisiones de caza.
- Saskatchewan: 30% de los ingresos van al Fondo de Desarrollo de la Pesca y Vida Silvestre. El otro 70% va a los ingresos generales.

En Quebec están reportadas las siguientes cargas impositivas, sin especificar el año que iniciaron:

- Tasa por entrada a la zona de explotación, para pescadores y cazadores
- Tasa por entrada a parques, para pescadores y cazadores

- Tasa por entrada de reservas de vida silvestre, para pescadores y cazadores
- Cargo por licencias de pesca y permisos de caza
- Cargo por permiso para la caza con trampas

➢ Asignación: Una pequeña parte de la carga de las licencias y permisos se asigna a un fondo para la promoción de la conservación del hábitat.

7.3 Sistema de permisos comercializables (tradeable permits system –tps-)

7.3.1 México, tps

Un solo permiso comercializable está reportado en la base de instrumentos de política ambiental de la OECD en relación al medio ambiente

Derechos de uso transferibles implica la autorización del uso de los recursos naturales que antes eran de libre disposición, o cuya propiedad era compartida.

Nombre de todo el sistema de permisos negociables: **permiso de caza comercializable**

Dominio Ambiental de esta parte: Otros recursos naturales

Caza del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*) Cobertura: regional. El esquema se aplica en Baja California Sur, pero los permisos de caza pueden comercializarse a nivel nacional e internacional. El método de la asignación es una subasta, la mayor parte de los permisos de borrego se subastan en diferentes organizaciones como la Fundación Americana del Borrego (FNAWS) y el Safari Club en sus diferentes capítulos. La subasta es la opción de mayor recaudación de fondos, porque los participantes compran y además donan a los programas de conservación.

7.3.2 Estados Unidos de América, tps

Diecinueve sistemas de permisos comercializables[36] están contenidos en la base de datos de la OECD para los Estados Unidos de América , que se centran principalmente en emisiones a la atmósfera de sustancias perjudiciales para la capa de ozono, como SO_x, NO_x, CO_2, o plomo en gasolina (1983-87). Algunos de estos sistemas de permisos comercializables son (o han sido) el Programa de Comercio de Emisiones de California; Comisión de Transporte de Ozono Noreste de EE.UU. Programa NO_x; Colorado derechos de descarga de fósforo negociables – Embalse Dillion; entre otros.

Los sistemas referidos a la conservación de los recursos naturales son Derechos de desarrollo negociables para la gestión de pinares, Derechos transferibles para la conservación de los humedales, Cuotas de pesca transferibles, Derechos de desarrollo negociables para el manejo de cuenca del Lago Tahoe. Los tsp tienen cobertura nacional, regional y local; por ejemplo la Conservación de Humedales es regional mientras que el sistema de permisos comercializables de las Sustancias perjudiciales de la Capa de Ozono (ODS) es nacional y locales el Programa de Comercio de Emisiones California y, Los Ángeles RECLAIM (Regional Clean Air Incentives Market).

[36] Por los nombres de los sistemas

No se encontraron registros acerca de especies, invasiones biológicas ni EEI en la base referente a los Estados Unidos, sin embargo en la revisión de la literatura se ha encontrado el caso de Oregón para EEI sobre permisos para la navegación, y su incumplimiento causa multa.

7.3.3 Canadá, tps

Los sistemas de permisos comercializables registrados para Canadá son los siguientes (nombre del sistema):

1. Sistema de Previsión para el bromuro de metilo
2. Alberta - derechos de caza transables
3. Alberta - transferencias de asignación del agua
4. Sistema de Previsión para los HCFC (hidroclorofluorocarbonos)
5. Las emisiones de NO_x (óxidos de nitrógeno)
6. Las emisiones de COV (compuestos orgánicos volátiles)
7. Asignaciones de consumo transferibles para disolventes desengrasantes
8. Las cuotas de pesca transferibles

La base de la OCDE de sistemas de permisos comercializables está conformada con criterios que arrojan información acerca de los sistemas, y que por otra parte ayudarían a ser una guía inicial. Contiene los siguientes campos:

Nombre de todo el sistema de permisos negociables
Nombre de esta parte del sistema
Dominio Ambiental
Cobertura geográfica
Los detalles adicionales sobre la cobertura geográfica
Tipo de sistema de permisos
Si se trata de un sistema de cuotas - ¿método de asignación inicial?
¿Detalles adicionales sobre la asignación inicial?
¿Es el comercio permitido?
¿Qué se está negociando?
¿Quién está permitido en el comercio
¿Está permitida la banca?
¿Es permitido pedir prestado?
¿Están permitidas las burbujas?
¿Se permite el comercio inter- zona
¿Qué tipo de seguimiento / monitoreo se utiliza?
¿Existen sanciones a los involucrados por incumplimiento?
Detalles adicionales sobre las sanciones
Impuesto o tasa a la que ésta parte se vincula explícitamente
Detalles adicionales sobre la vinculación de carga tributaria
¿Está vinculado expresamente a cualquier otro instrumento de política?
Detalles adicionales sobre el vínculo
Los costos administrativos de esta parte del sistema
Otros detalles de esta parte del sistema de

Nótese que aquí hay un impuesto mientras que a nivel teórico los permisos comercializables no deberían llevar un impuesto.

7.4 Conclusión

En la base de datos de la OECD no se encontraron impuestos, tasas o cargos ni sistemas de permisos comercializables relacionados a la conservación de las especies, invasiones biológicas ni a especies exóticas invasoras para los tres países revisados México, Estados Unidos de América y Canadá, a noviembre de 2015. Los gravámenes relacionados con especies animales están vinculados a la pesca y caza.

Los gravámenes en general están concentrados en emisiones a atmósfera, efluente o descargas, combustibles, energía, transporte / vehículos automotores; usos del suelo para actividades extractivas.

Canadá sobresale en tener algunos gravámenes asignados a proyectos para peces, vida silvestre y conservación del hábitat, a partir de gravar emisiones.

Resalta el cobro de derechos para ANP en México con asignación a la protección de los espacios naturales y el tsp para borrego cimarrón.

En relación a peces, Canadá y Estados Unidos de América tienen un sistema de permisos comercializables o cuotas de pesca transferibles.

No estaban registrados los pagos de derechos, a noviembre de 2015, de los asuntos administrativos relacionados con la política ambiental de la Ley Federal de Derechos en México. Por lo anterior se recomienda al área correspondiente en la SEMARNAT impulsar este registro ante la OECD, de manera directa o a través de la SHCP.

8 EL DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Numerosos documentos de organizaciones internacionales como la UNEP, CEPAL, OECD han sugerido cómo efectuar el diseño de instrumentos económicos. A continuación, se presenta un resumen de especificaciones de los IE y de aquellas cuestiones relevantes para EEI.

8.1 Aspectos económicos a tener en consideración en el diseño de IE

Barde, J. P. (2002).- De acuerdo a Barde, los tomadores de decisiones pueden optar por tres tipos de política ambiental, las cuales pueden resultar complementarias:

a) la eliminación de subsidios e impuestos que inciden en el medio ambiente;

b) la reestructuración de impuestos existentes como la reforma fiscal en Europa; y

c) la introducción de nuevos impuestos ambientales.

En cuanto a los prerrequisitos para esbozar un IE o un impuesto indica lo siguiente en base a la experiencia en la OECD:

1) La base gravable debe estar estrechamente relacionada con el problema ambiental que se pretende resolver;
2) Los agentes contaminadores deben enfrentar un precio positivo en el margen, al emitir una unidad más de contaminación/ invasión; de preferencia el precio debe reflejar la estimación (o la medida) del daño ambiental provocado;
3) Es importante que el diseño sea transparente y que la sociedad conozca las reglas de su aplicación;
4) Se recomienda restringir los objetivos del instrumento a uno o dos, pues de otra manera, existe el riesgo de no poder cumplir con la meta principal que es el solucionar un problema ambiental; mediante pagos o transferencias que no alteren los incentivos creados podrían solucionarse algunos de los problemas de competitividad o de distribución del ingreso que se generen a raíz de la introducción del instrumento económico;
5) Es importante mantener la sencillez del instrumento para evitar costos administrativos innecesarios;
6) Al diseñar cualquier tipo de impuesto es muy importante considerar los costos administrativos relacionados con su creación y aplicación. Los costos están en función del número de impuestos existentes, del tamaño y de la complejidad de la base del impuesto, del tamaño y de la complejidad de las exenciones, del número de contribuyentes potenciales, del costo y las técnicas de monitoreo y de la posibilidad de crear recursos fiscales
7) Conforme se reducen los daños ambientales (eficiencia ambiental), menor es la base gravable y en consecuencia, la recaudación resulta más pequeña.

8) La queja de algunas empresas y sectores ante estos IE puede ser un factor sociopolítico a tener en cuenta.

Ventajas de los Impuestos Ambientales:

- Costo efectividad (eficiencia estática): Los impuestos, derechos o cargos permiten alcanzar los objetivos planteados de la manera menos costosa (más costo-efectiva). En términos técnicos, esto se logra al igualar el cargo o impuesto con los costos marginales de abatimiento.
- Ajuste automático: Los niveles de emisión se ajustan automáticamente al impuesto (o precio) es decir, aquellos que contaminan disminuyen sus emisiones hasta que el costo marginal de abatir iguala el impuesto. Por encima de este punto, es más económico pagar el impuesto que abatir.
- Internalización de externalidades: Generación de beneficios ambientales y económicos. Generan recaudación e inciden en el comportamiento para crear incentivos para cuidar el ambiente o reducir la contaminación o deterioro de los recursos naturales.

La literatura económica señala que se deben medir las elasticidades precio-demanda, como en (Muñoz & Ávila, 2005). Costello, C. & C. McAusland, 2003 abordan el problema a través de las siguientes elasticidades: de daño esperado según nivel de actividad agrícola; del daño con respecto al éxito de las especies invasora y del monto $ y/o cantidad de la producción agrícola nacional; de la oferta y demanda agrícola con respecto a los precios relativos nacionales; del precio relativo nacional de las mercancías agrícolas con el arancel ad valorem[37].

8.2 Aspectos biológicos a tener en consideración en el diseño de IE

Costello & MacAusland (2003) fusionan los modelos simples de comercio y las introducciones biológicas. Desarrollan un modelo sencillo sintetizando las propiedades biológicas de las especias invasiones con los resultados de la teoría del comercio internacional. Esto es, mediante ecuaciones en los modelos, se especifica la introducción como una función ƒ de las importaciones $\lambda\ (M) > 0$.

Estos autores establecen los siguientes supuestos:

Una introducción se produce cuando la actividad humana facilita el transporte de una especie exótica al país receptor, aunque la especie no necesita afianzarse en su nueva ubicación;

los tiempos de llegada de especies exóticas son estocásticos y el tiempo entre dos introducciones sucesivas es una variable aleatoria exponencial distribuida con una media de 1/ λ;

[37] Arancel: un impuesto o derecho que debe pagarse por una clase particular de las importaciones o exportaciones. Ad valorem: de la recaudación de los derechos fiscales o aduaneros en proporción al valor estimado de los bienes o la transacción en cuestión.

λ es una función creciente del volumen de las importaciones (M) para reflejar el potencial de las importaciones para albergar especies exóticas, λ '(M)> 0;

éxito, la probabilidad de que una especie introducida se establezca como una población viable en el país importador (receptor) se denota por q; q también se refiere como la probabilidad de éxito; q es constante;

daño D, las especies introducidas con éxito causan = 1, ..., K tipos de daños, por ejemplo, la pérdida de hábitat para las especies nativas, la depredación de plantas de cultivo, y la transmisión de enfermedades; el daño instantáneo de tipo k-medido en dólares (valor monetario) y posiblemente cero causada por la i-ésima introducción exitosa es d^k_i, una variable aleatoria con función de densidad acumulativa Φk (x; A), donde A es la cantidad de la producción agrícola en el país importador, el daño es acumulativo en el tiempo;

q es una constante consistente con la hipótesis mantenida en la literatura sobre las invasiones biológicas que aproximadamente el 10% de las especies introducidas se convertirán en invasora, y aproximadamente el 10% de las especies ocasionales se convertirán en establecidas – lo que sugiere que el éxito es meramente proporcional a la exposición.

Posteriormente, los autores construyen la ecuación de daño en el tiempo, y en relación a la tasa de interés y el valor presente para el valor de los daños. Consideran, en su análisis, la elasticidad de la tasa de arribadas (de especies) en relación al volumen de importaciones. De forma general, los economistas señalan que los estudios deben desarrollar modelos bioeconómicos sintetizando las características de las EEI.

Lag (rezago).- Otro factor que se considera en el aspecto biológico es el desfase cronológico entre la introducción inicial y los efectos detectables (o fase lag en una curva de crecimiento de la poblacional exponencial). Las especies invasoras pueden estar inactivas y ser inocuas por décadas y posteriormente expandirse, cuando se presentan cambios en las condiciones de la región. Este proceso de múltiples características e interrelaciones biológicas del lapso o lag debe considerarse para la gestión ambiental de las EEI, no solamente en el análisis de riesgo sino también en la política ambiental. Por ejemplo, en la implementación de un instrumento económico como una fianza, el agente económico podría argumentar que no hay daños y que ha cumplido los requisitos de la fianza, pero debido a este desfase cronológico posteriormente la especie podría volverse invasiva y afectar el ambiente, la producción y la salud.

Características de las especies exóticas y de las EEI.- Las especies altamente invasoras poseen una o más características en común, más allá de la similitud climática, la disponibilidad de recursos y la ausencia de enemigos (depredadores, parásitos y patógenos), que contribuyen a su éxito. Por ejemplo, para las especies invasoras acuáticas: alta tasa de reproducción; especies pioneras; corto tiempo generacional, gran longevidad, amplia tasa de dispersión, reproducción monoparental (e. g., especies partenogenéticas o aquéllas en las que una hembra grávida solitaria puede colonizar), alta variabilidad genética, plasticidad fenotípica, amplia área de distribución original,

resistente a un amplio rango de condiciones climáticas, generalista para ocupar hábitats, polífagos (régimen alimentario amplio), gregarias, comensales de los humanos.

El estudio de CONABIO acerca de Especies Acuáticas Invasoras en México indica que Hierro et al. (2004)[38] proponen siete mecanismos potenciales para explicar el éxito de las invasiones: 1] *Ausencia de enemigos naturales:* los que normalmente controlarían su crecimiento poblacional; 2] *Evolución de la invasividad:* las especies exóticas experimentan cambios genéticos rápidos, ligados a las presiones de selección en el nuevo ambiente; 3] *Nichos vacíos en el nuevo ambiente:* las especies exóticas consumen recursos no utilizados por las especies nativas; 4] *Desarrollo de nuevos atributos o "armas":* las especies exóticas desarrollan nuevas formas de interacción bioquímica; 5] *Alteración del ambiente:* las especies exóticas se adaptan a diferentes tipos de alteraciones del medio ambiente y a su intensidad, contrariamente a lo que sucede con las especies nativas; 6] *Riqueza de especies:* las comunidades con menor riqueza de especies son menos resistentes a las invasiones; 7] *Presión del propágulo:* las variaciones en los niveles de invasión entre las comunidades receptoras se deben a diferencias en el número de organismos exóticos que llegan a las comunidades.

De las características de las especies exóticas con presencia en el país podría plantearse que aquellas que cumplan estos requisitos deberían sujetarse a instrumentos económicos -una política de prevención y financiamiento para control que requiere equipos, personal e investigación- para internalizar la probable externalidad que causarán en caso de establecerse (EEI) y quizá también quedar bajo regulaciones (NOM), ya que ambos instrumentos de política son complementarios.

8.3 Criterios legales para el diseño de IE

Como se muestra en el cuadro siguiente los IE deben cumplir una serie de requisitos legales de acuerdo a Cortina (2002):

Cuadro 15. Criterios que deben cumplir los impuestos y derechos de acuerdo a Cortina, 2002.

Código Fiscal de la Federación	Observaciones a los gravámenes (Cortina, 2002)
Artículo 2o.- Las **contribuciones** se clasifican en impuestos, aportaciones de seguridad social, contribuciones de mejoras y derechos, las que se definen de la siguiente manera:	Los impuestos, conforme a lo establecido en el Código Fiscal de la Federación deben cumplir con el principio de legalidad
I. Impuestos son las contribuciones establecidas en ley que deben pagar las personas físicas y morales que se encuentran en la situación jurídica o de hecho prevista por la misma y que sean distintas de las señaladas en las fracciones II, III y IV de este Artículo.	Características de los impuestos: 1. Cumplimiento, 2. El entero es obligatorio y coercitivo, 3. Proporcionalidad, 4. Equidad, 5. Destinado a cubrir el gasto público, 6. Establecido en la Ley, 7. El pago debe ser hecho por personas físicas o morales, 8. Finalidad fiscal o parafiscal
V. Derechos son las contribuciones establecidas en	Características de los derechos son: 1. Existencia de

[38] Hierro, J., J. Maron and R. Callaway. 2004. A biogeographical approach to plant invasions. The importance of studying exotics in their introduced and native range. J. Ecology. 93: 5-15. En R. Mendoza y P. Koleff (coords.). 2014. *Especies acuáticas invasoras en México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México

Ley por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación, así como por recibir servicios que presta el Estado en sus funciones de derecho público, excepto cuando se presten por organismos descentralizados u órganos desconcentrados cuando en este último caso, se trate de contraprestaciones que no se encuentren previstas en la Ley Federal de Derechos. También son derechos las contribuciones a cargo de los organismos públicos descentralizados por prestar servicios exclusivos del Estado	una contraprestación (relación bilateral), 2. Pago obligatorio y coercitivo, 3. Hecho generador
Artículo 3o.- Son aprovechamientos los ingresos que percibe el Estado por funciones de derecho público distintos de las contribuciones, de los ingresos derivados de financiamientos y de los que obtengan los organismos descentralizados y las empresas de participación estatal. Los recargos, las sanciones, los gastos de ejecución y la indemnización a que se refiere el séptimo párrafo del Artículo 21 de este Código, que se apliquen en relación con aprovechamientos, son accesorios de éstos y participan de su naturaleza.	Ejemplos de aprovechamientos son las multas, indemnizaciones, reintegros y cuotas compensatorias. En la práctica, la única diferencia es que los derechos se estipulan en una ley (Ley Federal de Derechos) cuya aprobación es competencia del Congreso de la Unión, mientras que los aprovechamientos son una mera acción administrativa (Ley de Ingresos)

Fuente: Cortina, S. 2002. Algunas contribuciones a la legislación mexicana: el diseño de instrumentos fiscales en México.

8.4 El diseño e implementación de los IE

En esta sección se muestran las metodologías y aspectos convenientes que deben tomarse en consideración por los responsables políticos (stakeholders), de acuerdo a dos organizaciones importantes, la UNEP y la Comisión económica para América Central y el Caribe (CEPAL).

8.4.1 UNEP

El informe de la UNEP (2004)[39] establece un proceso de cuatro fases para ayudar a los responsables políticos a elegir un instrumento político adecuado y aplicarlo en consecuencia. Se presenta un texto seleccionado y traducido:

> Fase 1. Consiste en la recopilación de información existente de forma estructurada. La creación de esta estructura es un paso crítico, ya que impulsa el proceso de evaluación de las soluciones que pueden funcionar de los que no pueden, así como la identificación de la falta de datos clave.
>
> Fase 2. Toma la información general proporcionada por la fase 1 y la utiliza para desarrollar propuestas de políticas iniciales.

[39] http://www.unep.ch/etb/publications/EconInst/econInstruOppChnaFin.pdf
Acceso Octubre 2015

Fase 3. Contacto con los interesados para la retroalimentación de opiniones y puntos de vista sobre estas opciones iniciales, y recogida de información importante sobre la manera de perfeccionar a aumentar la probabilidad de éxito o de medir cualquier resistencia importante.

Fase 4. El proceso de aplicación, consiste en establecer desde el principio un calendario /agenda/ guía estricta para la aplicación del conjunto elegido de políticas.

Para ayudar a este proceso, el informe presenta una plantilla para apoyar a definir el problema y evaluar las condiciones de base. Sugiere preguntas clave que los responsables políticos deben pedir a fin de establecer una clara comprensión de las barreras y los impulsores del cambio de políticas. La conclusión inicial de la plantilla debe estar basada en los vacíos de información existentes e identificar el conocimiento. La plantilla se convierte en una guía para el proceso de desarrollo de políticas, la incorporación de las opiniones de los interesados, y en última instancia para implementar el paquete de políticas. Invertir el tiempo para evaluar adecuadamente estos factores puede mejorar enormemente la calidad de las políticas desarrolladas, así como su capacidad para hacer frente a los posibles impactos sobre la pobreza o el comercio.

La fase final, implementación y evaluación de políticas, sugiere el uso de una matriz simple para comparar las opciones finales a través de parámetros de política clave, incluyendo el rendimiento / beneficio, los efectos secundarios esperados y factibilidad. El uso de la matriz implica resumir las opciones de políticas y la aplicación de rangos correspondientes para asegurar que los datos importantes y categorías de impacto se comparan para cada opción de la IE adecuado.

¿Cuál es el objetivo? La definición de objetivos debe incluir un objetivo principal, por ejemplo, para frenar la sobrepesca y garantizar que futuras capturas sean sostenibles, y cualesquiera objetivos secundarios que pueden ser relevantes. Los objetivos secundarios pueden incluir la protección de los pescadores de subsistencia o comunidades pesqueras de la costa. Si bien los objetivos primarios generalmente están relacionados con la salud humana y el medio ambiente, los objetivos secundarios a menudo se relacionan con la reducción de la pobreza, el trabajo, o la preservación de la cultura.

¿Cuáles son las condiciones de base? La respuesta política adecuada depende de una comprensión clara y realista de las condiciones de base. Si bien es posible mejorar la capacidad institucional para hacer frente a las debilidades existentes, es un proceso lento y difícil, y desvía recursos de los objetivos ambientales primarios. Es necesario evaluar el nivel de competencia y de corrupción para cualquier área/ institución encargada de desarrollar, promulgar, monitorear y hacer cumplir la política en cuestión, de manera realista. Las condiciones de bases son:

- Líneas de base institucionales
- Mandato y el nivel de energía (poder para ejecutar)
- Análisis de facciones
- ¿Cuál es la viabilidad a largo plazo de la política ambiental (del IE)?

Líneas de base institucionales. Muchos instrumentos económicos se basan en mecanismos legales o en sistemas fiscales. A pesar de ser más eficiente en teoría, si faltan/ fallan las capacidades institucionales necesarias para promulgar y hacer cumplir el instrumento económico de una manera justa e imparcial, el resultado del IE se verá afectado. Una advertencia es que los mecanismos de comando control (CAC) también se basan en muchos de estos mismos factores, así que las comparaciones de política deberían tener debilidades comunes (de CAC e IE) a la hora de evaluar las opciones.

Mandato y el nivel de energía. Muchos paquetes de protección del medio ambiente proceden de los Ministerios de medio ambiente, que generalmente tienen mucho menos poder político que los Ministerios de Finanzas o Comercio. Poderosos intereses también residen en las responsables de los poderes ejecutivo y legislativo, que pueden tratar de usar el poder del gobierno para apaciguar o compensar circunscripciones particulares a costa de la calidad ambiental. Los responsables políticos deben evaluar con precisión su potencia relativa y planificar la forma de abordar sus debilidades. Por ejemplo, los enfoques que generen ingresos, así como resuelvan los problemas ambientales pueden traer aliados en los ministerios fiscales que de otro modo no procederían.

Análisis de actores. Los cambios de política implican a mucho más que los propios órganos de gobierno. La evaluación de los principales actores con intereses en el estatus quo, y en el cambio proyectado, es importante. Esta evaluación inicial debe también evaluar qué grupos son los más poderosos y cuál es su objetivo principal. En muchos casos, su objetivo principal no estará vinculado a la protección ambiental. La asignación de los derechos en la línea base es también muy importante: los grupos con los derechos existentes (ya sea real o implícita) a menudo tienen más poder / interés en la lucha contra los cambios a las políticas existentes.

El análisis de actores también debe evaluar qué opciones existen para amortiguar las afectaciones durante la transición (que inciden especialmente a los pobres) que puede ocurrir a partir de la reforma política. La reflexión inicial acerca de los principales grupos de interés se debe hacer durante la Fase 1 con el fin de identificar los obstáculos evidentes que podrían afectar a la elección de opciones de políticas razonables. Las mejoras se incorporarán durante la Fase 3 cuando comienza el alcance de los interesados.

¿Cuál es la viabilidad a largo plazo del conjunto de políticas? Los países pueden recibir financiación externa para llevar a cabo la investigación de políticas o para implementar enfoques basados en IE. Sin embargo, este dinero no dura para siempre. Un plan a largo plazo para la ejecución y supervisión de la política debe ser considerado desde el principio. Es importante avanzar en la atención ya que puede garantizar una solución política más robusta en el largo plazo debido a que las diferentes opciones políticas pueden poner muy diferentes responsabilidades de vigilancia y aplicación en el gobierno. De no ser así, una financiación adecuada para la viabilidad de los IE será un problema perpetuo.

Cuadro 16. UNEP. Matriz para comparar las opciones finales a través de parámetros de política.

Parámetros de la política ambiental	*Revisión de opciones	Clasificación. Rango: Alto, Medio, Bajo
¿Descripción? **Principal política** **Opciones de: re distribución de derechos iniciales, de capacidad, de transferencia, duración y límites máximos**		
Desempeño **Eficacia ambiental** **Complejidad** **Costo de implantación /ejecución y funcionamiento / operación**		
Efectos Previstos **Social: grupos altamente afectados (exposición, pérdida del empleo, aumento de la pobreza)** **impactos económicos a corto plazo** **impactos económicos a largo plazo** **Repercusiones económicas en el comercio y competitividad** **Propuesta de medidas que den apoyo o soporte**		
Factibilidad **¿Capacidad institucional para implementar?** **¿Oposición poderosa?** **Otros factores de interés/preocupación**		

Fuente: UNEP. 2004. The Use of Economic Instruments in Environmental Policy: Opportunities and Challenges. Traducción libre de Laura Saad Alvarado.

La UNEP expone como utilizar la matriz para la toma de decisiones sobre políticas e instrumentos económicos

> *Una vez más, el uso de una matriz asegura que los datos importantes y categorías de impacto se comparan para cada opción. Cada opción separada genera dos columnas en la tabla. El primero, "Revisión Opción" se proporcionará breves resúmenes de texto de la alternativa política. El segundo "Clasificación" ofrece rangos comparativos que harán más fácil las comparaciones de política. Los métodos de Clasificación se pueden cambiar para adaptarse a las necesidades y preferencias (por ejemplo, el uso de números en lugar de alta, media baja, o mediante la ponderación de algunos criterios más que otros). Del mismo modo, los criterios de evaluación pueden modificarse también para reflejar mejor los objetivos de los responsables de la política ambiental. Este tipo de comparación puede ser útil para tratar de decidir entre la lista final de opciones".*[40]

[40] UNEP. 2004. The Use of Economic Instruments in Environmental Policy: Opportunities and Challenges. Traducción libre de Laura Saad Alvarado

8.4.2 CEPAL

En un estudio retrospectivo del PNUMA-CEPAL-SEMARNAP puede encontrarse una estrategia a seguir para el diseño de los instrumentos económicos. A continuación están enlistados aspectos señalados en dicho estudio, entre otros muchos:

- Diferenciar la escala de producción entre grandes, pequeñas o medianas empresas, los grandes conglomerados empresariales responden diferente de las pequeñas y medianas empresas;
- Distinguir los grados de competencia prevaleciente en la estructura económica, como oligopolios, monopolios;
- Diferenciar el tipo de propiedad, privada, pública, comunal, ejidal;
- Distinguir la composición de los contaminantes y los contaminadores (en este caso de las invasiones biológicas, las vías de introducción y los introductores, colonización, establecimiento, dispersión);
- Reflexionar explícitamente sobre la capacidad real de monitoreo y aplicación de las leyes así como el apoyo institucional disponible;
- Tomar en cuenta la heterogeneidad del área donde se aplicará, favorecer procesos de descentralización con el fin de adecuarlo a las condiciones locales;
- Lograr la aceptación de los nuevos instrumentos por parte de los sujetos económicos.

También se promueve un conjunto de requerimientos para la política ambiental:

- Minimización de las situaciones de superposición de funciones entre las diferentes administraciones involucradas con la aplicación de un determinado instrumento o grupo de instrumentos o con los actores involucrados;
- Minimización de las situaciones de anteposición de responsabilidades ambientales de las autoridades de los niveles nacional, estatal y local;
- Sensibilización de sectores pertinentes de la opinión pública de forma tal que se consiga un marco favorable para la implantación de los instrumentos económicos;
- La capacitación de los actores o principales involucrados a fin de conseguir un mayor compromiso y comprensión de los procesos sobre los cuales se pretende modificar.

Los criterios para la evaluación de instrumentos económicos son:

- Eficacia: si los objetivos de la política ambiental son alcanzados, se refiere al impacto efectivo de los instrumentos sobre el fenómeno que pretenden controlar;
- Eficiencia: se entiende como la relación óptima entre los beneficios obtenidos y los recursos aplicados para alcanzarlos por consideraciones operativas, es decir, el logro de un determinado objetivo ambiental al mínimo costo;
- Flexibilidad: el instrumento debe ser lo suficientemente flexible como para ajustarse, e. g. A cambio tecnológicos, en las condiciones de mercado;
- Viabilidad jurídica e institucional: el criterio se refiere a la compatibilidad del instrumento con el marco institucional y jurídico vigente incluidos los acuerdos internacionales regionales y subregionales suscritos;

- Capacidad de gestión: capacidad de ejecución física y financiera, vigilancia y monitoreo que tendría el gobierno para aplicar el reglamento o normatividad asociado a un determinado instrumento, además la capacidad de gestión se relaciona con personal, equipamiento, inversión etc.;
- Costos de gestión: tales como los costos de información, administración, de ejecución y posteriormente de seguimiento, de imposición y sanción etc. Deben ser ponderados adecuadamente, particularmente al momento de seleccionar entre instrumentos alternativos;
- Impacto fiscal: puede suceder que aumentos en la carga tributaria resulten en disminución de la recaudación global;
- Impacto económico: estos pueden ser efectos en la estructura productiva, competitiva, empleo, en los precios; y en variables macroeconómicas (por ejemplo el impuesto al CO_2 en combustibles) (PNUMA. CEPAL SEMARNAP., 1998).

En este contexto, la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, posteriormente desarrolló una Guía Metodológica (CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015) para el levantamiento de información sobre instrumentos económicos, principalmente fiscales, utilizados en la gestión ambiental. Esta guía fue elaborada a partir de los criterios establecidos en la base de datos de IE utilizados en la gestión ambiental y de recursos naturales de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

Los siguientes campos de información pueden también servir como una guía de los aspectos que deben observar los IE:

A. ***Esquema general de impuestos, cargos y tarifas***: 1. País, 2. Nombre del instrumento, 3. Tipo de instrumento, 4. Dominio ambiental, 5. Cobertura del instrumento, 6. Año de introducción, 7. Aplicación, 8. Revisión, 9. Autoridad responsable de su introducción (ejecutivo, legislativo, nacional, regional, estatal, consejo de agua, etc.), 10. Autoridad responsable de la administración general (cuál ministerio o institución financiera nacional), 12. Ingresos anuales (expresados en millones y en porcentajes del producto interno bruto), 13. Responsabilidad (indicar quién es el responsable de recolectar, declarar y pagar el impuesto, cargo o tarifa a la autoridad correspondiente), 14. Reembolso o devolución de impuestos, cargos o tarifas /solicitud de subsidio, 15. Receptores del impuesto, en el caso de los impuestos, indicar el porcentaje del monto recaudado que es recibido por los distintos niveles de gobierno u otros, 16. Detalles de las formas de pago, 17. Deducciones y exenciones, 18. Diferenciación de tasas o subsidios de impuestos, cargos y tarifas / diferenciación entre beneficiarios de subsidios, 19. Límites máximos, 20. Asignación específica de la recaudación del impuesto, y 21. Evaluación.

B. **Base imponible**: 1. Nombre del esquema general del impuesto, cargo, tarifa o subsidio, 2. Nombre general de la base imponible o tasa del cargo, tarifa o subsidio, 3. Definición, 4. Base imponible y tasas, y 5. Clasificación del gasto y el

producto (clasificar la base imponible según el sector productivo o en las distintas categorías de gasto de los hogares).

La guía también indica las variables asociadas a los sistemas de depósito-reembolso, los sistemas de permisos transables y los enfoques voluntarios; entre otros contenidos.

8.5 Criterios que deben cumplir los IE para EEI en México

- La base gravable debe estar estrechamente relacionada con el problema ambiental que se pretende resolver.
- Los impuestos deben cumplir con los requisitos del Código Fiscal de la Federación vigente. Anteriormente las características de los impuestos eran: 1. Cumplimiento, 2. El entero es obligatorio y coercitivo, 3. Proporcionalidad, 4. Equidad, 5. Destinado a cubrir el gasto público, 6. Establecido en la Ley, 7. El pago debe ser hecho por personas físicas o morales, y 8. Finalidad fiscal o parafiscal.
- Características de los derechos son: 1. Existencia de una contraprestación (relación bilateral), 2. Pago obligatorio y coercitivo, 3. Hecho generador.

Cuadro 17. Características que deben reunir los impuestos y derechos de acuerdo al Código Fiscal de la Federación

Descripción	Comentarios
I. Impuestos	
Las principales características de los impuestos son: **1. Cumplimiento de dar o hacer sin esperar compensación a cambio: en este caso, la sociedad no debe esperar que el gobierno le restituya de manera directa e individual los pagos que realiza por concepto de impuestos (relación unilateral). La sociedad debe pagar sus impuestos, esperando mejoras en los servicios que da el gobierno, no en un pago individual, ya que este dinero se va directamente al gasto público.** **2. El entero es obligatorio y coercitivo: el contribuyente debe cumplir con la obligación constitucional de declarar sus ingresos y pagar sus impuestos; de lo contrario, el Estado tiene la facultad de exigir el pago.** **3. Proporcionalidad (3): cada persona paga según su capacidad contributiva, de riqueza o patrimonio.** **4. Equidad (4): establece igualdad de condiciones para las personas que se encuentren en el supuesto.** **5. Destinado a cubrir el gasto público: los recursos se destinan a una bolsa en la Tesorería de la Federación y la Subsecretaría de Egresos, área competente para la asignación de los recursos, conforme a lo dispuesto en el Presupuesto de Egresos de la Federación, a las diferentes dependencias e**	Los impuestos, conforme a lo establecido en el Código Fiscal de la Federación en su artículo 2°, son las contribuciones establecidas en la Ley que deben pagar las personas físicas y morales que se encuentren en la situación jurídica o de hecho prevista por la misma y que son distintas de las señaladas en las fracciones II, III y IV **(2)**. En esta definición se señala que es indispensable el cumplimiento con el principio de legalidad, es decir, deben estar establecidos en una ley, situación también prevista por mandato constitucional. El impuesto ambiental tiene una finalidad extra fiscal: no solamente busca recaudar, sino que busca incidir en la conducta del individuo o agentes que contaminan. Cubren servicios públicos generales indivisibles (utilizados indistintamente por cualquier persona) No existe contraprestación directa. Los impuestos pueden gravar actividades dirigidas al consumo de determinados insumos que se saben contaminantes, como pueden ser los plaguicidas, clorofluorocarbonos, etc.

instituciones gubernamentales. No se etiqueta ni se puede identificar el destino específico de los recursos. **6. Establecido en Ley.** **7. El pago debe ser por personas físicas o morales.** **8. Finalidad fiscal o parafiscal: Los impuestos ambientales tienen la característica parafiscal o extra fiscal, es decir, que paralelamente a la recaudación se busca un impacto en la conducta del contribuyente. Un ejemplo es el establecido en China por emisiones de contaminantes a la atmósfera. El objetivo de este impuesto es que la contaminación tenga un costo más alto que la sustitución de sustancias o que las modificaciones dentro de los procesos productivos de las empresas, de tal forma que el sujeto contaminante opte por lo segundo.**	En cuanto al destino de los recursos, los ingresos derivados de impuestos son muy difíciles de etiquetar ya que por su naturaleza y en cumplimiento del mandato constitucional deberían ser para el gasto público.
II. Derechos	
Las características de los derechos son: **1. Existencia de una contraprestación (relación bilateral): si se paga por el uso de un bien, el Estado está obligado a permitir el uso del mismo. Un ejemplo de ello es el pago por el uso del agua; el Estado permite usarla y ésa es la contraprestación por la que paga el consumidor de agua.** **2. Pago obligatorio y coercitivo: de igual forma que los impuestos, su pago puede ser exigido por el Estado.** **3. Hecho generador: Los derechos se encuentran contemplados en la Ley Federal de Derechos (LFD) en los Títulos I y II. Los derechos establecidos en el título II están dirigidos al hecho generador que es el uso y aprovechamiento de bienes de dominio público. Entre este tipo de derechos se encuentra el de la Zona Federal Marítimo Terrestre, y el cobro por el uso y aprovechamiento de los elementos marinos en áreas naturales protegidas.** **4. Proporcionalidad y equidad: en el caso de los derechos, la proporcionalidad es el costo del servicio prestado. La equidad, es el tratamiento igualitario a todos los usuarios del servicio correspondiente.**	Los derechos, como lo indica la fracción IV del Código Fiscal de la Federación, son las contribuciones establecidas en Ley por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación, así como por recibir servicios que presta el Estado en sus funciones de derecho público. En este caso, la contribución se vincula a dos supuestos: al uso o aprovechamiento de un bien, o a una prestación que da el Estado. Financian servicios públicos particulares divisibles; conservan, mantienen y vigilan bienes de dominio público que generen la contribución. Se basa en una contraprestación. Lo que se persigue con esta figura de la política fiscal es que el uso, aprovechamiento o explotación de los recursos naturales se pague, es decir, que con esta medida se controle la demanda del recurso para su conservación o se pague por la contaminación y deterioro que se hace del mismo para poder invertirlo en su cuidado y regeneración. En cuanto al destino de los recursos provenientes de los Derechos, su destino se justifica en la devolución de los ingresos está en cuanto a que el bien protegido es del dominio público.
III. Aprovechamientos	
El artículo 3° del Código Fiscal de la Federación establece que "son aprovechamientos los ingresos que percibe el Estado por funciones de derecho público distintos de las contribuciones, de los ingresos derivados de financiamientos y de los que	El artículo 10° de la Ley de Ingresos de la Federación, por el cual se estableció que el Ejecutivo federal, por conducto de la SHCP, queda autorizado para fijar o modificar los aprovechamientos que se cobrarán en el ejercicio

obtengan los organismos descentralizados y las empresas de participación estatal."	fiscal del 2002, por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público o por la prestación de servicios en el ejercicio de las funciones de derecho público por los que no se establecen derechos."
El artículo 1 de la Ley de Ingresos de la Federación enumera una lista de aprovechamientos entre los cuales se encuentran: multas, indemnizaciones, reintegros, cuotas compensatorias.	En este sentido, no existe una diferencia entre el concepto de derecho y el concepto de aprovechamiento.
	En la práctica, la única diferencia es que los derechos se estipulan en una ley cuya aprobación es competencia del Congreso de la Unión, mientras que los aprovechamientos son una mera acción administrativa.
Dada la naturaleza de los aprovechamientos no es posible saber cuál será la recaudación, puesto que depende en el número de personas que incumplan una disposición fiscal.	Esta figura surge como medida del ejecutivo la cual le permite hacerse de ingresos administrativos para obtener recursos sin pasar por el Congreso de la Unión. Lo anterior repercute en incertidumbre para el particular.
	Un ejemplo de inconsistencia es el cobro que hacía el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) por el aprovechamiento del uso de zonas arqueológicas y museos.
	Este cobro estaba considerado como un aprovechamiento, este cobro se incluyó en la LFD como lo prevé el artículo 288 de ese ordenamiento.
	Finalmente hay que destacar que los aprovechamientos tienen destino específico; sin embargo, la Ley de Ingresos [41] establece que únicamente será regresado al área generadora cuando se registre como excedente.

- La LGVS prevé la publicación de las listas oficiales de EEI por parte de la SEMARNAT en el Diario Oficial de la Federación, las que contendrá la prohibición de entrada al país de ciertas especies invasoras. Todas las especies que queden incluidas en estas listas quedarían fuera del ámbito de la aplicación de un instrumento económico.
- El gravamen o instrumento económico que se proponga podría establecerse según el nivel de riesgo, que se evalúa con el Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. En éste, el valor de invasividad entre 0 y 1 se obtiene a través de asignar valores a 1) las respuestas 10 criterios y 2) a la incertidumbre que se asocia a estas respuestas. Los valores de invasividad más cercanos a 1 indican mayor riesgo. La categoría de riesgo para la especie evaluada de asigna de acuerdo a la siguiente tabla::

[41] Ley de Ingresos de la Federación consulta 18 nov. 2015 http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIF_2016.pdf

Categoría de riesgo	Valor de invasividad
Riesgo muy alto=	≥ 0.5
Riesgo alto=	< 0.5 y ≥ 0.25
Riesgo medio=	< 0.25 y ≥ 0.125
Riesgo bajo=	< 0.125

Golubov J., M. C. Mandujano, S. Guerrero-Eloísa, R. Mendoza, P. Koleff, A.I. González, Y. Barrios y G. Born-Schmidt. 2014. Análisis multicriterio para ponderar el riesgo de las especies invasoras, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.). 2014. Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 123-133.

- Dado el impacto negativo de las EEI y el gasto que implican, el Gobierno Federal debería considerar el problema de las EEI como política dentro de varias áreas y sectores productivos. Esta estrategia podría darse en las áreas de política impositiva y de gasto (subsidios), de comercio internacional y arancelaria, y en sectores productivos (agropecuario, industrial y de comercio). Lo anterior debiéndose sumar a la política sectorial ambiental en la materia. La SEMARNAT está atendiendo ya el tema de las especies exóticas invasoras a nivel de investigación y en la práctica, como es el hecho de la erradicación de EEI llevada a cabo por la CONANP en islas.
- En México existe el Sistema Nacional de Información Sobre Especies Invasoras en México (SIEI) a cargo de la CONABIO que contiene datos actualizados sobre las EEI tales como registros de presencia, fichas, vía de introducción, valores de riesgo de invasividad tanto a través del Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) arriba mencionado como de análisis de riesgo completos, como sería el de especies exóticas de peces (FISK).
- Ningún instrumento económico por si solo sería adecuado para hacer frente a todas las vías de posible entrada de especies exóticas; los instrumentos tienen que ser apoyados por las evaluaciones de riesgos, inspecciones fronterizas, y otras medidas para el seguimiento y la detección de las diferentes vías; así como por instrumentos de comando control que regulen técnicas de fin de ciclo (*end of pipe*), métodos que se implementan normalmente en la última fase de un proceso. Lo ideal es desarrollar instrumentos casuísticos que varíen según la especie exótica invasora a gestionar, el medio ambiente o al supuesto de manejo según la LGVS. Los instrumentos deben ser diferenciados.

8.6 Parámetros para medir la recaudación de un IE fiscal o financiero

- Se debe considerar que el costo por recaudación es de $0.65 pesos (sesenta y cinco centavos M.N.) por cada $100.00 (cien pesos), que el SAT cobró en el año de 2015[42].
- Se debe realizar un estudio por cada instrumento económico y especie invasora o especie exótica invasora. El estudio debe considerar las elasticidades precio-

[42] http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia_focalizada/Paginas/informe_tributario_gestion.aspx
Informe Tributario y de Gestión. Cuarto trimestre. Acceso 8 de febrero de 2016

demanda, como lo han efectuado los impuestos al CO_2 y a los plaguicidas en México y como lo señalan estudiosos del tema de instrumentos económicos para EEI. Así lo refieren los autores Acquaye (2005); Ameden et al. (2007); Belausteguigoitia, J.C. (2013) (impuesto al CO_2); Costello & McAusland (2003); Galindo & Salinas (1996) (gasolinas); Muñoz & Ávila (2005) (plaguicidas), entre otros, en la aplicación de los instrumentos económicos. Los negocios pueden trasladar, o no, estos costos de pagos/cargos e impuestos (internalización de externalidades o principio del que contamina paga) a los consumidores; lo cual puede aproximarse mediante las elasticidades precio-demanda o ingreso-demanda.

- El monto del impuesto debe ser adecuado económicamente y políticamente debido a que México está clasificado como el número 122 dentro de 144 países, con un 53.7% de tasa de impuesto en 2013, según El Informe de Competitividad Global 2014–2015, Foro Económico Mundial (The Global Competitiveness Report 2014–2015, World Economic Forum).[43]

8.7 Propuesta de cómo aplicar los IE en el contexto actual

- Hacer un planteamiento sobre desastres naturales causados por invasiones biológicas ante el FONDEN para que, en los casos que ocurra un evento de riesgo, poder solicitar recursos del Gobierno Federal, señalando que los desastres pueden ser regionales o nacionales.
- Las propuestas de IE pueden ser planteadas dentro de la Iniciativa para la Financiación de la Biodiversidad o BIOFIN.
- La(s) propuesta(s) es (son) presentada(s) a la SHCP a través de la Subsecretaría de Ingresos, Unidad de Política de Ingresos Tributarios, Dirección General de Política de Ingresos Tributarios, áreas que poseen las atribuciones para estudiar y analizar planteamientos sobre política impositiva, coordinación fiscal, estímulos fiscales, comercio exterior y aduanera, determinar su viabilidad tributaria y evitar distorsiones en la operación de los sectores productivos en México.
- Presentación al Poder Ejecutivo o Legislativo, según el caso, para su discusión y posible aprobación.
- Destino específico. Sería deseable que cualquier tipo de gravamen que se recaude, por la prestación de servicios en relación a las EEI, o los gravámenes en actividades económicas que utilicen especies exóticas y EEI con base en bienes de la nación, tuvieran destino específico para aquellas Secretarías en el ámbito de sus atribuciones. Esa recaudación serviría para financiar y/o apoyar acciones específicas para la contención, control, mitigación, erradicación de EEI que, actualmente, originan gastos con cargos a la Nación, -como los que efectúa la SEMAR en apoyo a la erradicación de EEI en islas- y que no tienen una asignación presupuestal.

[43] **Total tax rate by country.** This variable is a combination of profit tax (% of profits), labor tax and contribution (% of profits), and other taxes (% of profits)| 2013. The Global Competitiveness Report 2014–2015. © 2014. Table 6.05. World Economic Forum.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf

- Por supuesto el destino específico deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley de Ingresos de la Federación 2016. Art. 17. Párrafo 3. según el cual se derogan las disposiciones que establezcan que los ingresos que obtengan las dependencias u órganos por concepto de derechos, productos o aprovechamientos, tienen un destino específico, distintas de las contenidas en el Código Fiscal de la Federación, en la presente Ley y en las demás leyes fiscales[44].

Otros aspectos de política a considerar

- Modificar los subsidios, subsidiar más a las actividades que tengan como base especies nativas y menor (o cero) subsidio a las actividades, industrias y servicios que usen especies exóticas con riesgo invasor, tanto en la producción como en la investigación. Esto debido a que hay un doble gasto por parte del Gobierno Federal; por una parte actualmente se subsidia el uso de especies exóticas, como en acuicultura por ejemplo, y por otra se efectúan gastos para prevención, control y erradicación de estas mismas especies; aunándose el deterioro del capital natural.
- Las diferentes Secretarías en el ámbito de sus atribuciones deberían elaborar NOM o NMX (o desarrollar normas técnicas y referirlas en una NOM) en las que se establezcan y/o describan los procedimientos oficiales con el objetivo de controlar, contener, mitigar o erradicar EEI para la protección del capital natural del país, entre éste, la biodiversidad de las especies. Estos instrumentos de comando control integrarían los criterios de conservación de la biodiversidad.
- Por otra parte, el *extensionismo*[45] es necesario para que los campesinos y productores reciban apoyo, asistencia técnica, capacitación y se propicie el acceso al conocimiento. También es necesaria la investigación que pueda resolver o plantear soluciones a los sectores productivos del país. Dentro de esa preparación los productores y campesinos deberían ser capacitados sobre aspectos relacionados con el uso de las especies exóticas invasoras, su sustitución por nativas o la aplicación de medidas de bioseguridad, por parte de los tres órdenes de Gobierno. La SEMARNAT debería considerar un tipo de *"extensionismo ambiental"* o capacitar a los extensionistas agropecuarios (prestadores de servicios profesionales) en aspectos medio ambientales, sustentabilidad del capital natural y en el tema que nos ocupa, las especies exóticas invasoras.

[44] (Ley de Ingresos de la Federación 2016. DOF. Miércoles 18 de noviembre de 2015. Primera Sección).
[45] http://www.extensionismo.mx/web1/index.php/contenido/119-extensionismo-rural.
Publicado 7 Noviembre de 2014. Acceso 1-mar-16.

9 ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN REFERENTE A LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

En el ámbito internacional existen diversos convenios, tratados y organizaciones relacionados al tema de la biodiversidad, las especies exóticas invasoras así como normatividad para atender, desde el aspecto legal, la problemática. Los convenios y tratados tienen legalmente un carácter especial pues el alcance de la aplicación de esas disposiciones vinculan a los países firmantes y se traduce en obligaciones en el ámbito nacional de naturaleza jurídico-administrativa o de políticas públicas. Los tratados internacionales son en su esencia directrices que obligan a las partes y deben ser cumplidos de buena fe. El principio de *Pacta Sunt Servanda* es una norma, entre otras, que guía la mecánica jurídica de los tratados y establece la obligatoriedad de los pactos, "este principio puede equipararse al enunciado del derecho interno de que los pactos legalmente celebrados debe ser puntualmente cumplidos" (Méndez, 1970).

De lo anterior se concluye que **la mayoría de los tratados, convenios, acuerdos constituyen en su mayoría un contexto de cooperación y posibles negociaciones en aspectos de política ambiental para la atención de la problemática de EEI.** El hecho es que los tratados de libre comercio y el aumento del comercio internacional y transoceánico aceleraran la dispersión de EEI; presionado a los países a tomar medidas.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) explica que las especies invasoras son "*aquéllas que prosperan sin ayuda del ser humano y amenazan hábitats naturales o semi-naturales, fuera de su área habitual de distribución*" y señala que "*es uno de los principales generadores del cambio ambiental en el mundo*".

El artículo 8 h) del CDB indica que cada uno de los países Parte: "…*Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies…"* Por lo que al ser México ratificante de dicha Convención, está comprometido a dar atención a los casos de EEI.

El CDB durante 2010 en la Décima Reunión de las Partes del CDB, se adoptaron veinte metas para lograr el Plan Estratégico 2011-2020, las denominadas Metas de Aichi, una de ellas específicamente se enfoca en las EEI:

> *Meta 9: Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.*

Adicional a esa meta, se adoptó otra más que es relevante para el presente proyecto, relacionada con los instrumentos financieros:

> *Meta 3: Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado, eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, de conformidad y en armonía con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.*

En esta sección se revisarán dos grandes secciones legales, una en relación al Análisis de la legislación Mexicana referente al manejo de EEI elaborado por A. Ortiz Monasterio; y una sección segunda, que examina elementos legales fiscales más próximos con los instrumentos económicos.

En la primera sección se aborda el análisis de Ortiz Monasterio, A. 2013, como ya se mencionó, quien expone los siguientes temas:

- La pertinencia de normatividad a nivel internacional en relación a las EEI;
- Contexto Normativo Nacional acerca de EEI;
  - Los instrumentos económicos según el reporte de Análisis de la legislación mexicana referente al manejo de EEI;
- Colaboración con otras Instituciones federales.

En la segunda sección se exponen especificidades legales que permitan vislumbrar como aplicar los instrumentos económicos, puesto que hay una legislación mexicana específica relativa a cada uno de los instrumentos económicos -impuestos, aranceles, seguros, fianzas, permisos comercializables, sistemas depósito reembolso, pagos por servicios ambientales- y además identificar las atribuciones diferentes para cada secretaría o ministerio, relacionados con los instrumentos económicos, de acuerdo a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. La finalidad es aproximar el estudio a las condiciones normativas de los IE en el país y acercar la teoría a la práctica, dada la urgencia de la acción pública ante las invasiones biológicas.

9.1 Análisis de la legislación referente al manejo de EEI, 2013

9.1.1 Contexto Normativo Internacional

Existen diversos tratados que pueden ser mecanismos de cooperación y acuerdos para la gestión de EEI. Se trata de los siguientes según el análisis de la legislación mencionado:

Cuadro 18. Normatividad Internacional aplicable a EEI

Normatividad Internacional u Organismo Internacional	Relación con especies y con EEI	Marco de colaboración y negociación
Normatividad anterior al CDB		
Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, FAO. **La Convención fue aprobada por la FAO en 1951 y entró en vigor en 1952. Fue enmendada una vez en 1973 y nuevamente en 1997. La última revisión se hizo para actualizar la Convención e indicar su función en relación con los acuerdos de la Ronda Uruguay del GATT, particularmente el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (el Acuerdo SPS).**	Prevenir y combatir la introducción y propagación de plagas de las plantas y productos vegetales, además protege las plantas cultivadas, la flora natural y los productos de origen vegeta	Relevante para EEI. Ofrece un marco y un foro para la cooperación internacional, la armonización y el intercambio técnico entre las partes sanitarias, hay que impulsar acciones de preservación de la biodiversidad
Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida como Convención Ramsar. **Se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975.**	Se han emitido resoluciones sobre especies invasoras y la estrategia 1.9 de su Plan Estratégico vigente se refiere a la adopción de protocolos y medidas para evitar, controlar o erradicar las EEI	Relevante para EEI, México posee humedales considerados en esta Convención, conocidos como sitios Ramsar

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). **Adoptada el 3 de marzo de 1973, y entró en vigor el 1 de julio de 1975.**	Considera las importantes amenazas a la biodiversidad que pueden representar las especies exóticas y la probabilidad de que las especies de fauna y flora se introduzcan en nuevos hábitats como resultado del comercio internacional	Relevante para EEI
Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Adoptada en 1982, entró en vigor el 16/XI/ 1994.	Medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar la introducción intencional o accidental en un sector determinado del medio marino de especies extrañas	Sin firma por parte de los EE.UU. ; pero pueden llegar a acuerdos bilaterales México-EE.UU.
Normatividad posterior al CDB		
El Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (conocido como SPS Agreement) de la Organización Mundial de Comercio	Requeriría de análisis de riesgos científicamente sólidos, los cuales se están llevando a cabo	Relevante para EEI
El Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, adoptado en el 2004	México se adhirió a este Convenio, pero no entrará en vigor sino hasta 12 meses después de la ratificación por 30 Estados cuyas flotas mercantes representen al menos el 35 por ciento del tonelaje mundial	Relevante para EEI
Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO, por sus siglas en inglés)	La NAPPO ha colaborado en estrategias para la erradicación de especies en la franja fronteriza México-EUA.	Relevante para EEI
Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte del TLCAN	Rol importante en promover la investigación y desarrollo del inventario de EEI, así como en generar directrices para el análisis de riesgo de especies invasoras acuáticas	Relevante para EEI
Comité Trilateral para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y los Ecosistema	Resuelve a través de mecanismos de cooperación aspectos operativos que tienen importancia para las tres naciones; en 2008, se integró el tema de especies invasoras a las discusiones dicha Comisión, aunque no es un tratado internacional,	Relevante para EEI
En el Código de Conducta para la Pesca Responsable, en directrices derivadas de éste y en la Declaración de Bangkok se desarrolla el tema de la acuacultura responsable	No son instrumentos internacionales vinculantes.	Es necesario que esas directrices consideren el aspecto de EEI, en el corto plazo favorecen la economía pero a largo plazo deterioran la biodiversidad, al producirse mayormente especies no nativas
Convenio para la Cooperación sobre la Protección y la Mejora del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza,	Enfoque sobre la contaminación	No se tratan la introducción de especies exóticas ni los problemas de invasiones.

Fuente: adaptado de Ortiz M, 2013

El cuadro anterior enuncia la variabilidad de negociaciones en torno a diversos escenarios de las EEI.

México, al haber ratificado el CDB, está comprometido a llevar a cabo acciones para el manejo de las EEI, lo cual demanda y necesitará de financiamiento, pero no solamente como parte del Convenio sino para preservar los recursos naturales que son base de la

actividad económica entre ellos la biodiversidad, por ejemplo de plantas tan importantes como el maíz *(Zea mays*), cuyas variedades de polinización abierta son la base de los maíces híbridos tanto de empresas comerciales como de los centros de investigación agrícolas nacionales de numerosos países (CCA, 2009).

9.1.2 Contexto Normativo Nacional acerca de EEI

La Constitución Política Mexicana instituye los fundamentos de la organización de un país y expone de forma general los derechos y obligaciones de los ciudadanos. De los Artículos que la forman -y en relación al medio ambiente y las EEI- los principales son el Art. 4º. Medio ambiente adecuado; el Art. 25, que determina que el Estado debe regir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable; el Art. 27, que establece que las tierras y aguas son propiedad de la Nación y el derecho a imponer modalidades de interés público y regular el aprovechamiento de los recursos naturales para el beneficio social; el Art. 133 que establece que la Constitución, las leyes del Congreso y los Tratados aprobados por el Senado son la Ley Suprema de toda la Nación.

La Ley es una obligación tanto para los actores o agentes regulados como para la autoridad. Prevé disposiciones sustantivas que establecen derechos y obligaciones específicas. Los reglamentos establecen el orden y disposición del procedimiento, cómo se llevan a cabo los derechos y obligaciones de una Ley. A partir de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) denominada ley ambiental marco, se derivan otras leyes reglamentarias con mismo peso jurídico que atienden a un apartado de las previsiones de la LGEEPA, estableciendo las disposiciones legales sobre Impacto Ambiental y el Sistema de Áreas Naturales Protegidas, Ley General de Vida Silvestre (LGVS), entre otras disposiciones.

Entre las diversas Leyes que atañen a las EEI se encuentran las de medio ambiente, agropecuarias, sanitarias, marítimas, y en el diseño de IE las hacendarias, financieras, comerciales, entre otras.

En el estudio de Ortiz Monasterio (2013) se revisan las siguientes:

SAGARPA

- Ley Federal de Sanidad Animal (LGSA), SENASICA
- Ley Federal de Sanidad Vegetal (LGSV), SENASICA
- Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS) atribución de SAGARPA, CONAPESCA, INAPESCA

SEMARNAT

- Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), atribución de SEMARNAT, CONAFOR, como menciona la autora, permite el uso de especies no nativas en los programas de reforestación y plantaciones forestales;
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento (RLGVS) atribución de SEMARNAT, específicamente de la Dirección General de Vida Silvestre;
- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) atribución de SEMARNAT, CIBIOGEM, SAGARPA y Secretaria de Salud (SS); los

organismos genéticamente modificados (OGM) tiene potencial de convertirse en EEI.

Los programas de acuacultura de SAGARPA, si bien han tenido éxito en el corto plazo acorde a las atribuciones de productividad que los orientaron en el pasado, actualmente no han considerado la "escasez de los recursos" tanto de los peces en sí como del recurso acuático, ya sea marino o de agua dulce. Es de gran importancia que las técnicas, tecnologías de los programas y proyectos productivos consideren los límites de los recursos naturales y los efectos negativos de las actividades en el capital natural, porque, como se ha demostrado, la acuacultura tiene repercusiones que no solamente causan daños ambientales sino debilitan la propia productividad de la actividad económica (véase CONABIO Especies Acuáticas Invasoras y el caso del pez tilapia y *Loricariidae* en la Presa Infiernillo (Biodiversitas 70: 1-5)[46]).

Es por ello que Ortiz Monasterio (2013) menciona que la LGPAS

> *Permite abiertamente la introducción de especies que no se distribuyen de manera natural en un cuerpo de agua. Sujeta estas introducciones a que cuenten con certificado sanitario, pero no a un análisis de riesgo propiamente, como requisito para otorgar permisos. Se aplica sin considerar la LGVS, que también es aplicable sobre especies cuyo medio de vida total sea el agua (aunque no estén en riesgo).*

Esto es lo que se llama en economía ambiental "externalidad" la actividad económica beneficia a algunos agentes económicos pero socava los bienes de la Nación: los recursos naturales y el beneficio social. Y los IE buscan internalizar las externalidades.

Como dicha autora menciona, la SEMARNAT podría instruirse de la experiencia de SENASICA, y ser la principal institución mexicana de orden en la atención temprana y continua de las plagas no autóctonas, conjuntamente con la CONABIO, y ser el mecanismo de concurrencia responsable de obtener, conjuntar, analizar y dar a conocer de manera ordenada la información y ejecución de la política ambiental de las EEI, para que los daños económicos sean lo menor posible.

De gran importancia para el IE, es (son) las modificaciones de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y el reglamento respectivo realizadas en 2010, puesto que los instrumentos económicos para las EEI deben guardar principios de legalidad:

LGVS: ejemplares y poblaciones exóticos Artículos 3º, 5º, 9º, 10º, 11 y los Artículos más específicos 27, 27 Bis, 27 Bis 1, 28; además de los relacionados a poblaciones que se tornen perjudiciales 72 (manejo de control en UMA) y 122 (infracciones)

> *Artículo 27 Bis. No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.* ***La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras.*** *Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones*

[46] Mendoza, R., S. Contreras, C. Ramírez, P. Koleff, P. Álvarez y V. Aguilar. 2007. Los peces diablo: Especies Invasoras de alto impacto. CONABIO. Biodiversitas 70:1-5.

indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica. ***Asimismo, expedirá las normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales relativos a la prevención de la entrada de especies exóticas invasoras, así como el manejo, control y erradicación de aquéllas que ya se encuentren establecidas en el país o en los casos de introducción fortuita, accidental o ilegal.***

El primer párrafo es conocido como "ban" un instrumento de política ambiental que consiste en la prohibición oficial o legal (interdicción) usado también en la Comunidad Europea y en los Estados Unidos de América. El Art. 27-Bis está relacionado con el Artículo 85 de la LGEEPA: *la SEMARNAT promoverá ante la Secretaría de Economía, el establecimiento de medidas de regulación o restricción, en forma total o parcial, a la exportación o importación de especímenes de la flora y fauna silvestres nativos o exóticos e impondrá las restricciones necesarias para la circulación o tránsito por el territorio nacional de especies de la flora y fauna silvestres procedentes del y destinadas al extranjero*.

Por lo anterior, la puesta en práctica de un IE necesita de la colaboración de tres ministerios: SEMARNAT-SHCP-SE, con un enfoque de encaminar la intención y las operaciones a fin de considerar el efecto del deterioro del capital natural (que para algunas actividades ya se mide en el PINE, elaborado por el INEGI). Así lo plantea BIOFIN, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que lanzó la Iniciativa de finanzas para la biodiversidad (BIOFIN) como una nueva asociación global para enfrentar los desafíos de financiación de la biodiversidad global de una manera comprensiva, que permita a los gobiernos construir una sólida iniciativa que propicie el aumento de la inversión en la gestión de la biodiversidad y los ecosistemas:

*Para apoyar a los diferentes países a incrementar la importancia atribuida a la biodiversidad, que tiene como consecuencia la brecha financiera, el trabajo a nivel nacional será liderado por el Ministerio de Finanzas, Economía o Planificación, el Ministerio de Ambiente y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Esto será articulado por medio de varios componentes. Entre ellos: a***. Análisis de la integración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el desarrollo de la política, planificación y presupuesto**.

Los países participantes analizarán la política vigente y marcos institucionales que afectan la biodiversidad y servicios ecosistémicos positiva y negativamente y se cuantificarán las inversiones relacionadas por medio de revisiones de los gastos pasados y actuales tanto públicos como privados (línea base). Los análisis de impacto, efectividad y coherencia proveerán oportunidades clave en la búsqueda de una perspectiva dirigida a la reducción del costo en el manejo de la biodiversidad, como lo es la eliminación/reducción de incentivos negativos.

9.1.3 Legislación ambiental nacional e Instrumentos económicos

En el estudio Análisis de la Legislación Mexicana de Ortiz Monasterio, se hace referencia a la utilización de los instrumentos económicos, en particular a la creación de cargos o derechos con destino específico; gravamen de las importaciones (arancel); y la creación de un Fondo ambiental para EEI con base en los derechos que pudieran establecerse en la Ley Federal de Derechos:

Contexto institucional nacional. *En términos del diseño e implementación de instrumentos económicos**, resalta la relevancia de la Ley Federal de Derechos (LFD**) por la posibilidad recurrente de diseñar e implementar un instrumento económico que desincentive la importación y el manejo de EEI que, al mismo tiempo, permita la generación de recursos para atender la posible gestión de emergencias, el desarrollo de mecanismos de prevención y el monitoreo necesarios para evitar problemas que pueden y suelen derivarse de estas actividades. Como se explica en la sección de análisis de riesgos, tanto este tipo de instrumentos, como el destino específico de ingresos obtenidos del pago de derechos por servicios que presta el estado y por el aprovechamiento de bienes del dominio públicos, tienen ya una presencia significativa en esta Ley, cierto arraigo en el tiempo en el proceso legislativo anual y un historial de experiencia en su aplicación, todo lo cual da viabilidad a este tipo de instrumentos.*

Recomendaciones clave para mejorar la probabilidad del éxito del proyecto. *Desarrollar instrumentos económicos que desincentiven la importación y promuevan la seguridad en el manejo de especies potencialmente invasoras. Iniciar un proceso de internalización de los costos ambientales y sociales del manejo de especies potencialmente invasoras, mediante:*

El diseño e implementación de instrumentos económicos adecuados para la problemática; y

el mapeo de responsabilidades y la búsqueda del reconocimiento de la contribución de responsables a acciones de prevención, control y erradicación.

Actividades propuestas, Contexto y análisis. *Diseñar e implementar instrumentos fiscales/financieros adecuados para la problemática de las EEI. Elaborar propuestas de pagos de derechos con destino específico relacionados con la importación y manejo. Impulsar la utilización de un fondo para emergencias con recursos derivados del pago de derechos y de acciones de responsabilidad por daños de EEI.*

Los costos del diseño serían superados por la recaudación y los costos de problemas evitados

Aunque la recaudación, destino y manejo de recursos tiene un costo de transacción, se diseña el instrumento para ser rentable.

Una vez incorporados el cobro y el destino específico a la LFD, éste se mantiene mientras no se modifique. Es importante mantener comunicación con la SHCP para evitar modificaciones no deseadas.

Estos instrumentos económicos son replicables y cada año SHCP modifica la LFD, lo que abre la oportunidad de hacerles ajustes e incorporar nuevos supuestos.

Marco de resultados. *Instrumento fiscal/financiero propuesto a SHCP, riesgo político*

Análisis de Riesgos. *La SHCP puede no mostrar disposición para la implementación del cobro de derechos y, sobre todo, del destino específico.*

9.1.4 Colaboración entre Instituciones federales

El mismo estudio de Ortiz Monasterio resalta la importancia del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), órgano desconcentrado de la SAGARPA, con atribuciones de sanidad agropecuaria, cuarentenaria, plagas y enfermedades y calidad sanitaria de los productos de consumo humano (alimentos), con un sistema de alerta funcional que opera en el campo; vinculado a la Comisión Intersecretarial de Desarrollo Rural Sustentable. SENASICA podría ser un importante colaborador en la Estrategia de EEI. Sin embargo las políticas de acuacultura de la SAGARPA han promovido el uso de especies no autóctonas, como ejemplo la tilapia, la

piscicultura de peces ornamentales exóticos a través de estanques en el estado de Morelos, entre otros estados; por mencionar un ejemplo.

> *Aunque la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) es actualmente responsable de un buen número de introducciones derivadas del desarrollo de proyectos productivos, también cuenta con la institución nacional más sólida en la detección, alerta temprana y control de EEI que pueden tener efectos negativos sobre las actividades productivas agropecuarias y la salud humana* Ortiz (2013).

La colaboración entre SEMARNAT y SAGARPA, así como de sus órganos desconcentrados y sectorizados como SENASICA, CONAPESCA, INIFAP, etc. dependerá principalmente de la asimilación de los aspectos ambientales en sus políticas productivas. Es por ello, que la OCDE ha formulado, desde hace tiempo, la eliminación de subsidios que inciden en el deterioro de los recursos naturales; las políticas divergentes causan costos al erario de la Nación, unos ministerios explotan los recursos y otros ministerios tratan que la base productiva (el capital natural) continúe en el largo plazo.

Otras dependencias involucradas en la Estrategia de EEI y coadyuvantes pueden ser la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Secretaría de Marina (SEMAR) en operativos, por ejemplo, en islas; la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para la implementación del convenio internacional sobre aguas de lastre; Secretaría de Energía (SENER) en biocombustibles con base en especies exóticas y el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en relación a las plantas hidroeléctricas. Si las EEI afectan la salud es pertinente la coordinación con la Secretaría de Salud y la Comisión Nacional para la Protección contra Riesgos Sanitarios; la SEGOB mediante Sistema Nacional de Protección Civil; y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el diseño, propuesta e implementación de instrumentos económicos.

En México existen diversas instituciones gubernamentales federales que cuentan con las atribuciones pertinentes para atender de alguna forma a este tipo de organismos, lo que a su vez implica la necesidad urgente de establecer mecanismos efectivos de coordinación y colaboración entre ellas.

La perspectiva de los mecanismos de coordinación, debe diseñarse de forma estructurada a través de, no solo los instrumentos legales, sino también desde el diseño de los instrumentos de política pública y de planeación, dado que todas esa dependencias federales atienden diversos rubros del actuar del ejecutivo federal, en forma excluyente, es decir dejando de lado, las atribuciones que no tiene expresamente conferidas por la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF). Lo que ha significado que, en tanto una dependencia actúa tratando de atender la problemática de las especies invasoras, otra dependencia promueve el uso de especies exóticas, que pueden transformarse en especies invasoras.

9.2 Revisión de legislación específica para IE: ambiental, fiscal, comercial

Como se mencionó con anterioridad con el fin de aproximar el estudio de los IE a las condiciones normativas en el país y acercar la teoría a la práctica, dada la urgencia de la acción pública ante las EEI y las necesidades de investigación, control, contención,

remediación y erradicación, entre otras actividades; en este apartado están expuestas normatividad fiscal y comercial vinculada al tema de los IE.

Numerosas leyes fiscales y disposiciones legales están vinculadas para instituir y llevar a cabo los instrumentos económicos. Entre ellas destacan (Sistema de Administración Tributaria, 2015):

Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio fiscal correspondiente;

Ley Federal de Derechos; Ley Coordinación Fiscal;

Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal correspondiente;

Ley Federal del Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria;

Código Fiscal de la Federación;

Ley del Impuesto al Valor Agregado;

Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios;

Ley del Servicio de Administración Tributaria;

Ley Federal de los Derechos del Contribuyente;

Ley de Fondos de Inversión

Por otra parte la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, de conformidad con el artículo 98-C del Reglamento Interior de SHCP, tendrá la organización y las atribuciones que establezcan los ordenamientos legales y reglamentarios por los que fue creado; la Comisión antes mencionada depende directamente del Secretario de SHCP según DOF martes 6 enero 2015.

Existen leyes concernientes a los IE de seguros y fianzas como Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros; Ley sobre el Contrato de Seguro Reglamento del Artículo 95 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas para el cobro de Fianzas otorgadas a favor de la Federación, de la Ciudad de México, de los Estados y de los Municipios, distintas de las que garantizan obligaciones Fiscales Federales a cargo de terceros.

A continuación se describen las leyes más relevantes sobre esta cuestión.

9.2.1 LGEEPA en materia de instrumentos económicos

La LGEEPA incluye aspectos vinculados a los instrumentos económicos en los siguientes puntos: Sección III, Artículos 21, 22 y 22 Bis; y los relacionados con Áreas Naturales Protegidas Artículos 45 Bis y 64 Bis Inciso II.

La revisión de la LGEEPA Sección III es sobresaliente debido a que:

a) Pretende la internalización de las externalidades, al señalar que se fomentará la incorporación al sistema de precios de las consecuencias, y de los beneficios y costos ambientales; los que realicen un uso impropio de recursos naturales o perturben los ecosistemas, asuman los costos respectivos (Art. 21); Se consideran instrumentos

económicos los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas (Art. 22);

Además indica (Art. 21) la compatibilidad con otros instrumentos de política ambiental, como el comando control (ejemplo NOM o el ordenamiento territorial);

b) Enmarca a tres tipos de IE: fiscales, financieros o de mercado. Explicita que los IE fiscales no son exclusivamente recaudatorios sino con ambos fines, ambientales y recaudatorios; puesto que si solo tiene fin recaudatorio son atribución de la SHCP, el gravamen ambiental tiene una finalidad extra fiscal: no solamente busca recaudar, sino que en primer lugar busca incidir en la conducta del individuo o agentes que contaminan (Cortina, 2002). Los instrumentos económicos pueden ser de carácter fiscal (derechos, impuestos, estímulos), financieros (seguros, fianzas, garantías, créditos) o de mercado (permisos comercializables, sistemas depósito reembolso, sobreprecios) (Vega, 1996). Los instrumentos económicos señalados en el Art. 22 son compatibles con los señalados en la revisión de literatura sobre instrumentos económicos para EEI, por ejemplo los bonos de desempeño ambiental (fianza) y el seguro responsabilidad medioambiental [Perrings, (2001), Perrings et al. (2002); Fernández (2011), Baroni (2012-13)].

c) El Art. 22 también señala como instrumento financiero a los fondos, algunos de los cuales se muestran en este estudio.

d) El Art. 22 Bis. Está enfocado, y conforme a la Ley de Ingresos, a los estímulos para disminución de la contaminación por emisiones, descargas, fuentes de energía. Abarca desde investigación hasta tecnología y maquinaria y equipo, y contempla, también, a los recursos naturales como el agua y las ANP así como todas las actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

9.2.2 Ley Federal de Derechos.

El establecimiento de derechos está constituido como un cargo que se cobra por la contraprestación de un servicio en el título I; por lo cual las diferentes áreas competentes de la SEMARNAT tendrán que establecer cuál es la contraprestación que se da (o dará) al contribuyente. En el Título II se basa en los derechos de uso, goce, aprovechamiento o explotación de bienes de dominio público, como es el caso de los cobros por derechos del agua y de acceso a ANP.

La Ley Federal de Derechos se conforma por: Disposiciones Generales Artículo 1º a 7º, el Título Primero, que corresponde a los Derechos por la Prestación de Servicios, y el Título II referido a los derechos por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación. A continuación se presenta someramente el contenido de la Ley Federal de Derechos, por ser de interés a los propósitos aquí estudiados.

Artículo 1º.- Los **derechos** que establece esta Ley, se pagarán por el **uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación, así como por recibir servicios que presta el Estado**

en sus funciones de derecho público, excepto cuando se presten por organismos descentralizados u órganos desconcentrados y en este último caso, cuando se trate de contraprestaciones que no se encuentren previstas en esta Ley. También son derechos las contribuciones a cargo de los organismos públicos descentralizados por prestar servicios exclusivos del Estado.

Título Primero, Prestación de Servicios proporcionados por diferentes Secretarías del Ejecutivo, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca Artículos 191-A al Artículo 194-Y. Título Segundo, De los Derechos por el Uso o Aprovechamiento de Bienes del Dominio Público, Artículos 196 al 286-A.

Cuadro 19. Articulado de la Ley Federal de Derechos correspondiente a SEMARNAT

TÍTULO PRIMERO, Prestación de Servicios	
Concesiones, Permisos y Autorizaciones para Pesca	Art.- 191-A a 191 –F (actualmente de SAGARPA)
Servicios Relacionados con el Agua y sus Bienes Públicos Inherentes	Art . 192 al Art. 192-F
De las Áreas Naturales Protegidas	Artículo 194-C, Estos derechos se pagarán independientemente de los que correspondan conforme al Título II de esta Ley.
Zona Federal Marítimo Terrestre (Sección Quinta)	Artículo 194-D
Servicios de Vida Silvestre Artículo	194-F
Impacto Ambiental Artículo	194-H
Servicios Forestales Artículo	194-K
Prevención y Control de la Contaminación Sección Novena	Artículo 194-O
Inspección y Vigilancia	Artículo 194-U, El 60% de los ingresos que se obtengan por la recaudación del derecho a que se refieren las fracciones I, II, III, VI, VII y VIII, se destinarán a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para el fortalecimiento de los servicios de inspección y vigilancia
[Destino específico]	Artículo 194-W.- Los ingresos que se obtengan por la recaudación de los derechos contenidos de la Sección Quinta a la Novena del presente Capítulo, se destinarán a la SEMARNAT…. Cuando dichos servicios o trámites se encuentren descentralizados a los Estados o al D.F., se destinarán a la entidad federativa que haya prestado el servicio o realizado el trámite……..
TITULO SEGUNDO De los Derechos por el Uso o Aprovechamiento de Bienes del Dominio Público	
Capítulo I Bosques y Áreas Naturales Protegidas.- Por el aprovechamiento de bosques nacionales en terrenos pertenecientes al Gobierno Federal	Artículo 196, Art 197 y 197-A
Capítulo I Por el uso o aprovechamiento de los elementos naturales marinos e insulares sujetos al régimen de dominio público de la Federación existentes dentro de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación	Artículos 198, 198-A
Capítulo II Pesca	Artículo 199, 199-A, 199-B

Capítulo VIII Agua Están obligadas al pago del derecho sobre agua, las personas físicas y morales que usen, exploten o aprovechen aguas nacionales..	Artículos del 222 a 231-A Artículo 231-A. Los ingresos que se obtengan de las entidades y organismos públicos o privados a que se refiere el apartado B, fracción I del artículo 223 de esta Ley, se destinarán a la Comisión Nacional del Agua (destino específico)
CAPITULO IX Uso o Goce de Inmuebles… **Por el uso, goce o aprovechamiento de inmuebles, las personas físicas y las morales que usen, gocen o aprovechen las playas, la zona federal marítimo terrestre, y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas**	Artículo 232-C Zona federal marítimo terrestre
CAPITULO X Aprovechamiento de la Vida Silvestre	Artículo 238 Aprovechamiento Extractivo Artículo 238-C Aprovechamiento no Extractivo
CAPITULO XIV Derecho por Uso o Aprovechamiento de Bienes del Dominio Público de la Nación como Cuerpos Receptores de las Descargas de Aguas Residuales	Artículo 276 al Artículo 286-A

Fuente: Elaboración propia con base en Ley Federal de Derechos. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 18-11-2015

También está establecido el destino específico para el Título I

Artículo 194-W.- *Los ingresos que se obtengan por la recaudación de los derechos contenidos de la Sección Quinta a la Novena del presente Capítulo, se destinarán a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para el mantenimiento, conservación y operación de los servicios señalados en dichas Secciones. Cuando dichos servicios o trámites se encuentren descentralizados a los Estados o al Distrito Federal, por medio de convenios específicos para la asunción de funciones celebrados con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se destinarán al estado o, en su caso, a la Ciudad de México, que haya prestado el servicio o realizado el trámite, siempre que dicha función permanezca descentralizada.*

Por otra parte, la acuacultura, que comprende a la piscicultura de peces ornamentales, tenía el menor gravamen por derechos por explotación o uso del agua en el año de 2012, como lo muestra el cuadro siguiente de la CONAGUA.

T5.3 Derechos por explotación uso o aprovechamiento de aguas nacionales, según zonas de disponibilidad, 2012 (centavos por metro cúbico)

Uso	Zona								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Regimen general[a]	2 050.42	1 640.28	1 366.89	1 127.70	888.45	802.97	604.37	214.72	160.92
Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab-día	81.24	81.24	81.24	81.24	81.24	81.24	37.83	18.89	9.41
Agua potable, consumo igual o inferior a 300 l/ hab-día	40.62	40.62	40.62	40.62	40.62	40.62	18.92	9.45	4.70
Agropecuario, sin exceder concesión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agropecuario, por cada m³ que exceda del concesionado	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52
Balnearios y centros recreativos	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	0.57	0.27	0.13
Generación hidroeléctrica	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
Acuacultura	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.16	0.08	0.04

Nota: No se paga por extracción de agua de mar, ni por aguas salobres con concentraciones de más de 2 500 mg/l de sólidos disueltos totales (certificado por la Conagua).
[a] Se refiere a cualquier uso distinto a los demás mencionados.
Valores tomados a partir de la publicación en el DOF (09/04/2012) de las reformas a la LFD, con cantidades actualizadas por resolución de la miscelánea fiscal en el DOF del 09-04-2012.
Fuente: Conagua. Subdirección General de Planeación. 2013. Elaborado a partir de: Ley Federal de Derechos. 2012.

Fuente: SEMARNAT. CONAGUA. 2014. Estadísticas del Agua en México, 2013.

9.2.3 Áreas de la SHCP con atribuciones en materia fiscal y financiera

Este apartado señala cuáles áreas de la SHCP tienen las atribuciones en materia fiscal y financiera para el trabajo conjunto en el diseño y puesta en práctica de los instrumentos económicos. La SHCP es importante al tener las atribuciones de impuestos, los derechos, los aranceles y las inspecciones fronterizas y aduanas; la regulación de los servicios financieros, entre ellos los seguros y fianzas; mismos que son instrumentos económicos propuestos por diferentes autores acreditados en la problemática de las EEI.

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal establece las siguientes atribuciones, entre otras, para la SHCP mostrándose las relevantes para el tema que nos ocupa:

Artículo 31.- A la Secretaría de Hacienda y Crédito Público corresponde el despacho de los siguientes asuntos[47], entre otros:

II. Proyectar y calcular los ingresos de la Federación, del Gobierno del Distrito Federal y de las entidades paraestatales, considerando las necesidades del gasto público federal, la utilización razonable del crédito público y la sanidad financiera de la Administración Pública Federal;

III. Estudiar y formular los proyectos de leyes y disposiciones fiscales y de las leyes de ingresos de

[47] Extracto relevante al tema de IE

la Federación y del Gobierno del Distrito Federal;

VIII. Ejercer las atribuciones que le señalen las leyes en materia de seguros, fianzas, valores y de organizaciones y actividades auxiliares del crédito;

X. Establecer y revisar los precios y tarifas de los bienes y servicios de la Administración Pública Federal, o bien, las bases para fijarlos, escuchando a la Secretaría de Economía y con la participación de las dependencias que correspondan;

XI. Cobrar los impuestos, contribuciones de mejoras, derechos, productos y aprovechamientos federales en los términos de las leyes aplicables y vigilar y asegurar el cumplimiento de las disposiciones fiscales;

XII. Organizar y dirigir los servicios aduanales y de inspección

La propuesta de IE debería ser planteada y elaborada conjuntamente con la Subsecretaría de Ingresos que comprende a la Unidad de Política de Ingresos Tributarios, cuyo objetivo es "Diseñar y formular, para aprobación superior, las propuestas de alternativas de política de ingresos tributarios incluyendo la política fiscal, de comercio exterior, aduanera, de coordinación fiscal y de estímulos fiscales, con el propósito de garantizar la suficiencia de recursos y encontrar fuentes alternativas de ingresos para hacer frente a las necesidades de gasto del país".

1.2. Subsecretaría de Ingresos de la SHCP
- 1.2.1 Unidad de Política de Ingresos No Tributarios
  - 1.2.1.1 Dirección General de Política de Ingresos No Tributarios
- 1.2.2 **Unidad de Política de Ingresos Tributarios**
  - 1.2.2.1 Dirección General de Política de Ingresos Tributarios
- 1.2.3 Unidad de Legislación Tributaria
  - 1.2.3.1 Dirección General de Tratados Internacionales
- 1.2.4 Unidad de Coordinación con Entidades Federativas
- 1.2.5 Unidad de Ingresos sobre Hidrocarburos

Fuente: Manual de Organización General de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. DOF martes 6 enero 2015. (Tercera Sección).

Además la Dirección General de Política de Ingresos Tributarios tiene la siguiente función, entre otras: e*valuar la problemática y opiniones vertidas por las entidades federativas, los municipios y las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como por los diversos sectores de contribuyentes, sobre la operación diaria y estudiar y analizar sus planteamientos sobre política impositiva, coordinación fiscal, estímulos fiscales, comercio exterior y aduanera, determinar su viabilidad tributaria y evitar distorsiones en la operación de los sectores productivos en México*.

En el aspecto legal la Unidad de Legislación Tributaria tiene como atribuciones contribuir al mejoramiento de las finanzas públicas sobre disposiciones fiscales acorde con las política públicas y además conforme a los compromisos provenientes de los convenios en la materia, así como de los tratados de libre comercio de los convenios y tratados internacionales suscritos por México: *Participar, en el estudio y formulación de los*

anteproyectos de acuerdos, convenios y tratados internacionales en los que se incluyan temas fiscales o aduaneros, así como en las negociaciones respectivas con la participación que en su caso corresponda al Servicio de Administración Tributaria; así como conducir y colaborar en coordinación con las unidades administrativas de la Secretaría y las autoridades competentes del Servicio de Administración Tributaria y de otras dependencias de la Administración Pública Federal, el estudio y formulación de los proyectos de aranceles, cuotas compensatorias y demás medidas de regulación y restricción al comercio exterior; entre otras funciones.

Disponer el análisis jurídico para atender la problemática y opiniones vertidas por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, sobre las medidas de política impositiva y aduanera que deban instrumentarse, así como analizar propuestas, comentarios y opiniones en materia fiscal y aduanera presentada por autoridades, organizaciones, sectores, grupos sociales, grupos de profesionales e instituciones nacionales e internacionales (DOF, 2015).

Fuente: Manual de Organización General de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. DOF martes 6 enero 2015 (Tercera Sección).

9.2.4 Algunas leyes fiscales concernientes al tema de impuestos

Miscelánea Fiscal.- El H. Congreso de la Unión aprobó, el 29 de octubre de 2015, la Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio fiscal de 2016, así como una miscelánea fiscal y modificaciones a la Ley Federal de Derechos y a la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria. Entre las medidas específicas que están relacionadas al campo (donde se ubican parte de las EEI) están las siguientes:

> *Se ajusta la definición de pequeño productor del sector primario para evitar que queden excluidos del beneficio de la exención del ISR aquellos pequeños productores que no obtienen ingresos exclusivamente de esta actividad* (SHCP, 2015).
>
> *Se otorgan facilidades de exención y comprobación a los ejidos y comunidades agrarias.*
>
> *Las modificaciones a la Ley Federal de Derechos incorporan cuotas por nuevos servicios, simplifican el marco fiscal y ajustan algunas cuotas de derechos para reflejar cambios legales.*

Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio fiscal correspondiente. La Ley de Ingresos de la Federación estableció para la SEMARNAT los siguientes conceptos para el ejercicio 2016:

La Federación percibirá los ingresos provenientes de los conceptos y en las cantidades estimadas que a continuación, se enumeran:

Ingresos del Gobierno Federal

Ingresos de Organismos y empresas:

4.	Derechos (millones de pesos)		**41,761.6**	
4.	1. Derechos por el uso, goce, aprovechamiento o explotación de bienes de dominio público:		36,114.7	
4.1	05.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	19,688.0	54.5%

4.	2. Derechos por prestación de servicios:		5,646.9	
4.2	01.	Servicios que presta el Estado en funciones de derecho público:	5,646.9	
	11.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	65.0	1.15%

Fuente: Diario Oficial de la federación (DOF). Ley de Ingresos de La Federación para el Ejercicio Fiscal de 2016. 18/11/2015 Primera Sección.

En la tabla anterior sobresale la participación (54.5%,) de SEMARNAT con posibles ingresos por 19,688 millones de pesos por derechos uso, goce, aprovechamiento o explotación de bienes de dominio público esos ingresos principalmente provendrán de la recaudación de CONAGUA, autoridad fiscal que interviene en el cobro de los derechos por uso, aprovechamiento o explotación de las aguas nacionales y sus bienes inherentes. En 2012 recaudó 14,170.9 millones de pesos[48].

En derechos por prestación de servicios se esperan ingresos por 65 millones de pesos (concepto: Otros) y participación de 1.15% por parte de Medio Ambiente; en este tipo de derecho se prevé que la recaudación a nivel nacional provenga principalmente de Secretaría de Relaciones Exteriores y Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Cabe señalar que el concepto de impuestos ecológicos si bien está señalado no tiene ninguna cantidad, ni cero.

También el 18 de Noviembre de 2015 se aprobó la Ley Federal de Derechos.

9.2.5 Algunos aspectos legales a tener en cuenta de las fianzas en México

El Código Civil Federal define este contrato en los Artículos del Título decimotercero

> Artículo 2794.- La fianza es un contrato por el cual una persona se compromete con el acreedor a pagar por el deudor, si éste no lo hace.
>
> Artículo 2795.- La fianza puede ser legal, judicial, convencional, gratuita o a título oneroso.
>
> Artículo 2796.- La fianza puede constituirse no sólo en favor del deudor principal, sino en el del fiador, ya sea que uno u otro, en su respectivo caso, consienta en la garantía, ya sea que la ignore, ya sea que la contradiga.
>
> Artículo 2797.- La fianza no puede existir sin una obligación válida.
>
> Puede, no obstante, recaer sobre una obligación cuya nulidad pueda ser reclamada a virtud de una excepción puramente personal del obligado.

La fianza se encuentra y forma parte del sistema financiero mexicano, pues el estado estableció en la legislación, que el otorgamiento de fianzas solo se podía hacer por Instituciones debidamente autorizadas (afianzadoras), y bajo la supervisión y regulación de las autoridades administrativas, por lo que dichas instituciones pasaron a formar parte del Sistema Financiero Mexicano. El Estado mexicano tiene como obligación la rectoría económica y financiera del país, por tanto de las fianzas.

La fianza según el Art.2795 puede ser gratuita u onerosa.

[48] Fuente: SEMARNAT. CONAGUA. Estadísticas del Agua en México, Edición 2013.

La fianza civil es un contrato que está establecido como un contrato de garantía naturaleza en los Códigos Civiles, el contrato consiste esencialmente en que un tercero se compromete a cumplir con una obligación si el deudor directo no lo hace, y es generalmente gratuita; su autorización es en el marco de relaciones familiares o amistad.

De acuerdo a (Enciso, 2009), las fianzas se pueden dividir en dos grandes rubros civil o de empresa. Dicho autor expone sobre la **"fianza de empresa"** en México los siguientes aspectos:

- *El contrato de fianza con mayor predominancia es el denominado "de empresa", es un contrato de garantía establecida por el Estado Mexicano como una prestación de un servicio financiero a través de instituciones;*
- *La fianza tiene preponderancia económica, pues el objeto del contrato reside en garantizar obligaciones susceptibles de ser valoradas pecuniariamente, cuyo objetivo va de la mano con el factor económico;*
- *La fianza de empresa tiene un costo (onerosa), el fiador cobra por volverse garante; existen regulaciones para las formas en cómo se garantizarían las obligaciones, determinándose a través de títulos que posteriormente se conocieron como pólizas;*
- *Animo de especulación (acto de comercio);*
- *Se rige por medio de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, aunque supletoriamente se aplica el Código Civil Federal;*
- *Solo pueden expedirla Instituciones de Fianzas;*
- *Se asumen por medio de póliza;*
- *El fiador no goza beneficios de orden y excusión;*
- *Acreditada y rigurosa solvencia;*
- *Con regulación y vigilancia de autoridades hacendarias;*
- *La fianza permite garantizar obligaciones prácticamente de cualquier índole, dando certeza, seguridad y motivación para que las mismas puedan ser cumplidas, evitando con ello que se pierdan recursos económicos e impidiendo se dé un mayor número de incumplimientos de las obligaciones en perjuicio de los sectores productivos del país;*
- *La fianza no garantiza cosas inciertas, no garantiza pérdidas por eventualidades que escapen a la voluntad de las personas.*

El sector afianzador son aquellas Instituciones que prestan el servicio de intermediación, volviéndose fiadores de terceros respecto a obligaciones de naturaleza mercantil, penal, civil, laboral o cualquiera que está permitida por las regulaciones de la autoridad. Las instituciones afianzadoras son intermediarias financieras no bancarias. La Afianzadoras en México eran, en marzo de 2015, ACE Fianzas Monterrey; Afianzadora Aserta; Afianzadora Fiducia; Afianzadora Insurgentes; Afianzadora Sofimex; CESCE Fianzas México; Chubb de México, Cía. Afianzadora; Crédito Afianzador; Fianzas Asecam; Fianzas Atlas, Fianzas Dorama; Fianzas Guardiana Inbursa, Mapfre Fianzas; Primero Fianzas.

Las leyes pertinentes a las atribuciones de la CNSF son Ley de Instituciones de Seguros y Fianzas, Ley Federal de Instituciones de Fianzas, Ley sobre el Contrato de Seguro, Ley Gral. de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, entre otras[49].

9.2.6 Ley de Comercio Exterior

En el establecimiento de instrumentos económicos en relación a los impuestos a mercancías extranjeras, la Ley de Comercio Exterior establece las atribuciones para la Secretaría de Economía; entre esas atribuciones están los aranceles, la celebración de tratados de comercio exterior.

Artículo 4o.- El Ejecutivo Federal tendrá las siguientes facultades: I. Crear, aumentar, disminuir o suprimir aranceles, mediante decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación, de conformidad con lo establecido en el artículo 131 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Artículo 12.- Para efectos de esta Ley, los aranceles son las cuotas de las tarifas de los impuestos generales de exportación e importación, los cuales podrán ser: I. Ad-valorem, cuando se expresen en términos porcentuales del valor en aduana de la mercancía; II. Específicos, cuando se expresen en términos monetarios por unidad de medida, y III. Mixtos, cuando se trate de la combinación de los dos anteriores.

Artículo 13.- Los aranceles a que se refiere el artículo anterior podrán adoptar las siguientes modalidades: I. Arancel-cupo, cuando se establezca un nivel arancelario para cierta cantidad o valor de mercancías exportadas o importadas, y una tasa diferente a las exportaciones o importaciones de esas mercancías que excedan dicho monto; II. Arancel estacional, cuando se establezcan niveles arancelarios distintos para diferentes períodos del año, y III. Las demás que señale el Ejecutivo Federal.

Artículo 14.- Podrán establecerse aranceles diferentes a los generales previstos en las tarifas de los impuestos generales de exportación e importación cuando así lo establezcan tratados o convenios comerciales internacionales de los que México sea parte.

El Artículo 15 de la Ley de Comercio Exterior señala que las medidas de regulación y restricción no arancelarias a la exportación de mercancías, a que se refiere la fracción III del artículo 4o. de esta Ley, se podrán establecer en los siguientes casos:

IV. Cuando se trate de preservar la fauna y la flora en riesgo o peligro de extinción o de asegurar la conservación o aprovechamiento de especies;
V. Cuando se requiera conservar los bienes de valor histórico, artístico o arqueológico, y
VI. Cuando se trate de situaciones no previstas por las normas oficiales mexicanas en lo referente a seguridad nacional, salud pública, sanidad fitopecuaria o ecología, de acuerdo a la legislación en la materia.
Numerosas Leyes están vinculadas al establecimiento y operación de los aranceles, actualmente la SHCP a través del SAT contempla a las Aduanas.

9.2.7 Los Tratados Comerciales

Los Tratados internacionales celebrados por México en materia de comercio exterior

[49] Fuente: CNSF. Actualidad en Seguros y Fianzas. Marzo 2015 número 95.

pueden ser bilaterales o multilaterales según el número de estados que en su celebración intervengan, por virtud del cual se crea una zona de libre comercio en la que las partes firmantes reducirán o eliminarán las tarifas y /o restricciones y regulaciones arancelarias y no arancelarias. Los países celebran tasas arancelarias preferenciales (desgravadas con relación a trato de Nación más Favorecida).

> *México cuenta con una red de 11 Tratados de Libre Comercio con 46 países (TLCs), 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRIs) con 33 países y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial) en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI)* (Secretaría de Economía, 2015).

México ha suscrito TLC con los siguientes países signatarios: Colombia; Costa Rica; Chile; Nicaragua; Países Miembros de la Unión Europea; Israel; Triángulo del Norte El Salvador, Guatemala y Honduras; Uruguay; Asociación Europea de Libre Comercio Islandia, Liechtenstein, Noruega y Suiza; Estados Unidos y Canadá (TLCAN) y el TLC Único Repúblicas de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. (ver Anexo 1).

Todo ello implica la reducción de aranceles y una mayor circulación de mercancías entre países, lo que aumenta la posibilidad de Introducción de especies como mercancías (esto es exóticas) o como polizones en ellas. Establecer un gravamen a una especie exótica o a una EEI implicará el estudio del Tratado o Acuerdo que corresponda, según del país donde la especie no nativa provenga.

El 5 de octubre de 2015, los secretarios de 12 países participantes en el Tratado de Asociación Transpacífico (TPP por sus siglas en inglés) – Australia, Brunei Darussalam, Canadá, Chile, Estados Unidos, Japón, Malasia, México, Nueva Zelanda, Perú, Singapur y Vietnam – informaron la conclusión de sus negociaciones. El TPP incluye 30 capítulos que abarcan el comercio y cuestiones relacionados con él, comenzando por el comercio de bienes y continuando con aduanas y la facilitación comercial; medidas sanitarias y fitosanitarias; obstáculos técnicos al comercio; medidas comerciales correctivas; inversión; servicios; comercio electrónico; compras del sector público; propiedad intelectual; laboral; medio ambiente; capítulos «horizontales» destinados a garantizar que el TPP cumpla con su potencial para el desarrollo, la competitividad y la inclusión; solución de controversias; excepciones y disposiciones institucionales.

En los acuerdos que convinieron en los TLC sobre el aspecto de medio ambiente se hace necesario que el diseño de instrumentos económicos considere este aspecto también. En el caso del TPP, los países convinieron en cumplir con CITES[50]; combatir y cooperar en la prevención del comercio de fauna y flora obtenidas de manera ilegal; acordaron proteger y conservar la fauna y flora silvestre que han identificado en situación de riesgo en sus territorios, incluso en áreas naturales especialmente protegidas; gestión sostenible de las pesquerías, proteger el medio marino de la contaminación producida por los buques; cooperar para atender asuntos de interés común o conjunto, incluyendo en las áreas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad y la transición a economías resilientes y

[50] Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

de bajo nivel de emisiones; entre otros aspectos ambientales (Secretaría de Economía, 2015).

El diseño y puesta en práctica de políticas ambientales para la gestión ambiental de las especies exóticas invasoras y el diseño de instrumentos arancelarios y no arancelarios, por ejemplo las inspecciones fronterizas, podrían entrar en el ámbito de estos acuerdos, a gestionar con la Secretarías de SHCP y de Economía; con ésta última específicamente con la Subsecretaría de Comercio Exterior, y otras Secretarías como Relaciones Exteriores.

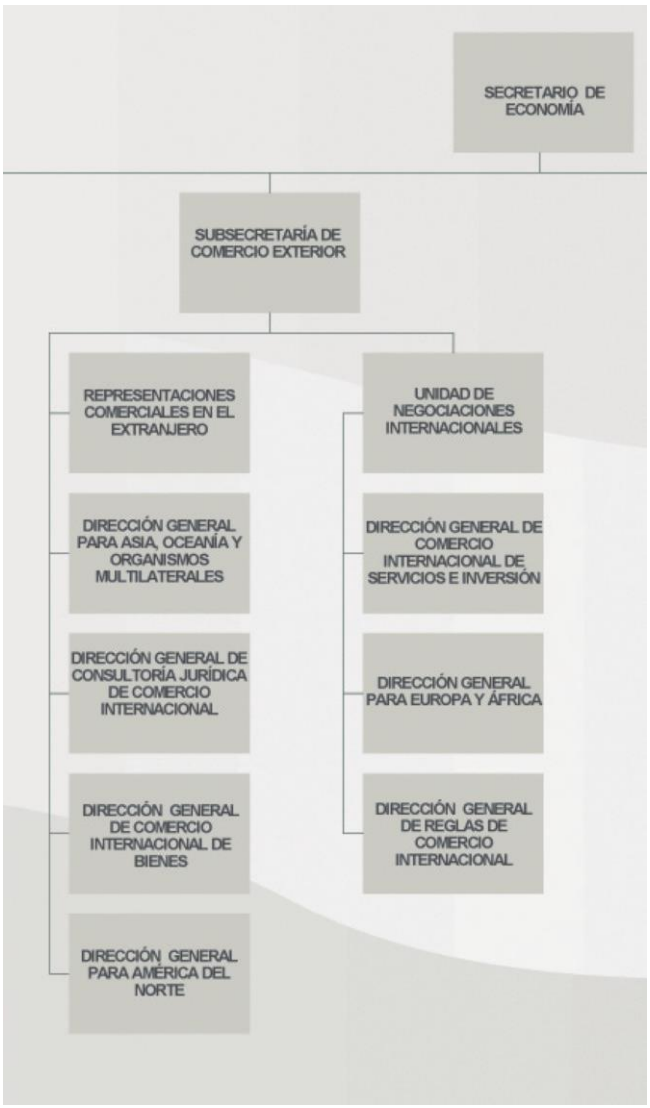


Figura 3. Organización de la Subsecretaría de Comercio Exterior

Múltiples disposiciones legales están vinculadas al comercio exterior de mercancías como por ejemplo la Ley Aduanera -que contiene artículos relacionados con la importación bajo trato arancelario preferencial de mercancías originarias de conformidad con los acuerdos y tratados comerciales suscritos por México- o la disposición de Reglas Generales de Comercio Exterior; Ley del Servicio de Inspección Fiscal; Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación; Ley de Comercio Exterior; Ley de Comercio Exterior relativo a

la aplicación de medidas para regular o restringir la exportación o importación de mercancías cuando se trate de preservar la flora y fauna en riesgo o peligro de extinción o de asegurar la conservación o aprovechamiento de especies; Código de Comercio.

Entre los procedimientos y trámites para el comercio exterior se hallan la verificación de origen, expedición de la factura, regímenes aduaneros; guías de importación y exportación. Los regímenes aduaneros también pueden incidir en la entrada de especies exóticas en el caso de importación temporal que consiste en retornar las mercancías al extranjero una vez transformadas. Los regímenes aduanaros son los siguientes:

1) Definitivos (de importación y de exportación);
2) Temporales
   a) de importación
      i) para retornar al extranjero en el mismo estado,
      ii) para elaboración, transformación o reparación,
   b) de exportación
      i) para retornar al país en el mismo estado,
      ii) para elaboración, transformación o reparación;
3) Depósito fiscal;
4) Tránsito de mercancías
   a) interno
   b) internacional;
5) Elaboración, transformación o reparación en recinto fiscalizado;
6) Recinto fiscalizado estratégico (Ley Aduanera SAT acceso enero 2016).

Así el importador mexicano puede cumplir con todos los requisitos señalados conforme a las leyes comerciales pero no cumplir con las leyes ambientales y sus disposiciones; por lo tanto la entrada en vigor de la lista de especies exóticas invasoras es fundamental y la cooperación entre los ministerios de hacienda, comercio, ambiental y sanitario.

9.2.8 La Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales a la Importación y Exportación

El diseño de instrumentos económicos que fijen un arancel a la entrada de especies exóticas hace necesario la revisión de la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales a la Importación y Exportación. A continuación, se presenta la tarifa que rige a la importación de peces ornamentales de agua dulce como un ejemplo para el procedimiento a seguir en el análisis de las EEI y los IE. Esa información que, a primera vista parece tan detallada, lo sería más aún si se presentara toda la información referente a los tratados de libre comercio que habría que revisar para conocer a exactitud si quedará libre o no de impuestos la importación de peces ornamentales de agua dulce; y así para cada especie exótica y EEI que se requiera analizar desde el enfoque de comercio exterior y económico.

Nótese lo siguiente: a) existe un arancel del 10% a la importación y exento de arancel a la exportación; en restricciones a la importación; b) se *otorga* el certificado de sanidad acuícola de SENASICA a partir de 3 de septiembre de 2012; c) a partir de 18 de enero de 2013 el permiso o certificado de CITES; restricciones a la exportación; d) a partir de 18 de

enero de 2013 el permiso o certificado de CITES o Autorización SEMARNAT e inspección de la PROFEPA (ejemplares de las especies de vida silvestre que se destinen a los regímenes aduaneros definitivo, temporal o depósito fiscal); e) La importación de esta mercancía no está sujeta al pago del IVA, excepto pequeñas especies, utilizadas como mascotas en el hogar; f) Los peces ornamentales de agua dulce tienen especificaciones en diversos tratados de libre comercio por países del TLCAN, Comunidad Europea, por países de América Latina, por países Europeos, Japón, Israel, Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI).

Cuadro 20. Tarifa de la Ley de Impuestos Generales de Importación y Exportación (TIGIE) para peces vivos ornamentales de agua dulce

Sección:	I	Animales vivos y productos del reino animal
Capítulo:	03	Pescados y crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos
Partida:	0301	**Peces vivos.**
		- Peces ornamentales.
SubPartida:	030111	**-- De agua dulce.**
Fracción:	03011101	De agua dulce.

	Resto del Territorio		Franja		Región		.
UM: Cbza	**Arancel**	**IVA**	Arancel	IVA	Arancel	IVA	
Importación	**10%**	**Ex.***				Ex.*	
Exportación	**Ex.**						

CRITERIO DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE ADUANAS (O.M.A.):
Subpartida:

RESTRICCIONES:
A la Importación:
De conformidad con lo dispuesto en el Art. Segundo Transitorio Tarifa 2007 Vigente del Acuerdo por el que se dan a conocer las Tablas de Correlación entre la TIGIE 2007 y la TIGIE 2012, publicado el 29 de junio de 2012, el Decreto por el que se establecen diversos Programas de Promoción Sectorial Tarifa 2002 Histórica publicado el 2/VIII/2002 y sus modificaciones, los Acuerdos en los que se establecen cupos, cumplimiento de NOM´s y demás Regulaciones y Restricciones No Arancelarias, continuarán vigentes en los términos en que fueron publicados en el DOF hasta en tanto no se publiquen nuevas versiones que sustituyan o modifiquen a los mismos y durante ese periodo se entenderán aplicables a dichos ordenamientos, a partir del 1 de julio de 2012, las fracciones arancelarias que les correspondan conforme a las mencionadas Tablas de Correlación.

A partir del 3 de septiembre de 2012, Certificado de Sanidad Acuícola del SENASICA (El Certificado se otorga en términos del Punto Octavo del Acuerdo) ;

A partir del 18 de enero de 2013 (Aclaración de la fecha de entrada en vigor, Circular G-0012/2013), Permiso o Certificado de la CITES (Ejemplares de las especies de vida silvestre, cuando estén listados en los Apéndices de la CITES, que se destinen a los regímenes aduaneros definitivo, temporal o depósito fiscal) o Autorización SEMARNAT e inspección de la PROFEPA (Los demás ejemplares de las especies de vida silvestre que se destinen a los regímenes aduaneros definitivo, temporal o depósito fiscal). Los documentos se expiden en términos del Punto Noveno y la inspección se realiza en términos del Punto Octavo del Acuerdo ;
A la Exportación:
A partir del 18 de enero de 2013 (Aclaración de la fecha de entrada en vigor, Circular G-0012/2013), Permiso o Certificado de la CITES (Ejemplares de las especies de vida silvestre, cuando estén listados en los Apéndices de la CITES, que se destinen a los regímenes aduaneros definitivo, temporal o depósito fiscal) o Autorización SEMARNAT e inspección de la PROFEPA (Los demás ejemplares de las especies de vida silvestre que se destinen a los regímenes aduaneros definitivo, temporal o depósito fiscal). Los documentos se expiden en términos del Punto Noveno y la inspección se realiza en términos del Punto Octavo del Acuerdo ;
ANEXOS:
* Anexo 27: La importación de esta mercancía no está sujeta al pago del IVA, excepto pequeñas especies, utilizadas como mascotas en el hogar (RCGMCE 5.2.11.).

CUPOS:
Para Importar de:

Para Exportar a:

OBSERVACIONES:
Generales:
Fracción Arancelaria creada mediante Decreto publicado el 29/VI/2012 Tarifa 2007 Vigente.
En Importación:
Arancel aplicable a partir del 1° de julio de 2012 (Decreto DOF 29/VI/2012 Tarifa 2007 Vigente).
A partir del 25 de marzo de 2014, quedó sin efectos el cumplimiento de la NOM-010-PESC-1993 (Art. Único Transitorio del Acuerdo DOF 25/III/2014).
En exportación:
ARANCEL HISTÓRICO:
En Importación
TRATADOS DE LIBRE COMERCIO[51] [**por países del TLCAN, Comunidad Europea, por países de América Latina, por países Europeos, Japón, Israel, Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI**)]
PROGRAMAS DE PROMOCIÓN SECTORIAL
Fuente: Sistema Integral de Información de Comercio Exterior

Fracción:	Descripción:	Arancel Importación	Arancel Exportación	IVA	Restricciones a importación y exportación
03011101	Peces vivos, ornamentales, de agua dulce	10% resto del territorio	Exento	Exento 0% (región)	CITES Certificado sanidad acuícola de SENASICA Autorización SEMARNAT, inspección de PROFEPA
03019101	Los demás Peces vivos: Truchas (Salmo trutta, Oncorhynchus mykiss, Oncorhynchus clarki, Oncorhynchus aguabonita, Oncorhynchus gilae, Oncorhynchus apache y Oncorhynchus chrysogaster).	• 17% resto del territorio • 1° de enero de 2017 será de 15% • A partir del 1 de julio de 2012, la importación de esta mercancía originaria del Perú, estará sujeta a desgravación arancelaria del 18% en 2012, 10% en 2016 y será exenta 0% en 2021	Exento	Exento 0% (región y resto del territorio)	Autorización previa sanitaria COFEPRIS (importación consumo humano)
03019301	Los demás Peces vivos: Carpas	17% cabeza, resto del territorio	Exento	Exento 0% (región y	Autorización previa sanitaria

[51] Según el bien o mercancía se revisan los tratados y los programas de promoción sectorial, que no necesariamente contiene a la fracción a que se refiere aquí

(Cyprinus carpio, Carassius carassius, Ctenopharyngodon idellus, Hypophthalmichthys spp., Cirrhinus spp., Mylopharyngodon piceus).	A partir del 1 de julio de 2012, la importación de esta mercancía originaria del Perú, estará sujeta a desgravación arancelaria del 18% en 2012, 10% en 2016 y será exenta 0% en 2021	resto del territorio)	COFEPRIS (importación consumo humano)

Tratados de libre comercio: EE.UU. , Canadá, Colombia, Japón, Bolivia, Costa Rica, Nicaragua, Israel, Comunidad Europea, Guatemala, El Salvador, Honduras, Suiza, Noruega, Islandia, Liechtenstein, Chile, Uruguay, Perú.

Fuente: Elaboración propia con datos d Sistema Integral de Información de Comercio Exterior.

10 PROPUESTA DE INSTRUMENTO(S) ECONÓMICO(S)

En este apartado se plantean los instrumentos económicos que podrían presentarse ante las autoridades correspondientes, tanto fiscales como ambientales y de otros sectores, con la finalidad de aplicar el principio de quien contamina paga y poder financiar las acciones necesarias de protección ante la presencia de EEI en el país, lo que aunado al principio precautorio; sirva de guía a la autoridad con la finalidad de proteger la biodiversidad y lograr las Metas de Aichi. Los IE podrían ser seguros, fianzas, derechos e impuestos con o sin fines específicos; y relacionados o no con un fondo ambiental.

10.1 Propuesta para La Ley Federal de Derechos (LFD)

Los cargos son medidas que racionalizan los precios para los bienes o servicios que dependen de las especies invasoras o de productos y tecnologías alternativas; o medidas que desarrollan mercados con permisos o cuotas, los cuales están relacionados con especies invasoras.

Los planteamientos relacionados con los cargos en México asumen la forma legal de pago de derechos que se encuentran contemplados en la Ley Federal de Derechos (LFD) en los Títulos I y II. El establecimiento de cobros de derechos está constituido como cargos por recibir servicios que presta el Estado en sus funciones de derecho público en el título I; en el título II están dirigidos al hecho generador que es el uso y aprovechamiento de bienes de dominio público.

La propuesta desarrolla el establecimiento de pagos –o el incremento de los mismos cuando ya existen- para determinados trámites en los que están involucradas las especies invasoras. En general, se plantea que el incremento del pago esté relacionado al grado de riesgo de la especie y se justifica por el hecho de que los servidores públicos deben llevar a cabo más procesos previos de revisión de los análisis de riesgo y de análisis de puntos críticos de control (HACCP) que quien realiza el trámite debe aportar; lo cual conlleva mayor dedicación y tiempo por parte de la autoridad.

Para el caso de los avisos de Vida Silvestre se propone a la Dirección General la elaboración de un trámite que requiera respuesta a fin de que, en la aplicación del principio de precaución, pueda tener elementos para proceder mediante un acto de autoridad sancionando la solicitud correspondiente, ya que se observa que el trámite de avisos no es adecuado para el caso de las EEI, dado que el aviso no requiere respuesta de la autoridad administrativa. Al ser objeto de respuesta, el trámite puede estar contemplado en la Ley Federal de Derechos.

Título I con base en LGVS

Nombre del Instrumento:	**Pago de Derechos del Título I de la LFD por el trámite 08-022, registro** de unidades de manejo que realicen actividades de manejo y aprovechamiento con ejemplares de **especies exóticas.**
Breve descripción:	Se propone la incorporación al trámite SEMARNAT-08-022 Registro o Renovación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), de una modalidad para especies exóticas ¿En qué casos se podría presentar?: • aves exóticas de ornato, como loro gris africano • avestruz para consumo humano • cría/producción de especies de fauna exóticas El monto del derecho puede ser escalado, por ejemplo se puede tomar como referencia *Los Lineamientos para Otorgar Subsidios de Conservación y Aprovechamiento Sustentables de la Vida Silvestre Nativa en UMA, ejercicio 2016*, las Unidades de Manejo Ambiental (UMA) que controlen o erradiquen especies ferales, exóticas o exóticas invasoras estarían subsidiadas; y no son elegibles (de subsidios) proyectos que manejen especies exóticas o EEI de acuerdo al artículo 3. de la LGVS.
Tipo de IE:	Fiscal
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Prevención y control
Escala aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	LGEEPA. Artículo 27 de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), párrafo 1. Artículo 42 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre Artículo 122, Fracciones VI y XI de la Ley General de Vida Silvestre LGEEPA. SECCIÓN III Instrumentos Económicos. Artículos 21 y 22. Sujeta a la publicación en el diario oficial de la federación de las listas por acuerdo secretarial o bajo regulación de NOM.
Facilidades de implementación del IE en México	○ No se requiere cambio en la Legislación. ○ Existe el trámite de registro **SEMARNAT-08-022**
Dificultades de implementación del IE en México	La autoridad ambiental tendría que acotar: El tipo, la vigencia y los criterios de resolución; el plazo máximo de resolución.
Organismo implementador	• SEMARNAT. Dirección General de Vida Silvestre propone los montos (derecho) a cobrar a la SHCP

Nombre del Instrumento:	**Modificación de los trámites de avisos a la DG Vida Silvestre para establecer un Pago de Derechos del Título I de la LFD SEMARNAT -08-056, contar con autorización expresa de la SEMARNAT, como prerrequisito asociado a la venta/comercialización de mascotas exóticas invasoras o animal(es) de compañía exóticos con riesgo invasor. SEMARNAT-08-032 Incorporación al registro de mascotas y aves de presa para las especies exóticas.**
Breve descripción:	Se propone la modificación de estos trámites para incorporar el pago de derechos de acuerdo en el momento de la venta de los animales. El monto a pagar deberá ser proporcional al índice de riesgo de la especie. El derecho deberá ser pagado por el vendedor para que el comprador pueda contar con el registro de la SEMARNAT en el momento de su adquisición; debiendo, éste, informar del sobre costo al comprador.
Tipo de IE:	Fiscal
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Prevención y control
Escala de aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	• Artículo 27 de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), párrafo 2**.** LGEEPA. SECCIÓN III Instrumentos Económicos. Artículos 21 y 22. • El registro de mascotas exóticas invasoras también podría apoyarse en la legislación estatal, como por ejemplo la Ley de Protección de Animales que, como en el caso de la ciudad de México, **mandata registros**.
Facilidades de implementación del IE en México	No se requiere cambio en la Legislación LGVS, aunque si del propio trámite. Existen otros derechos de SEMARNAT aprobados por el Poder Ejecutivo y el Legislativo en la LFD. Existe el trámite de SEMARNAT-08-056 y SEMARNAT-08-032 Existe una metodología para construir el índice de riesgo para poder graduar el cobro (derecho) del trámite, si se desea por tipo de riesgo
Dificultades de implementación del IE en México	La revisión por parte de la autoridad supone más trabajo documental puesto que hay que analizar una serie de conocimientos científicos para poder otorgar el permiso, por ejemplo el índice de riesgos a la cual pertenezca la mascota; **el índice de riesgo puede ser: muy alto, alto, medio y bajo.** Necesario personal y equipo para formar bases de datos del trámite y el análisis. La autoridad ambiental tendría que acotar el tipo, la vigencia y los criterios de resolución; el plazo máximo de resolución.
Organismo implementador	• Dirección General de Vida Silvestre propone los montos a cobrar en función de la cantidad de literatura científica, bases de datos, etc.; de las horas/ salario dedicadas a analizar y responder el trámite.

Nombre del Instrumento:	**Pago de derecho al adquirir el permiso de navegación en aguas mexicanas. para actividades de pesca recreativa o turismo náutico en México**
Breve descripción:	Pago de derechos por parte de los navegantes y las empresas que ofrecen servicios de navegación a turistas al adquirir el permiso de navegación en aguas mexicanas. Esta actividad se justifica por la posibilidad de transmisión de EEI adheridas al casco de los barcos, por lo que debe ir acompañada de inspecciones en los barcos para reducir la probabilidad de una invasión. El costo de las inspecciones se financia con los derechos cobrados y las multas impuestas a los barcos con especies exóticas adheridas. Si durante una inspección se encuentran especies exóticas invasoras el barco se limpia, multa y se deja entrar o se proporciona asistencia técnica para la limpieza.
Tipo de IE:	Fiscal
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Preventivo y de contención, invasión del mejillón cebra y quagga desde los Estados Unidos de América
Escala aplicación:	Nacional y/ o Estatal preferentemente en Zona fronteriza con los Estados Unidos de América . Áreas naturales protegidas marinas o dulceacuícolas .
Marco legal que lo sustenta	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Art. 25 y 27. Ley de Aguas Nacionales (LAN). Art. 29 Fracciones VI y VII; Art. 29 Bis. Fracción II; Art. 86; Art. 88 Bis Fracción XI, Incisos a, b, c, d; Art.91 Bis Párrafo 3; Art. 95. La normatividad referente a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Normatividad de SEMAR Normatividad de SCT: Ley de Navegación y Comercio Marítimos. CCA Comisión de Cooperación Ambiental
Facilidades de implementación del IE en México	Marco legal existente Se puede justificar con los antecedentes de los casos de atención al mejillón cebra y quagga en EE.UU.
Dificultades de implementación del IE en México	Es necesario equipo para la limpieza/desinfección e infraestructura
Organismo implementador	• SCT • SEMAR • Gobiernos estatales • CONAGUA

Nombre del Instrumento:	**Pago de derechos Título I de la LFD por la prestación del servicio de revisión de evaluación de riesgo para los solicitantes de importación de especies exóticas, con plazo máximo de respuesta y resolución.**
Breve descripción:	Consiste en cubrir el costo de operación por servicios prestados por el Gobierno por la revisión de las evaluaciones de riesgos para las especies que se pretendan importar, con dos posibles modalidades: a) Para especies exóticas nuevas que no tienen una evaluación de riesgo por parte de la autoridad competente en la materia; b) Para las especies exóticas cuya evaluación del riesgo ya se ha llevado a cabo anteriormente -por parte de la autoridad ambiental, fitosanitaria o de salud- pero el agente económico solicita nuevamente la reconsideración de la evaluación de riesgo.
Tipo de IE:	Fiscal
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	*Ex ante*, preventivo
Escala de aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	SEMARNAT. Artículo 27 Bis. de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), párrafo 1. LGEEPA. SECCIÓN III Instrumentos Económicos. Artículos 21 y 22. LBOGM. Regula el régimen de bioseguridad de los organismos genéticamente modificados (OGM), lo cual es relevante ya que algunos de estos organismos pueden tener el potencial de convertirse en EEI. Art. 9 párrafo 5. Art. 42,. Art. 60. Art. 90. Art. 108. SAGARPA. SENASICA. Ley Gral. de Sanidad Animal y Ley Gral. de Sanidad Vegetal. Las que competen a la Secretaría de Salud. Las que establece la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en el ámbito de cada Secretaría.
Facilidades de implementación del IE en México	CONABIO ha llevado a cabo evaluaciones de riesgo y cuenta con la metodología SAGARPA. SENASICA tiene amplia experiencia en materia fitosanitaria, zoo sanitaria y en evaluación de riesgos.
Dificultades de implementación del IE en México	• Es necesario que el instrumento de política ambiental esté en la normatividad para exigir la evaluación de riesgo, para posteriormente esté vinculada a la TIGIE –según fracción arancelaria. • Introducir la herramienta de análisis de riesgo como instrumento obligatorio estandarizado en la normatividad ambiental. Elaboración de una NOM.
Organismo implementador	• Las Secretarias en el ámbito de sus atribuciones como: SHCP. SAT. SE. Pago de Derechos y Comercio exterior; SEMARNAT; SAGARPA. Secretaría de Salud. Sector ambiental Fitosanitario.

Nombre del Instrumento:	Pago de Derechos LFD Título I por la autorización en materia de impacto ambiental para instalaciones vinculadas a producción de productos forestales o de plantas ornamentales exóticas invasoras
Breve descripción:	Incluir el pago de derechos en el trámite de Autorización en materia de Impacto Ambiental para las actividades agropecuarias vinculadas a productos forestales o de plantas ornamentales que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas debido a la utilización de EEI.
Tipo de IE:	Fiscal
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Preventivo
Escala de aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	Artículo 28 de la LGEEPA respecto a la Manifestación de Impacto Ambiental. Determina que, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: ....**XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.** Dichas obras o actividades, así como sus características, dimensiones, ubicaciones, alcances y las excepciones para cada una, se establecen en el artículo 5° del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El 22 de diciembre de 2010, se emitió el ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un Trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal
Facilidades de implementación del IE en México	Existe el trámite de manifestación de impacto ambiental. SEMARNAT DGIRA.
Dificultades de implementación del IE en México	
Organismo implementador	• SEMARNAT (DGIRA) y CONAFOR

LFD. Título II

Nombre del Instrumento:	**Incremento del pago de derechos por el uso y aprovechamiento de aguas nacionales y descarga de agua residuales de las actividades que empleen especies exóticas invasoras: Título II de la LFD.**
Breve descripción:	Incremento en el pago de derechos por la utilización de agua /cuerpos de agua en aquellas actividades que emplean especies exóticas acuáticas con riesgo de convertirse en invasoras; la normatividad señala que se debe pagar *por el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, por el suministro de agua en bloque, descargas de aguas residuales a bienes del dominio público de la nación.* El pago de derechos debe ser proporcional al índice de riesgo de las especies implicadas. *"En 2012, por derechos de uso de aguas nacionales, según zonas de disponibilidad, se pagaba entre 0.33 a 0.04 centavos por m^3 en acuacultura".*
Tipo de instrumento:	Fiscal
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Control, contención, mitigación, erradicación *Ex ante* para nuevas actividades, *ex post* para los actores económicos ya funcionando
Escala de aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	Artículos 25 y 27 Constitucional. *Ley de Aguas Nacionales. Artículo 9.* Ley General de Vida Silvestre.
Facilidades de implementación del IE en México	CONAGUA es un organismo fiscalizador. El agua es un recurso natural no renovable que en nuestro país es escaso, es por ello que la CONAGUA enfoca parte de sus esfuerzos a la recaudación de las tributaciones que se generan por su uso y goce; estos recursos pueden garantizar que podamos continuar disponiendo de este bien vital
Dificultades de implementación del IE en México	Acuerdos celebrados con anterioridad entre CONAGUA Y SAGARPA Ley General de Desarrollo Rural Sustentable El monto que ya pagan los acuicultores por uso del agua es considerado, por ellos mismo, como muy elevado.
Organismo implementador	• CONAGUA. Subdirección Gral. de Infraestructura Hidrológica y Subdirección Gral. Técnica. • SEMARNAT • SHCP

10.2 Propuesta de Impuestos y de regulación no arancelaria

Nombre del Instrumento:	**Gravamen (ISR, IVA o IEPS) por la utilización de especies exóticas invasoras en la producción y/o comercialización de plantas ornamentales y plantaciones forestales, que se lleven a cabo en invernaderos o agricultura protegida.**
Breve descripción:	Se propone un gravamen para plantaciones forestales o para la producción de plantas ornamentales cuando éstas impliquen especies exóticas invasoras. Éste, se justifica por los posibles daños que pudiera causar su dispersión, a partir del punto de producción, a las especies nativas y a los ecosistemas. El cálculo deberá tener en cuenta el nivel de riesgo de cada especie así como los esfuerzos de prevención de escapes que realice el productor.
Tipo de IE:	Fiscal
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Control para las especies presentes en el territorio nacional. Prevención ante nuevas posibles invasiones. Erradicación en el caso de especies invasivas de alto riesgo.
Escala aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Artículo 4 Constitucional, Artículo 25 Constitucional y Artículo 27 Constitucional.* SAGARPA. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Artículo 11. SEMARNAT. Ley General de Vida Silvestre. Artículo 72 ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales. Artículo 27 Bis. de la LGVS. Párrafo 1**.-** No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras. Normatividad de CONAFOR. Dirección Gral. Forestal y de Suelos. Ley Gral. de Desarrollo Forestal Sustentable. Artículo 85. Leyes Fiscales correspondientes a impuestos.
Facilidades de implementación del IE en México	Existe en México el Sistema Nacional de Información sobre Especies Invasoras (SNEI) y el Método de evaluación rápida de invasividad (MERI). Como antecedentes están los impuestos a plaguicidas y el impuesto al CO_2.
Dificultades de implementación del IE en México	No están delimitadas estrictamente las competencias de aplicación, entre SAGARPA y SEMARNAT. Productores o asociaciones de productores rurales pueden estar exentos del pago de impuestos a la renta según la Ley Impuesto sobre la Renta (Ingresos). Posible efecto negativo a las exportaciones de plantas ornamentales exot.
Organismo implementador	• SHCP • SAGARPA • SEMARNAT • CONAFOR

Nombre del Instrumento:	**Crear una regulación/restricción no arancelaria vinculada a una fracción arancelaria.**
Breve descripción:	Consiste en definir una normatividad por parte de la SEMARNAT, SAGARPA, o SS para que los agentes económicos (personas físicas con autorización a importar) antes de realizar las transacciones conozcan los requisitos a satisfacer ante la(s) autoridad(es), en este caso de especies exóticas con riesgo de invasión, para llevar a cabo la evaluación de riesgo que la normatividad establezca de acuerdo a conocimientos científicos y la adopción de determinados requisitos preventivos que variarían en función de la especie. Un ejemplo de esta regulación no arancelaria podría ser para la importación de peces vivos ornamentales de agua dulce.
Tipo de IE:	Medida comercial
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	*Ex ante*, preventivo
Escala aplicación:	Nacional, Comercio exterior: importaciones.
Marco legal que lo sustenta	Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos de la Organización Mundial de Comercio (WTO). Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT). Art. 20 **Secretaria de Economía en materia de comercio exterior, Ley de Comercio Exterior.** Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales a la Importación y Exportación. Según la LOAPF, Artículo 34. Las atribuciones de la SHCP en gravámenes y comercio exterior (SAT/ Aduanas), según la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Art. 31. SAGARPA. SENASICA. SEMARNAT. Artículo 27 Bis. de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), párrafo 1. Artículos 21 y 22. LBOGM. Las que competen a la Secretaria de Salud, entre ellas las que establece la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
Facilidades de implementación del IE en México	México ha interpuesto obstáculos técnicos al comercio OTC o medidas ordinarias ante WTO, cuenta con experiencia en la materia; igualmente Canadá y Estados Unidos de Norteamérica interponen OTC ante el WTO.
Dificultades de implementación del IE en México	Debería introducirse, a través de una NOM, la herramienta de evaluación de riesgo como instrumento obligatorio estandarizado en la normatividad ambiental. Es necesario este paso previo para poderse vincular a la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales a la Importación y Exportación - TIGIE – según fracción arancelaria.
Organismo implementador	Las Secretarías en el ámbito de sus atribuciones como: Secretaría de Economía- SHCP. SAT. Pago de Derechos y Comercio exterior SEMARNAT. SAGARPA. Secretaria de Salud. Ambiente, Fitosanitario y Salud.

10.3 Seguros

Los seguros en México también puede ser una política de instrumentos económicos apoyándose en la iniciativa lanzada por el PNUMA sobre seguros que contiene una serie de alianzas con las aseguradoras, sobretodo relacionado con los desastres y riesgos por cambio climático. Pareciera oportuno estudiar si dentro de ellos cabe la posibilidad de los instrumentos económicos para la atención de la problemática de las especies exóticas invasoras, con un tipo de seguro que incorpore a "terceras personas", entendiéndose el riesgo que conllevan las EEI.

Un Informe de la ONU recomienda la creación de Seguros con Objetivos de Desarrollo, el Foro de la Póliza de Seguro Sostenible, y la Red de Seguros Desarrollo Sostenible. Nueva York / Ginebra / Nairobi, 17 de junio 2015 – "*Las aseguradoras de todo el mundo… hoy se asociaron con la ONU para fortalecer la contribución de la industria a un futuro más verde, incluso mediante compromisos voluntarios para el desarrollo sostenible. Los Principios FI PNUMA (UNEP) para la Iniciativa del Seguro Sostenible (PSI), la mayor colaboración entre la ONU y la industria de seguros, dio a conocer una plataforma para que las aseguradoras hagan compromisos voluntarios dentro de los marcos de la ONU en el Foro Global de Seguros de la Sociedad Internacional de Seguros…*"

El informe presenta una serie de opciones que podrían fortalecer la alineación entre la industria de los seguros y el desarrollo sostenible hasta el 2030. Las recomendaciones clave de este informe incluyen: a) Convocar una Red de Seguros sobre el Desarrollo Sostenible para mejorar el diálogo, fomentar la innovación y las alianzas, y mejorar la coherencia entre las iniciativas existentes; b) El establecimiento de un Foro de la Póliza de Seguro Sostenible para escalar el avance de políticas mediante una mayor cooperación y colaboración entre los gobiernos; c) Acordar un conjunto de objetivos de desarrollo del Seguro para que los esfuerzos se centren a largo plazo -más allá de 2015[52]

Las compañías aseguradoras firmantes, que se comprometieron a apoyar el desarrollo sostenible, son más de cincuenta con presencia mundial.

De acuerdo a la información de la página web, actualmente (diciembre 2015), los Principios FI PNUMA para Seguros Sostenible (Principles for Sustainable Insurance PSI) *sirven como un marco global para la industria de seguros para hacer frente a riesgos ambientales, sociales y de gobernanza, y además oportunidades*. *La visión de la Iniciativa PSI es de un riesgo mundial consciente, donde la industria de los seguros es de confianza y desempeña plenamente su papel en permitir una sociedad sana, segura, resistente y sostenible*. El Grupo de Trabajo abierto de las Naciones Unidas muestra que muchas de las metas propuestas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible son relevantes para el seguro:

15	Terrestrial ecosystems and biodiversity Ecosistemas terrestres y	Knowledge creation and cross-sector leadership to understand and manage risks Creación de conocimiento y liderazgo entre los sectores para

[52] Fuente: UNEP insurance2030_pressrelease.pdf

	biodiversidad	comprender y gestionar los riesgos
12	Sustainable production and consumption Producción y consumo sustentable	Knowledge creation and cross-sector leadership to understand and manage risks Creación de conocimiento y liderazgo entre los sectores para comprender y gestionar los riesgos
14	Oceans, seas and marine resources Océanos, mares y recursos marinos	Innovation in insurance products Innovación en productos de seguros
17	Global partnership for sustainable development Asociación Mundial para el desarrollo sostenible	Support for broader role of financial sector within sustainable development Apoyo del sector financiero para una parte más amplia de la acción en el desarrollo sostenible

UNEP. 2015. Insurance 2030. Harnessing Insurance for Sustainable Development. Inquiry-PSI Working paper 15/01. June 2015. Pdf

Nombre del Instrumento:	**Seguro (de responsabilidad) a la posesión de especies exóticas invasoras en diferentes actividades económicas [(Perrings et al. (2002) y Baroni (2012-13)]:** ○ **Importación de mascotas exóticas según nivel de riesgo** ○ **Seguro a la producción agropecuaria con especies exóticas invasoras (EEI) dentro del territorio nacional, según nivel de riesgo.** ○ **Seguro a la producción acuícola con EEI dentro del territorio nacional.**
Breve descripción:	Agentes económicos involucrados en las actividades arriba descritas, que puedan incurrir en riesgos o en responsabilidad por las consecuencias de sus actividades podrían contratar un seguro para cubrir los costos potenciales de los daños.
Tipo de instrumento:	Financiero
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Prevención, control y erradicación
Escala de aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	Atribuciones de la SHCP y la CNSF. Las leyes pertinentes a las atribuciones de la CNSF son Ley de Instituciones de Seguros y Fianzas, Ley Federal de Instituciones de Fianzas, Ley sobre el Contrato de Seguro, Ley Gral. de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, entre otras. • Ley General de Desarrollo Rural Sustentable. Art. 118 y 121. • LGEEPA. SECCIÓN III Instrumentos Económicos. Art. 21 y 22.
Facilidades de implementación del IE en México	Los seguros pueden apoyarse en la iniciativa lanzada por la ONU-PNUMA sobre seguros. Pareciera oportuno impulsar si dentro los Principios FI PNUMA para Seguros Sostenibles cabe la posibilidad de los IE para la atención de las EEI, con un tipo de seguro que incorpore a "terceras personas" o responsabilidad ambiental, entendiéndose el riesgo que conllevan las EEI.
Dificultades de implementación del IE en México	Establecer la relación de causalidad en el caso de una invasión y el potencialmente rezago (*lag)*, entre la introducción y la invasión de una especie. Si la probabilidad que rodea a que el evento asegurado se produzca y la posible magnitud de los daños asociados es excesiva, una aseguradora puede ser tan reacia al riesgo como los asegurados, porque no se puede estimar el posible éxito en la diversificación de riesgo a través de la puesta en común, ni determinar la prima correcta (Baroni, 2012-13).
Organismo implementador	• SHCP • Comisión Nal. de Seguros y Fianzas • Posiblemente a través de AGROASEMEX

10.4 Fianzas o bonos de garantía ambiental

Este instrumento implica que los importadores de especies exóticas invasoras o las empresas que producen determinadas EEI de alto riesgo en el país deben depositar una fianza equivalente al daño posible si la especie se establece, naturaliza o se convierte en una amenaza. Se trata de un instrumento dirigido específicamente a la internalización de los costos ambientales inciertos que puedan surgir de una actividad, es la garantía de cumplimiento o bono de garantía y es complemento de las normas de responsabilidad. El bono de cumplimiento ambiental implica que una persona física o una persona moral deba contratar una fianza por un determinado monto en el momento en que quiera importar una especie exótica invasora –o en el momento que quiera producirla en el país-, cantidad que le será devuelta pasado cierto tiempo si se demuestra que no ha generado ningún daño. Su establecimiento supone el conocimiento por parte de la autoridad de los efectos adversos y la estimación máxima monetaria de los daños para poder establecer el monto del bono de cumplimiento ambiental. Este instrumento tiene la ventaja de que el sujeto económico regulado cumplirá con los estándares establecidos por la autoridad y así evitará incurrir en acciones que provoquen escapes de especies o prevendrá invasiones biológicas. Al mismo tiempo, proveerá de mayor información sobre el desempeño ambiental, con el fin de recuperar el monto del bono o fianza.

Lo anterior supone que la autoridad reúna una gran cantidad de información, debido a la amplitud de las EEI y de los ecosistemas; así como valoraciones monetarias a precios de mercado de los perjuicios causados por las EEI, esto es, conocer los costos sociales de las externalidades causadas por las actividades económicas que se basan en dichas especies. Establecer una fecha límite para la fianza también implica conocer el rezago (lag) de la especie en cuestión.

El bono de desempeño ambiental adopta la forma legal de fianza de empresa, que se asume por medio de póliza. En México está regida por el gobierno mexicano a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), específicamente a través de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Debido a las atribuciones que la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal otorga a la SHCP, es necesaria la colaboración de este ministerio para planear y poner en práctica el bono de desempeño ambiental o fianza.

Nombre del Instrumento:	**Establecimiento de Fianzas o bonos de cumplimiento ambiental a determinadas actividades que usan EEI.** a) **Importación, comercialización o posesión de EEI** b) **Producción agropecuaria o de plantas ornamentales con EEI** **c) Producción de peces exóticos invasores ornamentales o de consumo** d) **En relación con los requisitos del permiso o la concesión de una licencia para operar con especies exóticas invasoras**
Breve descripción:	Aquellas personas morales que realizan actividades de alto riesgo con especies exóticas o los importadores de nuevas especies, tendrían que depositar una fianza equivalente al daño posible si la especie se establece, naturaliza o se convierte en una plaga. El monto de la fianza dependería del grado de riesgo de la especie, de la actividad y de la zona de implantación. Una fianza de garantía ambiental tiene la ventaja de que tanto protege a la sociedad como proporciona un incentivo para abarcar las consecuencias ecológicas de las introducciones, al desplazar la carga de la prueba a los responsables de las introducciones. El bono se reembolsa si se demuestra que se ha cumplido con la obligación de manejo adecuado reflejado en

	haber evitado escapes o liberaciones, o se utiliza para financiar una campaña de erradicación o control si esta obligación no se cumplió.
Tipo de IE:	Financiero
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Instrumento de control ex ante y *ex post*
Escala aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	• Atribuciones de SHCP, CNSF. Ley de Instituciones de Seguros y Fianzas, Ley Federal de Instituciones de Fianzas, Ley sobre el Contrato de Seguro, Ley Gral. de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros. Negociar con la CNSF un contrato modelo a celebrarse entre los particulares y compañías afianzadoras autorizadas conforme a la Ley de Instituciones de Crédito. • El contrato de fianza con mayor predominancia es el denominado "de empresa", un contrato de garantía establecida por el Gobierno como una prestación de un servicio financiero a través de instituciones. Se rige por medio de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, aunque supletoriamente se aplica el Código Civil Federal (avales). • LGEEPA. SECCIÓN III Instrumentos Económicos. Artículos 21 y 22.
Facilidades de implementación del IE	Tiene la ventaja del reembolso si el sujeto económico puede demostrar que no ha ocurrido ningún riesgo o efecto adverso con motivo de las EEI, este incentivo motivaría al regulado económico a llevar a cabo acciones tendientes a evitar o minimizar los efectos negativos de las EEI en la búsqueda de recuperarla.
Dificultades de implementación del IE en México	La autoridad regulatoria también debe ser capaz de evaluar los daños o ausencia de los mismos, una vez que la actividad se ha terminado o en una fecha fijada en el contrato.
Organismo implementador	• SHCP • Comisión Nal. de Seguros y Fianzas • Secretaría de Economía • SEMARNAT, CONAFOR, CONANP, CONAGUA; SAGARPA; en el marco de sus atribuciones.

Nombre del Instrumento:	**Fianza a las actividades de biotecnología por el posible riesgo de liberación de organismos genéticamente modificados que puedan convertirse en invasoras.**
Breve descripción:	Fianza a las actividades productivas, empresariales y de investigación de bioingeniería para garantizar la obligación de manejo adecuado que se refleja en haber evitado la liberación de organismos genéticamente modificados que, al liberarse, puedan causar daños a las especies, a la biodiversidad, a la salud, a la economía y a los bienes de la Nación (e.g. productos agro-biotecnológicos).
Tipo de IE:	Financiero
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	Prevención

Escala aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	Convenio sobre la Diversidad Biológica (Art. 8) y Protocolos de Cartagena y Nagoya-Kuala Lumpur; Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, Artículo 4º. LGEEPA. SECCIÓN III Instrumentos Económicos. Artículos 21 y 22. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Artículos 40; 91; 97 y 102 Fracción V. Ley General de Vida Silvestre. Atribuciones de SHCP, CNSF. Para que los instrumentos de fianzas para OGM se materializan deberá suceder lo siguiente: 1) Entrada en vigor del Protocolo Suplementario de Nagoya-Kuala Lumpur sobre Responsabilidad y Compensación al Protocolo de Cartagena (PSNKL), del cual el país es Parte; sobre el cual se tenía la expectativa de ratificación por parte de seis países y su probable entrada en vigor para la COP a celebrarse el 13 de diciembre de 2016. 2) Que se lleven a cabo las modificaciones legislativas a la LBOGM o en su defecto la emisión de un Reglamento derivado del artículo 121 de la misma para implementarlo. 3) Que se atienda el artículo 10 del PSNKL. [IX]
Facilidades de implementación del IE en México	México ha firmado los Tratados/ Convenios y Protocolos relacionados con los organismos vivos modificados (GMO/ LMO). Legalidad y trámites sobre OGM en funcionamiento en el país.
Dificultades de implementación del IE en México	○ **No hay claridad en competencias de SEMARNAT y SAGARPA sobre OGM** *CAPÍTULO III. De las Competencias en Materia de Bioseguridad de la LBOGM. Competencias en materia de bioseguridad (OGM): SEMARNAT, SAGARPA, SS, SHCP, Ley Gral. de Vida Silvestre.* *Corresponde a la SAGARPA el ejercicio de las facultades que le confiere esta Ley, cuando se trate de actividades con OGM de especies pesqueras y acuícolas, con excepción de aquellas que se encuentren bajo algún régimen de protección por normas oficiales mexicanas.* ○ Serían necesarios análisis de riesgos para estas especies así como obtener más información sobre sus posibles efectos.
Organismo implementador	• SAGARPA • SEMARNAT / Vida Silvestre y Bioseguridad • SHCP y CNSF

10.5 Otros

Nombre del Instrumento:	**Multas por la liberación de especies exóticas invasoras en ecosistemas naturales** PREVISTO POR LA LGEEPA
Breve descripción:	Las violaciones a los preceptos de la LGEEPA, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más sanciones, entre ellas, la multa.
Tipo de instrumento:	El IE reúne los recursos monetarios en forma de multas por las violaciones a la normatividad vigente sobre EEI
Fuente de financiamiento:	Privado
Enfoque:	*Ex post*, control y erradicación
Escala de aplicación:	ANP distribuidas en el territorio nacional, ecosistemas naturales, Sitios Ramsar, zonas protegidas que sean parques y reservas estatales, áreas destinadas voluntariamente a la protección
Marco legal que lo sustenta	Ley General de Vida Silvestre, Artículo 27 Bis. Párrafo 1. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Art. 164 y 165. LGEEPA. TÍTULO SEXTO. Medidas de Control y de Seguridad y Sanciones. Capítulo II Inspección y Vigilancia. CAPITULO IV Sanciones Administrativas. LGEEPA, Artículo 55 BIS.- Áreas destinadas voluntariamente. La condición legal es que las especies estén en las listas de acuerdos secretariales o NOM.
Facilidades de implementación	PROFEPA tiene experiencia en la materia de inspección y vigilancia y sanciones administrativas
Dificultades de implementación del IE en México	Sujeta a la publicación en el diario oficial de la federación de las listas por acuerdo secretarial o bajo regulación de NOM. Posibles altos costos ya implicará acciones de vigilancia e inspección. La cantidad de personal para llevar a cabo las tareas de inspección y vigilancia es muy reducido. Los animales no poseen un chip para su localización, lo cual quizá debería ser fomentado, mediante una política conjunta entre la Secretaría de Economía y la SEMARNAT; o lo que corresponda.
Organismo implementador	Con base en la normatividad la SEMARNAT/ PROFEPA propone los montos de las multas.

Nombre del Instrumento:	Cargo (tasación) por agua de lastre de embarcaciones o buques comerciales.
Breve descripción:	Se propone un cargo o tasación por agua de lastre de buques o embarcaciones que sería realizado en los puertos donde atraquen y que podrían establecerse en relación a diferentes características, como: 1. Graneleros, petroleros 2. Destino y duración de la ruta 3. Del tamaño o longitud
Tipo de IE:	Fiscal
Fuente de financiamiento:	Privado, para nacionales y embarcaciones extranjeras
Enfoque:	Prevención (*ex ante*) y remediación
Escala aplicación:	Nacional
Marco legal que lo sustenta	Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (51 International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004 (BWM 2004). **OMI / IMO** - la Organización Marítima Internacional, organismo de Naciones Unidas responsable de la seguridad y protección de la navegación y de prevenir la contaminación del mar por los buques. **SCT-07-049 - E. E. Libro Registro de Aguas de Lastre. Revisión de Libros de Registro.** Posibilidad de garantizar el cumplimiento de las disposiciones de carácter internacional en materia de prevención de la contaminación por los buques, a través de la revisión de los libros de registro de las embarcaciones que, de conformidad con las disposiciones internacionales, deben ser aprobados por la Autoridad Marítima mexicana. Registro Federal de Trámites y Servicios **Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas. DOF: 17/01/2014**. Artículo 13.
Facilidades de implementación del IE	La propuesta de BWM Existe el trámite de libro de registro de Aguas de Lastre, SCT
Dificultades de implementación del IE en México	Asimetrías jurídicas entre los países involucrados en la materia de discusión o problemática. Adecuada implementación del Convenio en acuerdos “ad hoc” bilaterales a fin de no derivar en controversias internacionales. Negativa a pagar por parte de los buques provenientes de países no Parte del Convenio. El Convenio no estará vigente hasta septiembre de 2017.
Organismo implementador	• Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT para la implementación del Convenio Internacional sobre aguas de lastre • Secretaría de Marina (SEMAR) • SHCP

10.6 Fondos

Se propone la creación de un fondo que integre los recursos obtenidos por uno –o varios– instrumentos económicos. Puede iniciarse con la imposición de un gravamen reducido y temporal hasta que se consiga un monto especificado "a priori" para el Fondo y que responda a unos objetivos concretos también previamente definidos. Este tipo de fondos gozan de mayor aceptación, no obstante, también puede optarse por un fondo permanente que sirva para financiar los costes que el Gobierno Federal destina en prevención y manejo de invasiones biológicas.

Los elementos que deben establecerse para formar el Fondo, entre otros, son:

- El monto del fondo
- Los donantes o aportaciones
- El gestor financiero o intermediario financiero, independiente
- Entidades a financiar: privadas, publicas, negocios, dueños de la tierra, ONG, autoridades públicas
- Tipos de proyectos a apoyar/ financiar
- Monto máximo o mínimo de los proyectos o empresas a financiar
- Criterios de elegibilidad (reglas de operación)
- Cobertura geográfica
- Resolver si el Fondo incluirá un Servicio de Apoyo (un centro/ instalación) para preparar medidas orientadas al desarrollo de la capacidad para el proceso exitoso de los proyectos

Tomando como referencia el Fondo Patrimonial de Biodiversidad de CONAFOR los aspectos para formar un Fondo contemplan:

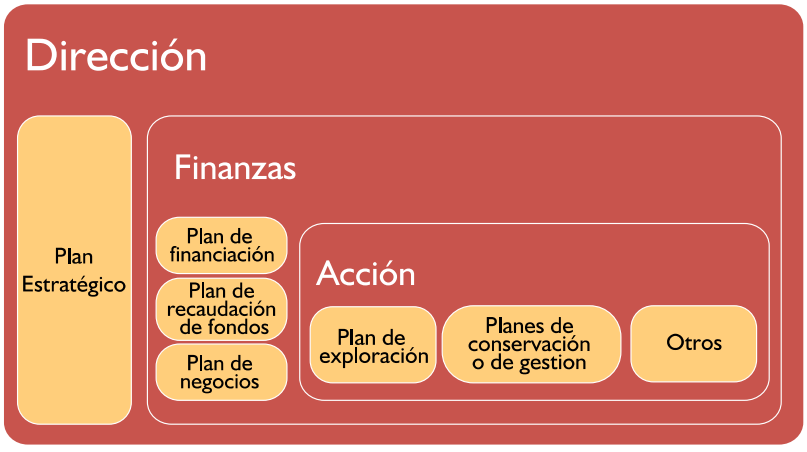
- ⇒ Objeto del Fondo
- ⇒ Capital inicial, aportaciones nacionales, internacionales de los donantes
- ⇒ Agentes intermediarios financieros, por ejemplo Nacional Financiera
- ⇒ Estrategia de capitalización, largo o corto plazo de la inversión; mercado de dinero (moneda nacional, CETES depósitos de la Tesorería); sociedades de inversión. Fondos de inversiones disponibles, directamente o a través de intermediarios financieros
- ⇒ Gastos de operación, como porcentaje de los intereses
- ⇒ Destino de los recursos, esto es, de los intereses generados por la inversión del capital inicial del Fondo; en este caso al pago por servicios ambientales
- ⇒ Transparencia
- ⇒ Auditoria, en caso de aportaciones del Banco Mundial seguir el procedimiento señalado por "Términos de Referencia para Auditorías de Proyectos Financiados por el Banco Mundial"
- ⇒ Otros medios de Control: Órgano interno de control vinculado a la Secretaría de la Función Pública
- ⇒ Operación del Fondo
- ⇒ Convocatoria

- ⇒ Requisitos para los solicitantes
- ⇒ Asignación
- ⇒ Monto del financiamiento y/o pago por servicios ambientales
- ⇒ Obligaciones de los beneficiarios del financiamiento: prácticas de conservación obligatorias y elegibles; restricciones de actividades no consideradas como objeto del Fondo
- ⇒ Monitoreo del cumplimiento para verificar que los beneficiarios llevan a cabo las actividades por las cuales fueron objeto de selección, como visitas periódicas o anuales; y evaluación
- ⇒ Establecer cuál sería el procedimiento en caso de que los beneficiarios no cumplieran el convenio, por ejemplo no volver a recibir apoyos, o devolver el recurso recibido en caso de falsedad.

Por otra parte la SEMARNAT puede recurrir a la **Red de Fondos Ambientales de Latinoamérica y el Caribe - RedLAC para la creación de un Fondo para abordar a las EEI.** RedLAC fue creada en 1999 y hoy reúne a 25 fondos de 15 países. Su misión es establecer un sistema eficaz de aprendizaje, fortalecimiento, capacitación y cooperación a través de una Red de Fondos Ambientales (FAs), destinada a contribuir para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales en la región.

La RedLAC propone una serie de elementos para la planeación estratégica y estrategias de recaudación para constituir un Fondo, entre muchos manuales. Se presentan algunos gráficos que ilustran algunos aspectos generales. El siguiente gráfico muestra las actividades principales del Fondo, aclarando que el fondo ambiental deberá conocer los presupuestos para cada programa, una proyección de las necesidades para lograr las metas o la misión, un sistema establecido de auditoría y de gestión financiera transparente, como se ha mencionado anteriormente, y un plan de acción para la recaudación de fondos

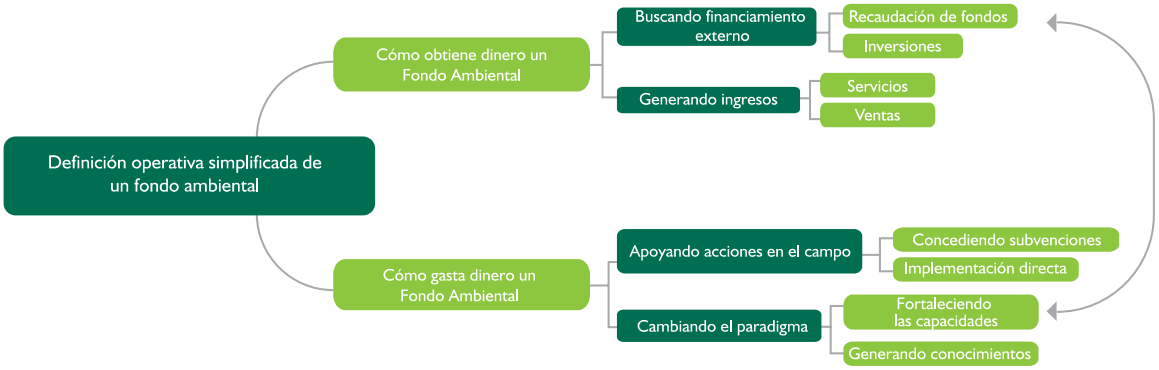
Figura 4. Planeación estratégica de los fondos ambientales según RedLAC



Fuente: Quintela, C. 2011. Strategic Planning for Environmental Funds, RedLAC. Proyecto para el Fortalecimiento de Capacidades

Los planes de un fondo ambiental son complementarios y el plan estratégico es el marco referencia en el cual opera la organización y vinculado a la misión. Por medio del plan financiero, se señalan los ingresos anticipados a diferentes categorías de gastos, y también se pueden formar reservas para futuros desembolsos. Un resumen de los ingresos anticipados y gastos proyectados frecuentemente forma parte del plan estratégico. Pueden ser sencillos, pero conforme más compleja sea la organización, más complicado será el plan financiero contar con todos los elementos necesarios para generar balances, estados de resultados, estados de flujo de caja, y otros tipos de informes y proyecciones financieras.

Figura 5. Planeación financiera según RedLAC



Fuente: Quintela, C. 2011. Strategic Planning for Environmental Funds, RedLAC.
Proyecto para el Fortalecimiento de Capacidades.

Fuente: Bath, P. – Río de Janeiro: RedLAC, 2011. Estrategias de Recaudación de Fondos para los Fondos Ambientales.
Proyecto de Capacitación de RedLAC para los Fondos Ambientales.

Warziniacka et al. (2010) analizan un aspecto de suma importancia en el contexto de los instrumentos de política ambiental el trade off[53] ambiental-economía, hay una relación de rentabilidad-eficacia entre el cumplimiento de la normatividad ambiental y la recaudación,

[53] un equilibrio logrado entre dos características deseables pero incompatibles.

a medida que los agentes económicos cumplen la normatividad no habría multas y sanciones y disminuiría el monto cobrado si estas son establecidas en moneda; análogamente si la finalidad es que se usen las especies nativas del país y disminuir la utilización de las especies exóticas y las EEI, la recaudación vinculada a esto descenderá a medida que se cumplan los objetivos ambientales. Para la creación de un Fondo Ambiental basado en impuestos y/o derechos hay que considerar este aspecto.

10.6.1 Incorporación de los Riesgos por EEI al FONDEN

Debido a que México está expuesto a una gran variedad de invasiones biológicas se propone elaborar un documento oficial, una exposición de motivos para manifestar al Poder Ejecutivo (la Secretaría de Gobernación y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público) la propuesta de acceso a recursos presupuestarios para incluir en el FOPREDEN la Prevención de los Desastres Naturales debidos a Especies Exóticas Invasoras y en el FONDEN el control y erradicación de EEI y la restauración de los ecosistemas afectados por invasiones biológicas. Esta propuesta encajaría en la categoría, definida en el propio Reglamento del FONDEN, de Fenómeno Natural Perturbador a Prevenir, sub-categoría, Otros fenómenos añadiendo la etiqueta de Riesgos por invasiones biológicas, en los casos, que por su dimensión o gravedad, algún riesgo afecte a más de una Entidad Federativa ya sea por su ubicación o por sus posibles efectos, como por ejemplo el ácaro rojo.

Estos recursos deberían ser solicitados y gestionados por instituciones con atribuciones para manejo de EEI tales como SEMARNAT, CONAFOR y CONANP.

El propio enfoque del FOPREDEN, como puede verse en el texto del FONDEN, tiene objetivos similares al enfoque de riesgo que se efectúa para las EEI, esos aspectos son:

- Evaluación del riesgo
- Reducción del riesgo
- Iniciativas para crear capacidades en materia de prevención de riesgos
- Un área técnica enfocada en la reducción del riesgo de EEI, la cual trabajará estrechamente con el FONDEN, y esa área técnica que posee el conocimiento es CONABIO
- Una plataforma de información geográfica (SEMARNAT, CONABIO, INEGI)
- Apoyos preventivos para la infraestructura productiva y para desastres naturales
- Los Censos Económicos del INEGI pueden ser la base de la información georeferenciada de agentes económicos con actividades que incluyan EEI, y a los cuales hay que apoyar con acciones preventivas para la gestión ambiental de EEI

El país a través de la CONABIO cuenta con herramientas como:

- El Sistema Nacional de Información Sobre Especies Invasoras en México (SIEI)
- Análisis de Riesgo (AR) realizados para numerosas especies exóticas presentes o con riesgo de entrar al país
- Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP) y una Biblioteca para encontrar métodos y procedimientos de referencia en la red de información para que los planes HACCP puedan ser compartidos y consultados fácilmente

- Modelos de distribución actual y potencial y bajo escenarios de cambio climático a partir de finales 2016
- Con base en la información con la que ya cuenta la institución podría desarrollar Atlas de Riesgo de Especies Exóticas y EEI a nivel de entidad federativa; y un Atlas Nacional, el cual podría incluirse también en el CENAPRED
- Sistemas de Detección Temprana y Respuesta Rápida

11 AGENTES ECONÓMICOS REGULADOS Y PARTES INVOLUCRADAS

Identificar a los actores más importantes que se verían afectados por la implementación

Este apartado aborda por una parte a los sujetos económicos potencialmente regulados y, por otra parte, a los principales indicadores económicos de la actividad de producción de plantas y flores ornamentales, peces de ornato, y peces de consumo humano, sectores a los que se ha circunscrito este estudio por ser los de mayor riesgo de ser vías de entrada de especies exóticas invasoras al país.

En cuanto a los sujetos económicos, la siguiente información ayuda a los tomadores de decisiones a ubicar a los posibles regulados por el instrumento económico y a las partes interesadas, por ejemplo en el caso de un seguro o un bono de responsabilidad ambiental o fianza. Mediante el valor de la producción bruta total se puede aproximar el monto de recaudación por cada punto porcentual de un gravamen y quienes serían los principalmente afectados.

En relación a los indicadores económicos, se muestran fundamentalmente las estadísticas del Censo Económico que contienen datos específicos como la cantidad de unidades económicas y personal ocupado. Este tipo de datos permiten conocer la estructura productiva de la rama económica analizada y cuantificar posibles impactos en el empleo. Por ejemplo, un gravamen se traduce generalmente en un aumento de precio y puede a su vez impactar en el nivel de producción dependiendo de la parte del gravamen que sea trasladada al consumidor, lo cual puede medirse mediante el análisis de la elasticidad de la demanda.

La cantidad física de producción puede ser un indicador sobre la presión que la especie exótica está ejerciendo sobre las especies nativas y sobre los ecosistemas; y quizá pueda ser interpretada desde el punto de vista biológico además del económico. Las variables cuantitativas pueden tomar también características cualitativas esto es, si las cantidades reportadas por las fuentes de información son el doble una con respecto de la otra, la pregunta es ¿implica lo mismo en relación a las presiones ejercidas por las especies exóticas y EEI sobre las especies nativas y los ecosistemas? ¿Cuál es la diferencia cualitativa, desde el punto de vista biológico, entre la presencia de organismos en pocas cantidades y enormes cantidades?; ¿forma parte de la presión del propágulo o del rango de distribución y abundancia que impacta el ecosistema receptor?; la producción por entidad federativa ¿qué implica?, ¿patrones de dispersión o distribución?, ¿qué tipo de ecosistema huésped representa cada entidad federativa?, o por entidades colindantes ¿son regiones con similitudes biogeográficas que permiten el establecimiento de las especies exóticas y EEI?

Desde el punto de vista económico, una mayor cantidad de peces ornamentales exóticos, de plantas ornamentales exóticas, o de mascotas exóticas se puede ver como una mayor oferta, ya sean de origen nacional o provenientes del exterior. Por ello, una parte de las propuestas que los teóricos de los instrumentos económicos para EEI han señalado es vincular características biológicas con las económicas y con base en esa información, interpretada por diversas disciplinas, considerar los instrumentos económicos pertinentes

o diseñar modelos bioeconómicos explicativos y de simulación para la recomendación de políticas.

Para este fin fueron generados archivos a partir de datos del INEGI, Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) para las asociaciones y unidades económicas para las actividades de plantas ornamentales, pesca, piscicultura y acuacultura, comercio al por menor de mascotas; que son entregados como archivos electrónicos dada la extensión de los mismos.

A partir del Censo Económico 2014, INEGI; se realizó una transferencia de datos relevantes del valor de la producción bruta total y otros indicadores para las siguientes actividades económicas, y que se entregan como archivo electrónico:

Clase 112511 Camaronicultura

Clase 112512 Piscicultura y otra acuicultura, excepto camaronicultura

Clase 114111 Pesca de camarón

Clase 114112 Pesca de túnidos

Clase 114113 Pesca de sardina y anchoveta

Clase 114119 Pesca y captura de otros peces, crustáceos, moluscos y otras especies

Clase 465911 Comercio al por menor de mascotas

Clase 466312 Comercio al por menor de plantas y flores naturales

Clase 524110 Compañías de seguros

Clase 524130 Compañías afianzadoras

Los datos de cuerpos de agua donde se realizaron actividades de piscicultura y de acuicultura en el 2013, fueron obtenidos de archivos del INEGI, Censo Económico 2014. Se entregan, adjuntos a este informe, en formato de excel, elaborado por el INEGI en febrero de 2016.

11.1 Indicadores socioeconómicos: plantas ornamentales

En esta sección se presenta la información estadística relevante a la actividad económica de plantas ornamentales: PIB, producción, principales entidades federativas productoras, comercio exterior, comercialización, organizaciones como asociaciones y cámaras; las fuentes principales son SAGARPA, INEGI, SIAVI.

Las asociaciones fueron acotadas mediante dos formas: búsqueda en internet y formalmente con datos del INEGI. Se generaron archivos a partir del INEGI, Directorio Nacional de Unidades Económica (DENUE), con datos específicos a las unidades económicas para acotar a las asociaciones.

La utilización de plantas ornamentales es una costumbre, tradición y actividad practicada históricamente en todo el mundo así como en México, por ejemplo uno de los antecedentes en México es el Códice Florentino. Actualmente el uso de flores se efectúa

principalmente en celebraciones rituales y festividades; y en jardines de parques, patios y traspatios.

Cuadro 20. Plantas ornamentales exóticas

Id_INVAS_ COMPLETO	Nombre científico	Autor año especie	Origen	Presencia	Categoría Presencia	Estatus	Nombre común
2920	Hoya carnosa	(L.f.) R.Br., 1810	Exótica				Flor Cera
5638	Gynura aurantiaca	(Blume) DC., 1837	Exótica	Presente			Terciopelo
2818	Gypsophila paniculata	L., 1753	Exótica				Nube
6118	Phalaris canariensis	L., 1753	Exótica	Presente			Alpiste
5641	Helianthus annuus	L., 1753	Nativa				Girasol
6227	Zantedeschia aethiopica	(L.) Spreng., 1826	Exótica	Presente		Invasora	Alcatraz
5857	Bellis perennis	L., 1753	Exótica	Presente			Margarita
6751	Xerochrysum bracteatum	(Vent.) Tzvelev	Exótica	Presente			Inmortal

Fuente: CONABIO. Diciembre de 2015.

Las plantas cultivadas, aproximadamente setenta géneros/especies/variedades que reporta el sistema de información SIACON, son tanto nativas como exóticas, y se venden en presentación de corte o como planta, manojo o gruesa. Algunas de las especies/ géneros/variedades cultivadas exóticas son: alpiste ornamental, alstroemeria, alcatraz, clavel, crisantemo, *Cyclamen persicum*, flor cera, *Pelargonium (*geranio), gerbera, inmortal, *Lilium*, margarita, nube, rosa, *Limonium sinuatum* statice, terciopelo. Plantas nativas son girasol, nardo, noche buena, solidago, zempoalxochitl (cempaxúchitl); entre otras.

Cuadro 21. Tipo de plantas y flores ornamentales cultivadas en México

1	Agapando	Dólar	Nardo (gruesa)
2	Agapando (gruesa)	Dólar (gruesa)	Noche Buena
3	Álamo	Dólar (manojo)	Nube
4	Albricia	Flor Cera	Nube (manojo)
5	Alcatraz	Flor Cundeamor	Palma de Ornato
6	Alcatraz (gruesa)	Flor Perrito	Palma de Ornato (planta)
7	Alhelí	Flores	Palma de Ornato Camedor (gruesa)
8	Alhelí (gruesa)	Flores (gruesa)	Pasto
9	Alhelí (manojo)	Flores (manojo)	Pasto (tapete)

10	Alpiste Ornamental	Frisia	Pensamiento (planta)
11	Alpiste Verde	Geranio	Petunia (planta)
12	Alstroemeria (gruesa)	Gerbera (gruesa)	Plantas de Ornato (planta)
13	Anturios (gruesa)	Girasol Flor (gruesa)	Polar
14	Árbol de Navidad (planta)	Girasol Ornamental	Polar (gruesa)
15	Aretillo (planta)	Gladiola	Pon-pon
16	Áster	Gypsophilia (gruesa)	Pon-pon (gruesa)
17	Ave del Paraíso	Helecho	Rábano
18	Ave del Paraíso (gruesa)	Helecho (manojo)	Rosa
19	Azucena	Hortensia (planta)	Rosa de Invernadero (gruesa)
20	Azucena (gruesa)	Inmortal (manojo)	Rosa de Invernadero (planta)
21	Begonia	Lilium (gruesa)	Solidago
22	Belén (planta)	Lilium (planta)	Statice
23	Brócoli	Limonium (manojo)	Statice (manojo)
24	Calancoe (planta)	Linaza	Terciopelo
25	Cineraria	Linaza Ornamental (manojo)	Terciopelo (manojo)
26	Clavel	Mano de León	Trigo Ornamental(manojo)
27	Clavel (planta)	Margarita	Tulipán Holandés de Inv. (planta)
28	Crisantemo	Margarita (manojo)	Zempoalxochitl
29	Crisantemo (planta)	Margaritón	Zempoalxochitl (manojo)
30	Ciclamen (Cyclamen)	Nardo	Zempoalxochitl(gruesa)

Fuente: SAGARPA. SIACON. Diciembre 2015.

La horticultura de plantas ornamentales tiene importancia económica como actividad productiva al interior del país y en el comercio exterior al importar, variados insumos vivos como esquejes, bulbos en reposo vegetativo, estacas, plantas o plántulas con y sin raíz; y exportar flores. La producción puede ser a cielo abierto, en vivero, malla sombra y sistema mixto.

El cultivo en invernaderos y viveros y floricultura equivale a más de 14 mil millones de pesos anuales. Su creciente importancia se refleja en la participación del producto interno bruto en el subsector de agricultura, al incrementar de 2,1% en 2003 a 4.6% en el año 2014.

Cuadro 22. Producto interno bruto, de las actividades dedicadas a las plantas ornamentales. Precios de mercado r1 / p1 /

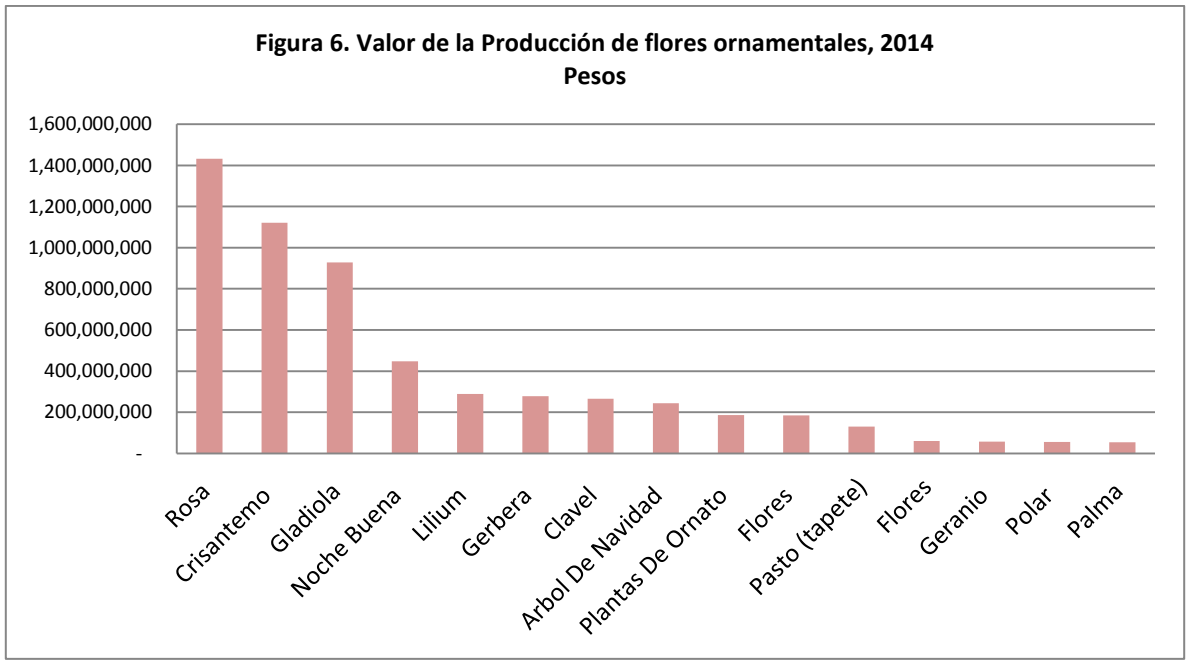
(Millones de pesos a precios corrientes)

	Cultivo en invernaderos y viveros, y floricultura	Subsector Agricultura	Participación
2003	3,207	151,498	2.1%
2004	3,656	171,713	2.1%
2005	3,922	157,598	2.5%
2006	4,717	188,674	2.5%
2007	6,674	222,489	3.0%
2008	6,776	251,360	2.7%
2009	7,697	241,992	3.2%
2010	10,862	269,960	4.0%
2011	9,684	287,100	3.4%
2012	8,275	325,694	2.5%
2013	12,465	313,172	4.0%
2014	14,657	319,496	4.6%

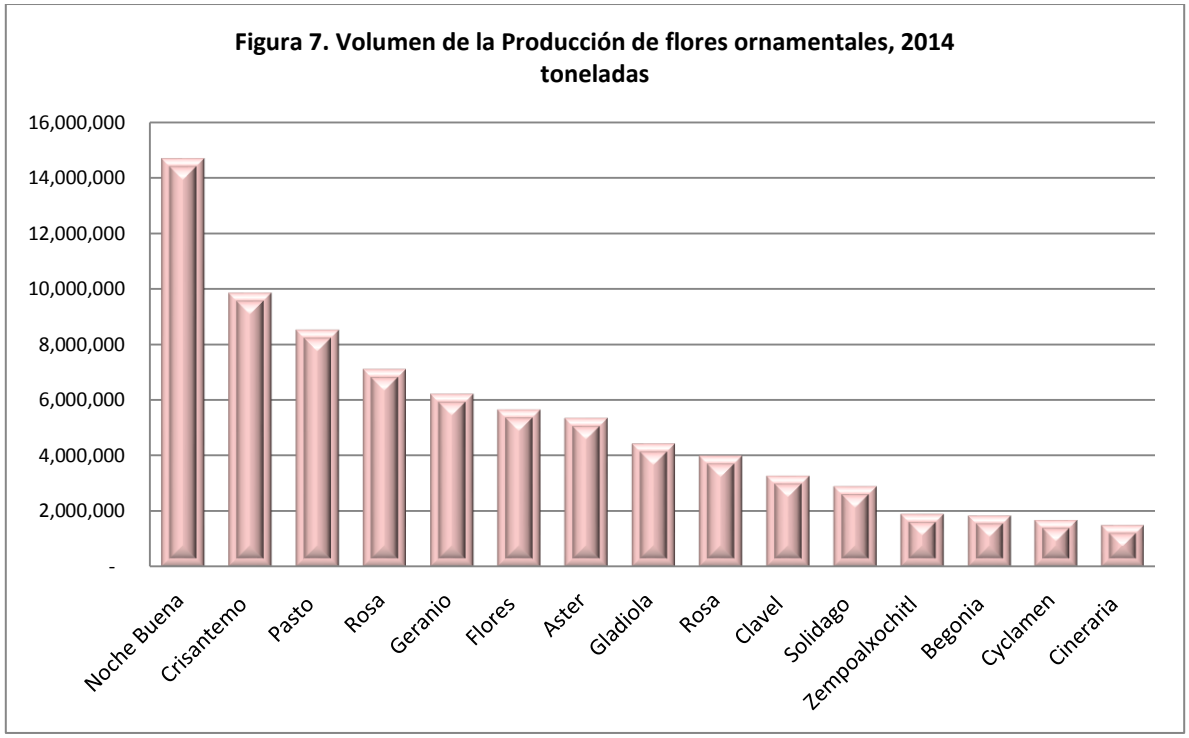
Cifras preliminares: p1/ A partir de 2014 Cifras revisadas: r1/ A partir de 2013
Fuente: elaboración propia con base en INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

El valor de la producción ornamental como lo contabiliza la SAGARPA (SIACON) fue de $6,358 millones de pesos en el año 2014 con un volumen de producción equivalente a 90.7 millones de toneladas (SAGARPA. SIACON). La SAGARPA estima que en esta actividad participan 250 mil quinientos productores de flores de corte, plantas en maceta, follaje de corte y de maceta; además que genera 188 mil empleos permanentes, 50 mil eventuales y más de un millón indirectos.

En términos monetarios las principales flores cultivadas en el país son la rosa, el crisantemo y la gladiola y en términos de volumen la nochebuena, el crisantemo y el pasto, según se muestra en las siguientes gráficas.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SAGARPA. SIACON.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SAGARPA. SIACON.

Así en términos de valor y producción algunas de las plantas de mayor importancia son exóticas, esto es, no nativas de los hábitats de México: clavel, crisantemo, geranio (si

Pelargonium), gerbera, gladiola, Lilium, rosa, entre otras. Estos indicadores podrán ser interpretados por los biólogos y ser relacionados con los análisis de riesgo, para conocer si representan un riesgo; o han sido ya naturalizadas, por ejemplo aquellas que arribaron al ser descubierto el continente americano.

Acorde con los patrones de utilización y producción (esto es de la demanda y la oferta) el principal producto de venta son las flores naturales, plantas naturales para sembrar en maceta, árboles naturales frutales y las semillas, para el año 2013 según el Censo Económico 2014.

Cuadro 23. Comercialización de flores y plantas ornamentales

Comercialización de flores y plantas ornamentales (Datos de 2013)	Venta neta de mercancías (miles de pesos)	Margen comercial promedio (%)
Comercio al por menor de plantas y flores naturales	557,727	
Flores naturales	302,359	
Sueltas	140,757	23.3
Arreglos florales (excepto fúnebres)	97,782	21.2
Arreglos florales fúnebres	63,820	15.4
Plantas naturales para	194,687	
Sembrar	38,291	19.9
Maceta	156,396	33.3
Árboles naturales	14,921	
Frutales	10,789	15.6
No frutales	4,132	11.0
Productos para plantas y flores	44,774	
Tierra	7,021	22.3
Macetas	5,539	25.0
Abonos y fertilizantes	5,627	39.7
Semillas	8,661	11.5
Otros productos para plantas y flores	17,926	
Otros productos	986	
Regalos	986	20.0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI. Censos Económicos 2014.
Fecha de transmisión archivo: 13/11/2015

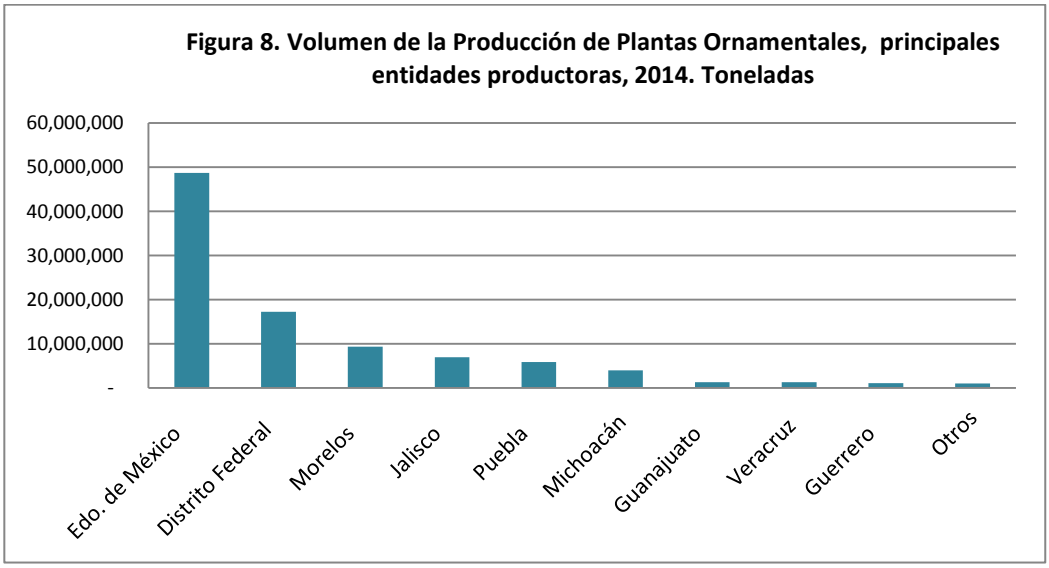
Algunas especies exóticas como margarita, nube, terciopelo, alpiste ornamental y flor cera no presentan superficies cultivadas tan extensas como otras exóticas cultivadas, por

ejemplo crisantemo o gladiolas; sin embargo las autoridades ambientales y agrícolas decidirán sobre la invasividad de estas plantas, y el enfoque del manejo de riesgo, de control para no convertirse en invasiva. La flor nube ocupa la mayor extensión (ver archivo anexo de cultivo de plantas ornamentales 2014), en relación a las plantas exóticas señaladas anteriormente (cuadro 21).

11.1.1 Principales entidades federativas productoras

En el 2014, veintidós entidades participaron en la producción ornamental, sin embargo, el 99% se concentró en el estado de México, Ciudad de México, Morelos, Jalisco, Puebla, Michoacán, Guanajuato, Veracruz y Guerrero (ver gráfico siguiente). Por valor de la producción, para el mismo año sobresalieron Edo de México, Puebla, Morelos, Ciudad de México, Jalisco, Michoacán, Puebla, Guerrero y Veracruz; por orden de importancia.

Figura 8. Volumen de la Producción de Plantas Ornamentales, principales entidades productoras, 2014. Toneladas



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SAGARPA. SIACON.

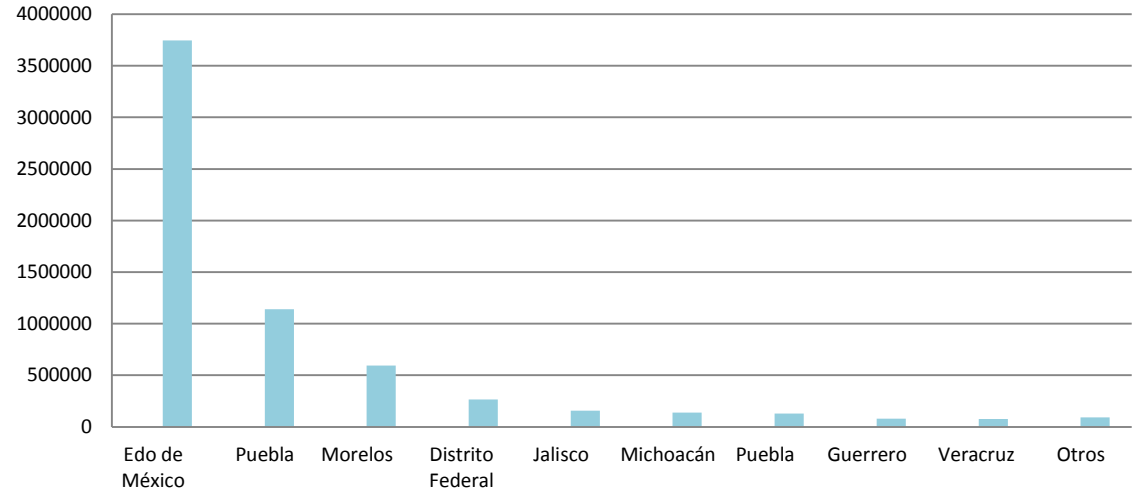
Cuadro 24. Volumen y valor de la producción de plantas ornamentales según entidad federativa, 2014

Volumen producción (toneladas)		Valor de la Producción (miles de pesos)	
Edo. de México	48,708,189	Edo de México	3,744,507
Ciudad de México	17,226,796	Puebla	1,141,408
Morelos	9,393,253	Morelos	594,728
Jalisco	6,948,644	Ciudad de México	264,012
Puebla	5,910,298	Jalisco	155,275
Michoacán	3,975,834	Michoacán	137,724
Guanajuato	1,344,205	Puebla	127,282

Veracruz	1,330,598	Guerrero	77,930
Guerrero	1,096,221	Veracruz	77,079
Otros (los siguientes)	**1,058,546**	**Otros (los siguientes)**	**92,346**
Querétaro	507,394	Baja California	57,666
San Luis Potosí	277,242	Oaxaca	8,871
Baja California	125,001	San Luis Potosí	8,327
Baja California Sur	53,000	Guanajuato	7,457
Oaxaca	27,199	Hidalgo	4,704
Tlaxcala	25,041	Baja California Sur	2,226
Nayarit	20,000	Tlaxcala	981
Hidalgo	9,855	Sonora	620
Chiapas	6,900	Chihuahua	508
Yucatán	5,238	Nayarit	500
Chihuahua	1,452	Yucatán	218
Sonora	194	Durango	150
Durango	30	Chiapas	119
Resumen Nacional, 2014	**96,992,585**	**Resumen Nacional, 2014**	**6,412,291**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SAGARPA. SIACON.

Figura 9. Valor de la Producción de plantas ornamentales, principales entidades productoras, 2014. Miles de Pesos



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SAGARPA. SIACON.

Los datos del principal productor en 2014, el estado de México, se presentan en la siguiente tabla; los principales quince productos son: crisantemo, rosa, *Lilium*, gerbera, árbol de navidad, gladiola, polar, alstroemeria, áster, geranio, nochebuena, ciclamen, girasol y solidago; de acuerdo al valor producido.

Cuadro 25. Producción de plantas ornamentales en el Estado de México, 2014.

Estado de México	Superficie Sembrada (Ha.)	Superficie Cosechada (Ha.)	Volumen Producción (Ton.)	Valor Producción ($)	Rendimiento (Ton. / Ha.)	Precio Medio Rural ($ / Ton.)
Total Estado de México	7,465.40	7,177.40	48,708,189	3,744,507,125		
Crisantemo (gruesa)	2,417.50	2,417.50	9,113,813	1,011,394,677	3,769.93	110.97
Rosa (gruesa)	680	666	5,527,700	989,518,574	8,299.85	179.01
Lilium (gruesa)	201	201	642,576	289,349,701	3,196.90	450.3
Gerbera (gruesa)	91	90	942,480	278,398,731	10,472	295.39
Clavel (gruesa)	460.5	459.5	3,304,782	266,275,964	7,192.13	80.57
Árbol de Navidad (planta)	624	369	581,347	240,613,925	1,575.47	413.89
Gladiola (gruesa)	1,304	1,304	1,420,705	206,989,447	1,089.50	145.69
Polar (gruesa)	140.5	140.5	391,180	54,973,190	2,784.20	140.53
Alstroemeria (gruesa)	67	67	439,856	52,844,634	6,565.02	120.14
Aster (manojo)	106	106	5,300,160	44,709,341	50,001.51	8.44
Geranio (planta)	12.3	12.3	4,073,969	35,728,709	331,217	8.77
Noche Buena (planta)	13.8	13.8	864,248	32,186,692	62,626.64	37.24
Cyclamen (planta)	3.7	3.7	1,225,533	29,841,716	331,225	24.35
Girasol Flor (gruesa)	285.5	285.5	125,627	28,577,560	440.025	227.48
Solidago (manojo)	60	60	2,917,100	26,845,114	48,618.33	9.2

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SAGARPA. SIACON.

11.1.2 Comercio exterior de plantas ornamentales y aranceles

Se estima que del total de la producción nacional de plantas ornamentales, el 12% se exporta a diferentes destinos, principalmente Estados Unidos y Canadá. Las exportaciones de flores y capullos para adornos alcanzaron 26 millones de dólares USD, las importaciones de bulbos, esquejes, plantas vivas, plantas cortadas, y otras mercancías fueron de 1.4 millones de USD, entre enero-septiembre de 2015. Se observa una tendencia al alza en las cifras de valor de exportación, en términos de precios corrientes, sobresaliendo el año de 2006. Respecto a las importaciones se puede ver una tendencia al descenso en el valor también en precios corrientes; para cado año la balanza comercial es favorable en esta actividad económica; según información del INEGI.

Algunas de las importaciones de plantas vivas están exentas de aranceles, quizá debido a los tratados de libre comercio. En una selección de información para el año 2014 se puede ver que los bulbos de gladiolas y **lilies** en reposo vegetativo, esquejes de clavel y material vegetativo vivo de rosales están exentos de impuesto a la importación.

Los bulbos de gladiolas y de **lilies** en reposo vegetativo y los "demás rosales" incluso injertados pagan 10% de arancel ad-valorem (esto es expresado en porcentaje del valor de la mercancía); y pagan 20% las gladiolas, azucenas, clavel, rosas, crisantemos, margaritas y gerbera, todas frescas. Las exportaciones están libres de gravámenes.

Cuadro 26. Comercio exterior de flores y capillos para adornos, serie histórica

Flores y capullos para adornos	Comercio exterior Miles de Dólares	
Año	Exportaciones	Importaciones
1993	17,259	5,446
1994	22,213	4,358
1995	27,018	2,416
1996	25,422	1,699
1997	26,624	8,348
1998	26,023	8,262
1999	31,866	7,032
2000	31,882	5,995
2001	30,327	3,373
2002	27,837	3,245
2003	21,262	3,444
2004	20,272	3,297
2005	21,165	2,857
2006	47,111	3,230
2007	26,640	3,600
2008	26,818	3,605
2009	25,254	2,355
2010	24,586	2,034
2011	24,132	2,014
2012	27,259	1,868
2013	28,631	1,917
2014	29,804	1,890
2015 (ene-sep.)	26,474	1,408

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI. Sector Externo Exportaciones e Importaciones según principales productos del Sistema Armonizado de designación y Codificación de Mercancías. Descarga de archivo: diciembre de 2015.

Las rosas muestran un balance comercial favorable de 6.2 millones de dólares de exportaciones, donde las exportaciones superan a las importaciones de 42 mil USD (y 88 mil USD de estacas, plantas, plántulas e injertos como insumos). Si se observa el rubro de gladiolas las importaciones son de 1 millón de dólares en bulbos en reposo vegetativo y de 1.35 millón de dólar las exportaciones, con un saldo levemente favorable.

Las flores (cortes de) de azucenas (*Lilium spp*.), clavel, crisantemos pompón, margaritas y gerbera presentaron un saldo favorable; de clavel, margarita y gerbera no hubo importaciones, en el año de 2014 para las fracciones arancelarias revisadas.

Sobresalen las importaciones de bulbos de **lilies** en reposo vegetativo, con 10 toneladas de importación y un valor de 35 millones de dólares, provenían principalmente (9 mil toneladas) del Reino de los Países Bajos, y de Chile solamente 1 tonelada. Los bulbos de gladiola en reposo vegetativo también provinieron de los Países Bajos.

En relación a las EEI y la presión del propágulo, es importante los valores físicos de importación, siendo el volumen mayor para **lilies** (lirio/lilium[54]) como ya se mencionó y después para gladiolas.

Si bien en términos de un balance de pagos, entrada y salida de divisas podemos ver un balance favorable, habría que considerar el ciclo de cultivo de las plantas ornamentales, esto es, si los insumos de un periodo se reflejan en otro diferente. Aunque como se mostró anteriormente los valores nominales de las importaciones han disminuido y el de las exportaciones se han incrementado; todos los valores de precios aquí mencionados son en términos nominales o corrientes.

Cuadro 27. Resumen de importaciones, exportaciones y aranceles de algunas ornamentales exóticas, plantas vivas y productos de la floricultura, fracciones arancelarias seleccionadas, 2014.

	Exportaciones 2014		Importaciones 2014		Arancel		Entrada en vigor
Nombre	Valor en dólares	Volumen en kg.	Valor en dólares	Volumen en kg.	importación	Exportación	del arancel
Bulbos de gladiola en reposo vegetativo	0	0	1,062,307	255,799	Exento	Exento	31-dic-04
Bulbos de gladiolas en vegetación	9,002	7,484	0	0	10	Exento	31-dic-04
Gladiolas, frescos	1,347,574	954,409	0	0	20	Exento	01-jul-07
Bulbos de lilies en reposo vegetativo.	9,284	12,234	35,402,125	10,417,386	Exento	Exento	31-dic-04

[54] Lilies: lirio, del latín *Lilium* según la Real Academia de la Lengua Española (RAE). Acceso abril 2016. http://dle.rae.es/?id=NPQyDdD|NPSCKZF
SAGARPA. SIAP. Descripción *Lilium spp.* Los Lilium son plantas de jardín muy apreciadas que florecen cada año. Se usan también en arreglos y en la decoración de interiores. El género Lilium comprende más de cien especies. Acceso abril 2016. http://www.siap.gob.mx/lilium/

Bulbos de lilies en vegetación.	0	0	0	0	10	Exento	31-dic-04
Azucenas *(Lilium spp.)* frescos	99,596	29,837	0	0	20	Exento	01-jul-12
Clavel de España, esqueje	0	0	0	0	Exento	Exento	31-dic-04
Clavel, frescos	794,531	676,613	0	0	20	Exento	01-jul-07
Estacas, plantas o plántulas de rosales, con o sin raíz, incluso injertados.	120	190	87,798	8,912	Exento	Exento	31-dic-04
Los demás rosales, incluso injertados	0	0	0	0	10	Exento	31-dic-04
Rosas, frescos	6,248,233	2,576,651	42,828	1,103	20	Exento	01-jul-07
Crisantemos pompón, frescos	30,318	33,051	212	4	20	Exento	01-jul-07
Margaritas, frescos	94,506	185,427	0	0	20	Exento	01-jul-07
Gerbera, frescos	1,030,285	519,480	0	0	20	Exento	01-jul-07

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAVI. Descarga del SIAVI Diciembre de 2015.

11.1.3 Comercialización

Las ventas de flores y plantas en la República Mexicana abarcan un poco más de 28 mil unidades comerciales, la mayor cantidad de esos comercios están en las entidades de Ciudad de México, Estado de México, Puebla, Jalisco, Veracruz, Guanajuato, Michoacán, Morelos y Chiapas (ver cuadro y gráfica); quizá relacionado por la demanda a las zonas metropolitanas y por otra parte a la producción y a la comercialización a través de centrales de abasto, mayoristas, intermediarios hasta mercados, tianguis y minoristas.

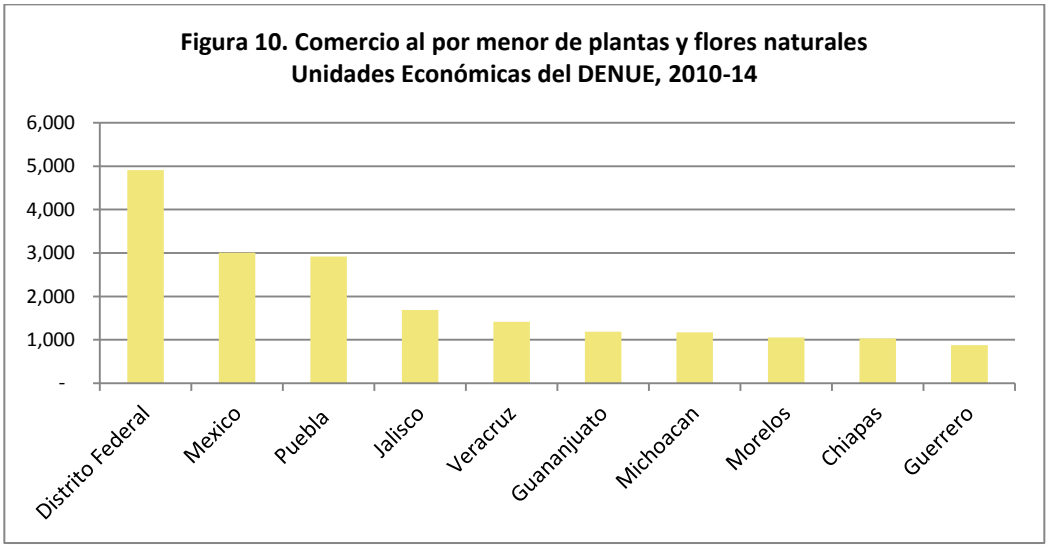
Cuadro 28. Unidades Económicas de comercio al por menor de plantas y flores naturales 2010-2014. DENUE.

Entidad federativa	Unidades comerciales	Entidad federativa	Unidades comerciales
Ciudad de México	4,913	Sinaloa	478
México	3,008	Sonora	476
Puebla	2,923	Yucatán	438
Jalisco	1,686	Querétaro	436
Veracruz	1,414	Coahuila	406
Guanajuato	1,188	Tlaxcala	372

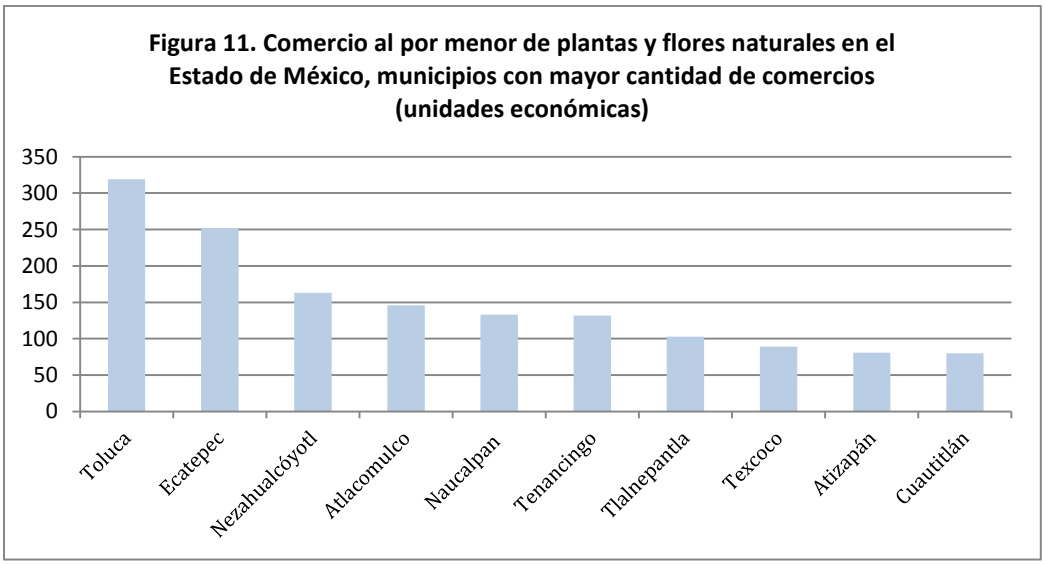
Michoacán	1,172	Zacatecas	311
Morelos	1,053	Durango	277
Chiapas	1,032	Nayarit	253
Guerrero	880	Aguascalientes	208
Oaxaca	790	Tabasco	208
Hidalgo	700	Quintana Roo	186
Nuevo León	676	Colima	173
Tamaulipas	599	Baja California Sur	148
San Luis Potosí	529	Campeche	120
Chihuahua	524		
Baja California	487	Total Nacional	28,064

Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEGI, DENUE. Descarga Noviembre 2015.

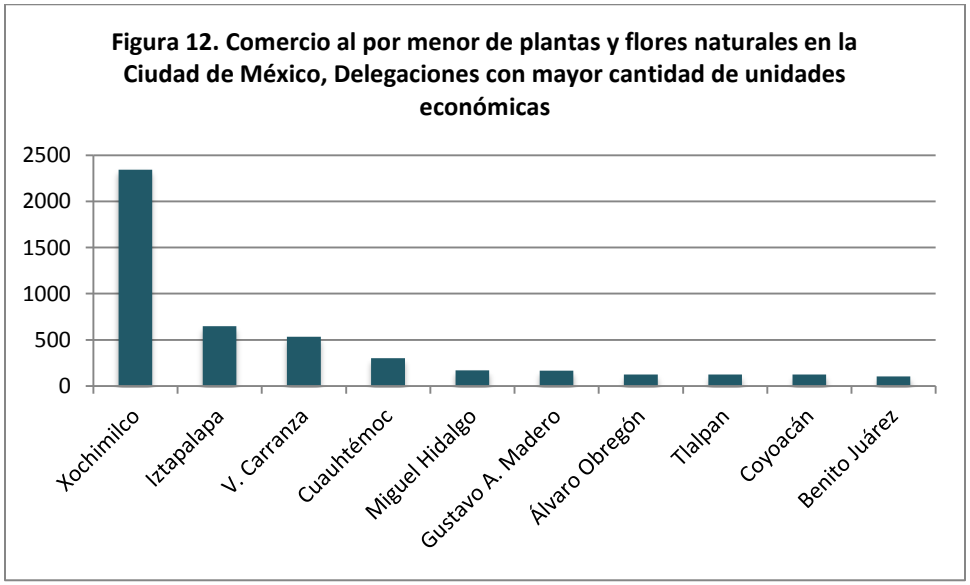
Figura 10. Comercio al por menor de plantas y flores naturales
Unidades Económicas del DENUE, 2010-14



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEGI, DENUE.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEGI, DENUE.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEGI, DENUE.

En relación a la distribución y comercialización

Generalmente el pequeño productor acude a los mercados mayoristas como la Central de Abastos del D. F. y los mercados locales de cada región o ciudad más cercana, donde vende sus productos a intermediarios y mayoristas de diferentes ciudades de la Republica; las más importantes son: Guadalajara, Monterrey, Culiacán, Cancún, Acapulco, Morelos entre otras. En la ciudad de México los puntos de venta más importantes son la central de abasto de Iztapalapa (CEDA), el mercado de flores de Jamaica, Visaflor y cadenas de florerías como Matzumoto y Del Valle, por mencionar algunas de las más importantes (Chalate-Molina et al, 2008).

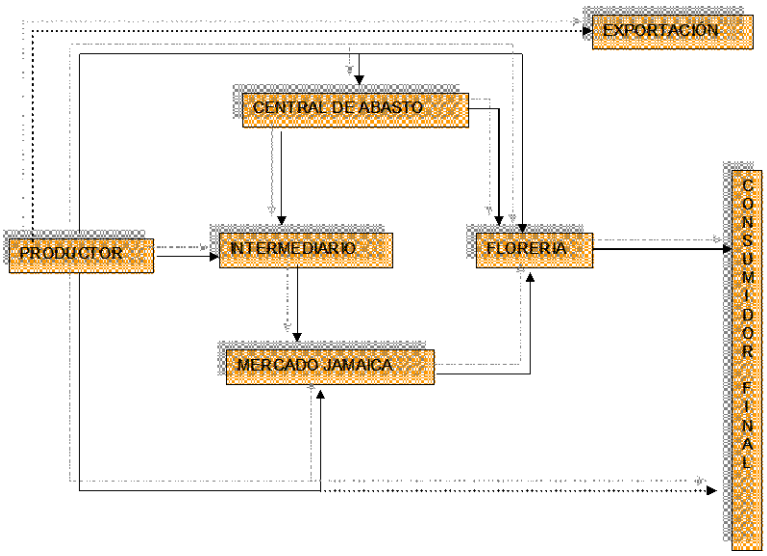


Figura 13. Canales de comercialización en la Ciudad de México según Chalate_Molina et al, 2008

11.1.4 Organizaciones representantes de la actividad económica afectadas o involucradas por el curso de acción y otras instituciones implicadas (stakeholders)

Variadas son las fuentes de información para acotar a aquellos grupos de personas que podrán estar vinculadas a las nuevas disposiciones legales sobre EEI. Una de las fuentes de información es el Directorio de Unidades Económicas que presenta el INEGI; a continuación se presenta una selección de organizaciones que se registraron y el archivo anexo contiene información más detallada.

Cuadro 29. Asociaciones, organizaciones y cámaras de productores, comerciantes y prestadores de servicios, registrados entre 2010-2014 en INEGI, DENUE 2010-2014

Organización	Entidad federativa
Administración de Horticultores	Hidalgo
Administración del Mercado Floresta	México
Administración Mercado de Plantas Palacio de La Flor	Ciudad de México
Asociación de Floricultores	México
Asociación de Productores de Hortalizas del Yaqui y Mayo	Sonora
Asociación de Viveristas y Agricultores de Cuautla	Morelos
Asociación Local de Productores de Flora y Fauna A.C.	Michoacán de Ocampo
Floracopio	México
Floradelco A.C. Floricultores Asociados de Las Colonias	Puebla
Grupo de Viveristas La Poza Diamante	Guerrero

Oficina Regional de Floricultores de Texmelucan S. P. R. de R. I.	Puebla
Organización de Productores Ornamentales de Cuernavaca	Morelos
Unión de Comerciantes de Flores y Follajes del Estado A.C.	Puebla
Unión de Productores de Flor	Puebla
Vivero Internacional S.A. de C.V.	Morelos
Gramínea de La Cuenca S. P. R. de R. I.	Veracruz de Ignacio de La Llave
Asociación Mexicana de Semilleros	Ciudad de México

Cuadro 30. Otras asociaciones de plantas ornamentales

Organización	Web	Dirección y/o teléfono
Asociación Mexicana de la Dalia o Acocoxochitl, A.C.	http://daliaoacocoxochitl.com.mx/1085430_flor.html	No disponible
Asociación Mexicana de Horticultura Ornamental, A.C. (AMEHOAC)*	http://amehoac.org/home.html Universidad Autónoma Chapingo (UACh) km 38.5 Carretera México - Texcoco. C.P. 56230, Chapingo, Estado de México. Tel (595) 9521500	Dr. Jesús Cuevas Sánchez. Comité Honorifico. Director del Departamento de Fitotecnia, UACh Tel: (595) 9521642
Federación Mexicana de Jardinería y Arreglo Floral, A.C.	www.fmjaf.com.mx	Av. Camino a Toluca # 826 Esquina con Hernán Cortés , Lomas Virreyes. México DF. (55)5520-1419; (55)5520-6495
Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI)	http://www.sinarefi.org.mx/inicio/acercadesinarefi.html ornamentales: bromelia, cactáceas, cempoalxochitl, dalia, Echeverría, *Hymenocallis*, nochebuena, orquídeas, pata de elefante, trigida	Av. Presidente Juárez 13, El Cortijo, Tlalnepantla, Edo. de México, 54000, México, Tels.: 3622-0667 / 69 SNICS
Consejo Nacional Agropecuario **[Socio Consejo Mexicano de La Flor, A.C.]**	http://www.cna.org.mx/index.php?page=servicios	Xola No. 914 . Col. Narvarte. C.P. 03020. Delegación Benito Juárez, México, D.F. 54889700 con 11 líneas
Plántulas de Tetela S. de R. L. de C.V. (productor)	http://www.plantulasdetetela.com.mx/index.php?route=common/home	(777) 1 452303
Concentradora Nacional de Plantas Ornamentales S. P. R. de R. L.	http://www.conaplor.com.mx/nosotros.html	Casasano Calderón #1, Casasano Cuautla Morelos. C.P. 62749. Creada en año 2000 por parte de

		83 productores socios, principalmente del estado de Morelos, Puebla, Guerrero y CDMX

Fuente: Búsqueda en internet. Descarga diciembre 2015

*: Instituciones afiliadas a AMEHOAC

a) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
b) Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas
c) Universidad Autónoma del Estado de México
d) Universidad Autónoma Chapingo
e) Universidad Autónoma del Estado de Morelos
f) Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
g) Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
h) Universidad Nacional Autónoma de México
i) Consejo Mexicano de la Flor
j) Asociación de Productores de Cactáceas y Suculentas de México AC
k) Asociación Mexicana de la Dalia o Acocoxochitl AC
l) Parque Ecológico Xochitla
m) Asociación Mexicana de Calles, Parques y Jardines Públicos

Partes interesadas en el estado de Veracruz podrían ser Instituto Veracruzano para el Desarrollo Rural (INVEDER), Consejo Veracruzano de Floricultura (COVERFLOR), Colegio de Postgraduados Campus Veracruz (CP-CV) y Campus Córdoba (CP-CC), Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca (SEDARP), Universidad Veracruzana (UV) y Universidad Autónoma Chapingo (UACH)[55].

Cuadro 31. Estado de México. Asociación o Grupo Social o Privado. Productor de Flor. Región VI.

Agricultores y Productores de Flores, Coatepec Harinas A.C.
ANALMAR S.C. DE P. DE R. L. DE C.V.
Asociación de floricultores “Jamaica Vive”
Asociación de Productores Hortícolas
Cosmoflor
FLOREA S.A. DE C.V.
Flores de Chiltepec S.A. de C.V.
FLOREVER
HDS Flores de Analco S.C. de P. De R. L. de V.
Productores Florícolas y Agrícolas
Productores Florícolas y Agrícolas de Coatepec A.C. (PROFAC)
Rancho “La Era”

Fuente: Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México (COPLADEM). 2015. Directorio de Organizaciones sociales y privadas que participan en el desarrollo del Estado de México.pdf. Descarga Diciembre 2015-12-09

[55] Chalate_Molina et al, 2008.

La organización del Consejo de la Flor del Estado de México (1992-2008), está conformada por siete consejos regionales, soportadas a su vez por organizaciones locales de productores que los representan (representaban):

Cuadro 32. Consejos regionales del Consejo de la Flor del Estado de México

Consejo de la Flor del Estado de México, Asociación Civil	Comprende los municipios de:
1. Consejo Regional de productores de plantas de ornato y corte de Atlacomulco, Estado de México, A.C.	Atlacomulco Jocotitlán Tenango del Valle Toluca
2. Consejo Regional de Coatepec Harinas, A. C.	Coatépec Harinas Ixtapán de la Sal Tonático
3. Consejo Regional de la Flor del Oriente del Estado de México, A. C.	Chicoloapan Ixtapaluca Tepetlixpa Texcoco
4. Consejo Regional de la Flor de Tenancingo, A. C.	Joquicingo Malinalco Ocuilan Tenancingo
5. Consejo Regional de la Flor de Valle de Bravo, A. C.	Amanalco Donato Guerra Valle de Bravo
6. Consejo Regional de la Flor de Villa Guerrero, A. C.	Villa Guerrero Zumpahuacán
Consejo Regional de la Flor de Temascaltepec, A. C.	Temascaltepec Tejupilco

Fuente: SAGARPA. "Construcción de una red de frio para el almacenamiento y distribución de material vegetativo y para el acopio y comercialización de flor de corte para exportación de los floricultores mexiquenses". Consejo de la Flor del Estado de México A.C. Universidad Autónoma Chapingo. Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos. 10/12/2008.

11.2 Indicadores socioeconómicos: peces ornamentales

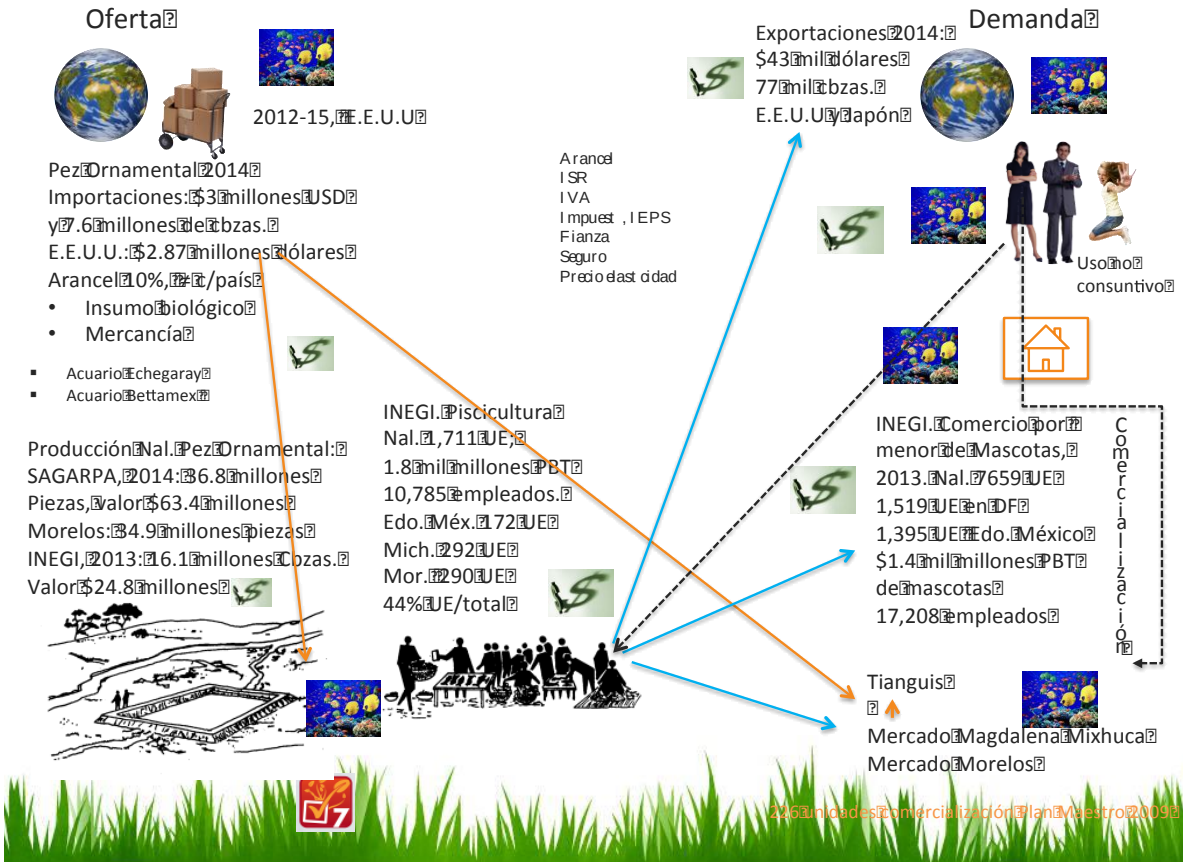
En esta sección se presentan datos de producción de peces ornamentales según datos de SAGARPA e INEGI.

Autores como Acquaye et al. (2005) afirman que hay que considerar la estructura del mercado como las importaciones, las exportaciones, la producción, el consumo, etc. en el diseño de políticas ambientales para EEI.

Por lo anterior a continuación se presenta, en forma de diagrama, algunos indicadores de la producción y comercialización de peces ornamentales en México, para visualizar en una primera aproximación, los detalles económicos de dicha actividad en una "foto" o punto en el tiempo. En base a los datos de diversas fuentes puede decirse que hay monopolio o duopolio en la importación, producción concentrada geográficamente, comercialización formal e informal, concentración del consumo en zonas urbanas metropolitanas. Ni las políticas en general ni las agrícolas están incluidas en el diagrama.

Nótese que los datos reportados en el diagrama difieren de otras fuentes, como por ejemplo datos acotados en el estudio de CONABIO Especies Acuáticas Invasoras en México.

Figura 14. Esquema de la posible estructura de mercado de peces ornamentales



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI

11.2.1 Producción de peces ornamentales según datos de CONAPESCA

La actividad de producción de peces ornamentales se lleva a cabo principalmente en cuerpos de agua dulce. En 2014, se dio mayoritariamente en Morelos alcanzando el 95% de la producción, con un total nacional de 36.8 millones de unidades / piezas / cabezas, con un volumen de 95 toneladas de peso vivo y $63 millones de pesos. Otros estados que efectuaron el cultivo de peces ornamentales en agua dulce fueron Baja California, Veracruz (captura), Tlaxcala, Tabasco (captura), Hidalgo, Michoacán, Jalisco. La captura de peces ornamentales en cuerpos salobres fue de 3 millones de unidades llevando a cabo principalmente en Sonora con 2.6 millones de cabezas y $5 millones de pesos de valor. Le siguieron en orden de importancia Baja California, Oaxaca y Guerrero; en Oaxaca la actividad fue de acuacultura. El total nacional fue de 39.9 millones de peces vivos, 103 toneladas y $69 millones de pesos de valor de la producción, datos elaborados con la base de datos de CONAPESCA 2014.

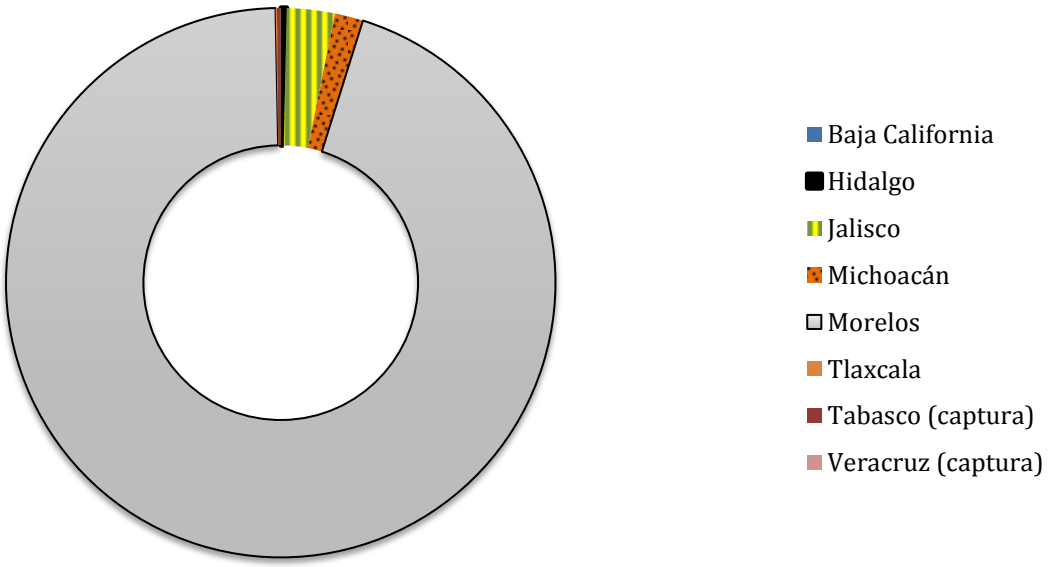
En los años de 2011 y 2012 los organismos producidos fueron 31 y 41 millones, con valor nominal de 52 y 72 millones de pesos, respectivamente para esos años, según el Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2012, de CONAPESCA.

Cuadro 33. Producción de peces ornamentales, 2014.

Peces Ornato, Acuacultura, Agua Dulce	Peso Vivo (Kg)	Valor (Pesos)	Unidades (Piezas)
Baja California	15	10,436	5,900
Hidalgo	315	206,296	120,975
Jalisco	2,698	1,780,759	1,037,719
Michoacán	1,600	1,048,658	615,367
Morelos	90,785	60,194,834	34,917,320
Tlaxcala	71	49,049	27,308
Tabasco (captura)	190	140,959	73,077
Veracruz (captura)	30	22,257	11,538
Suma	95,704	63,453,248	36,809,204
Peces Ornato, Agua Salobre /Marina, Captura, 2014	Peso Vivo (Kg)	Valor (Pesos)	Unidades (Piezas)
Baja California	629	455,029	241,950
Guerrero	77	56,883	29,490
Oaxaca	550	360,487	211,538
Sonora	6,742	5,002,069	2,593,205
Suma	7,998	5,874,468	3,076,183
Total Suma Nacional	**103,702**	**69,327,716**	**39,885,387**

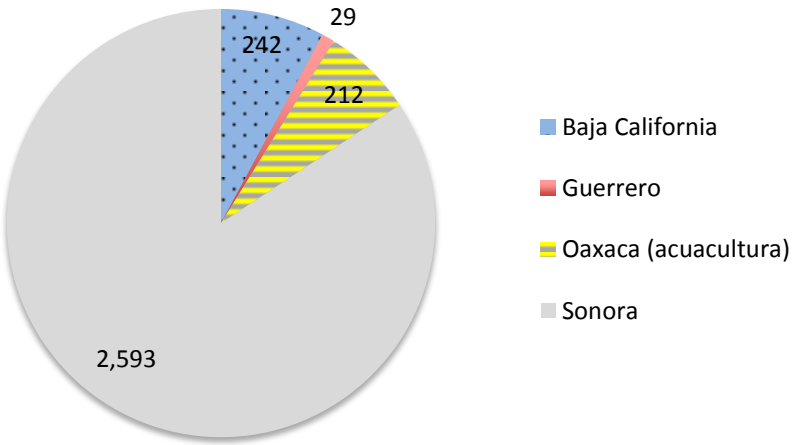
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPESCA

Figura 15. Producción de Peces ornamentales de agua dulce, acuacultura y captura, 2014. (unidades/piezas)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAPESCA.

Figura 16. Peces ornamentales capturados en aguas salobre/ marina, 2014. (miles de cabezas)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAPESCA.

Entre las principales especies de peces de ornato cultivados en México se encuentran las variedades de japonés, carpa koi, guppy, molly, pez ángel, platy, danio cebra, tetra, cíclido, betta, gurami, espada, monja, óscar, barbo, plecos, pez gato, tiburón, sumatra, dragón y sello rojo. (SAGARPA, 2015). Por otra parte la FAO reporta que los Peces de ornato cultivados son: *Gymnocorymbus ternetzi, Melanochromis johanni, Hemigrammus caudovittatus, Haplochromis fenestratus, Astronotus ocellatus, Capoeta titteya, Colisa lalia, Neolamprologus leleupi, Hypostomus plecostomus, Betta splendens* (Aquaculture. FAO).

11.2.2 Producción de peces de ornato según datos de INEGI

De acuerdo al Censo Económico 2014, la producción acuícola de peces ornamentales fue de 16.1 millones de piezas, con un valor de $24.76 millones de pesos en 2013; mientras que para la producción pesquera fue de 682 mil piezas y un valor de 1.38 millones de pesos de 2013. Estas cantidades y montos difieren significativamente entre las fuentes de información -SAGARPA e INEGI- con más del doble de producción para algunos años en los datos reportados por SAGARPA.

La diferencia entre cifras también tiene importancia para el cálculo de un instrumento económico, ya que el valor monetario difiere significativamente para estimar, por ejemplo, el monto de recaudación esperado en el caso de un gravamen; y para medir el efecto del instrumento económico en la actividad. También es importante notar que según los datos proporcionados por los encuestados en el Censo Económico 2014, toda la producción se vende (la demanda iguala a la oferta) lo que en un primer momento tendría el supuesto que no hay mermas o escapes durante la producción.

Por otra parte, la cantidad de organismos no solamente significa la oferta, implica también que una proporción de las especies exóticas se escapan, no sobreviven o son dispuestas inadecuadamente por los consumidores, lo que ejercerá presión sobre las especies nativas y/ o los ecosistemas dependiendo de la cantidad; la cantidad cambia a cualidad; la escasa presencia o una población de especies exóticas o EEI implica diferente situación ambiental. Además las cifras son anuales, cada año, es un flujo.

Cuadro 34. Producción acuícola y venta de peces ornamentales, 2013-14. INEGI. Censo Económicos 2014.

Denominación	Unidad de medida	Producción acuícola			Total de ventas	
		Cantidad	Valor miles de pesos	Precio medio pesos	Cantidad	Valor miles de pesos
Peces de ornato			$24,851			$24,850
Agua dulce	Piezas	16,131,911	$24,761	1.5	16,131,911	$24,760
Agua salada	Piezas	40,000	$90	2.3	40,000	$90
Producción pesquera						
Peces de ornato			$1,385			$1,385
Agua dulce	Piezas	221,316	$704	3.2	221,316	$704
Agua salada	Piezas	461,000	$681	1.5	461,000	$681

Fuente: INEGI. Censo Económico 2014. Datos 2013.

11.2.3 Mercado Nacional de peces ornamentales según datos del Plan Maestro de Morelos, SAGARPA.

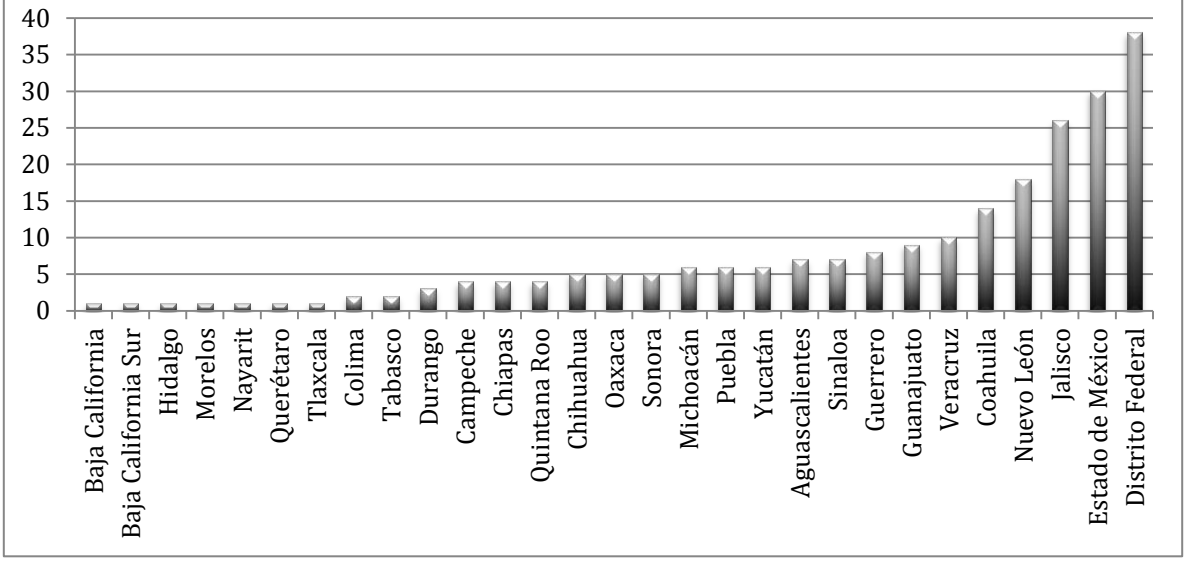
El eslabón insumo biológico son aquellos elementos vivos utilizados en el proceso de la producción de peces de ornato, en el informe de CONAPESCA se identifican a las siguientes empresas como importadores y comercializadores de peces vivos: Acuario Echegaray y Acuario Bettamex (CONAPESCA, 2015). En la Zona Metropolitana de la Cd. de México se han identificado dos mercados adyacentes a Aeropuerto Cd. de México: Venustiano Carranza y Morelos y dos o tres importadores, destaca Acuarios Echegaray (Coghlan). De acuerdo a la propia SAGARPA la información sobre los mercados en la Ciudad de México es que "*El principal centro de comercialización de los peces de ornato es la ciudad de México, con dos mercados principales: el Morelos y el Emilio Carranza de la Magdalena Mixhuca, que acopian peces de todos el país e importados y los distribuyen en el territorio nacional; le siguen Guadalajara, Monterrey, Puebla, León, Querétaro, entre otras"* (SAGARPA, 2015).

En el Plan Maestro Estatal de Peces de Ornato del Estado de Morelos se menciona la red de comercialización a nivel nacional con aproximadamente 226 unidades, sobresaliendo la Ciudad de México y el estado de México, Jalisco, Nuevo León y Coahuila con la mayor cantidad de unidades de comercialización (ver gráfica y cuadro).

Sin embargo la cantidad de sitios de ventas de peces ornamentales podría ser mayor debido al comercio formal e informal (como tianguis); en el comercio formal de mascotas, en el año de 2013, había 7,327 tiendas de ventas al por menor en el país, con 1,500 en la Ciudad de México y 1400 tiendas en el estado de México-cifras aproximadas, y en menor

proporción en Jalisco con 8% de las tiendas; según datos del Censo Económico 2014. El estado de México y la Ciudad de México son áreas geográficas aledañas al estado de Morelos lo que facilita la comercialización en zonas de concentración de población.

Figura 17. Unidades comercializadoras de peces de ornato, posible cadena de mercado, 2009



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SAGARPA. CONAPESCA. Plan Maestro Estatal de Peces de Ornato del Estado de Morelos, 2009.

Cuadro 35. Unidades de comercialización 2008-2009, según información de Plan Maestro de Morelos 2009

Entidad federativa	Unidad de comercialización 2008-2009,	Entidad federativa	Unidad de comercialización 2008-2009,
Aguascalientes	7	Morelos	1
Baja California	1	Nayarit	1
Baja California Sur	1	Nuevo León	18
Campeche	4	Oaxaca	5
Chiapas	4	Puebla	6
Chihuahua	5	Querétaro	1
Coahuila	14	Quintana Roo	4
Colima	2	Sinaloa	7
Ciudad de México	38	Sonora	5
Durango	3	Tabasco	2
Estado de México	30	Tlaxcala	1
Guanajuato	9	Veracruz	10
Guerrero	8	Yucatán	6
Hidalgo	1	Zacatecas	N o disponible
Jalisco	26	Suma	226

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA. CONAPESCA. 2009. Informe Final del Plan Maestro Estatal de Peces de Ornato del Estado de Morelos. Marzo 2009. Acceso Noviembre 2015.

11.2.4 Comercio exterior de peces ornamentales en 2014

El comercio internacional de peces ornamentales presenta una balanza comercial desfavorable al ser mayor las importaciones que las exportaciones, en el año 2014. Las principales compras al exterior provenían de los Estados Unidos de América, seguido de Colombia, China y Perú (véase cuadro siguiente). Las importaciones tuvieron un valor de más de $3 millones de USD, que al tipo de cambio 14.7414 (al 31 de diciembre del año 2014[56]) alcanza la cifra de $44.2 millones de pesos.

[56] Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en dólares de los EE.UU., pagaderas en la República Mexicana, FIX determinado por el Banco de México. Fuente Banco de México, descarga 2016-01-12

Cuadro 36. Comercio exterior de peces ornamentales, 2014. Comercio Anual. Valor en dólares y volumen en cabeza

Exportaciones.	Valor 2014 Ene-Dic	Volumen 2014 Ene-Dic
Total	43,287	76,967
EEUU	28,231	75,255
Japón	13,976	1,532
Singapur (Republica de)	1,080	180
Importaciones	**Valor 2014 Ene-Dic**	**Volumen 2014 Ene-Dic**
Total	3,078,325	7,637,396
EEUU	2,871,207	6,980,330
Colombia (Republica de)	150,725	555,415
China (Republica de)	39,210	75,652
Perú (Republica de)	17,183	25,999
Indonesia (Republica de)	0	0
India (Republica de)	0	0
Singapur (Republica de)	0	0
Tailandia (Republica de)	0	0
Taiwán (Republica de)	0	0

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAVI.

Durante los años de 2012 a 2014 y en el periodo de enero agosto de 2015 las importaciones provinieron de los Estados Unidos de América , casi en un 90% tanto en unidades de peces, como en moneda.

Cuadro 37. Importaciones de peces vivos ornamentales

Periodo	Volumen (cabezas)			Valor $USD		
	Total	EEUU	EEUU/ Total	Total	EEUU	EEUU/ Total
2015 ene-ago.	4,343,992	3,946,673	91%	1,735,081	1,627,294	94%
2014 ene-dic	7,637,396	6,980,330	91%	3,078,325	2,871,207	93%
2013 ene-dic	8,949,768	7,858,066	88%	3,643,880	3,253,820	89%
2012 ene-dic	4,363,473	3,908,147	90%	1,951,407	1,769,309	91%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAVI.

La mayoría de especies de peces que forman parte de este comercio a nivel mundial son de agua dulce y producidos en cultivo, de las que destacan el caballito de mar, ángel clarión, los cirujanos, payasos y garibaldis (SAGARPA, 2015).

11.3 Indicadores socioeconómicos: sector acuícola y pesquero

En este apartado se presenta información sobre la actividad pesquera y acuícola relevante para el tema de EEI, y según disponibilidad de la información: Cuerpos de agua donde se realizó la actividad: Piscicultura y otra acuicultura, 2008 INEGI; Producción y ventas netas de las unidades pesqueras según tipo de especie, 2013 INEGI; Asociaciones y organizaciones pesqueras 2013 SAGARPA, CONAPESCA.

11.3.1 Cuerpos de agua de producción piscicultura y acuícola,

El cultivo de peces para consumo humano y ornamentales se llevaba a cabo en unidades pesqueras y acuícolas en estanques predominantemente ya que, de 1502 unidades, 1217 producían en estas balsas, al interior de entidades federativas sin litoral (613) y en el litoral del Golfo de Pacífico (505), en el año de 2008; mientras que en el litoral del Golfo de México solo 99 unidades acuícolas estaban ubicadas en estanques y en 4 presas. Estos datos no tienen en cuenta la actividad de camaronicultura.

Las unidades acuícolas se situaban en 115 presas, con mayor presencia en las entidades federativas sin litoral (82 presas) y en el del Océano Pacífico (29). La actividad de acuicultura y piscicultura de peces ornamentales se desarrolló en ríos y lagos en el litoral del Golfo de México, al ocupar 57 de los 65 ríos; y 37 de los 54 lagos o lagunas, de acuerdo al Censo Económico 2009 del INEGI. No había unidades productoras en altamar.

Cuadro 38. Lugares o cuerpos de agua en donde se realizó la actividad pesquera y acuícola en 2008, resumen por litoral.

Zona Pesquera	Unidades Pesqueras y Acuícolas	Lugar o Cuerpo de Agua							
		Presa	Estanque	Río	Lago o Laguna	Estero	Costa	Altamar	Otro
1-Litoral del golfo de México	198	4	99	57	37	1	0	0	0
2-Litoral del Océano Pacífico	595	29	505	2	12	20	27	0	0
3-Entidades federativas sin litoral	709	82	613	6	5	0	0	0	3
Total zonas pesqueras	1,502	115	1,217	65	54	21	27	0	3

INEGI. Censos Económicos 2009. Lugares o cuerpos de agua en donde se realizó la actividad pesquera y acuícola en 2008 por las unidades del sector privado y paraestatal, según zona pesquera, entidad federativa y clase de actividad económica. Datos de 2008. Piscicultura y otra acuicultura, excepto camaronicultura

La mayor cantidad de estanques se situaban en los estados de Michoacán, Morelos, Oaxaca y en estado de México. Morelos y Michoacán también tenían el mayor número de unidades productoras en presas.

Cuadro 39. Lugares o cuerpos de agua en donde se realizó la actividad pesquera y acuícola en 2008

Entidad Federativa	Unidades Pesqueras y Acuícolas	Lugar o Cuerpo de Agua					
		Presa	Estanque	Río	Lago o Laguna	Estero	Costa
01 Ags	1	0	1	0	0	0	0
02 BC	20	0	2	0	0	1	17
03 BCS	8	0	1	0	1	2	4
04 Cam	7	0	4	2	1	0	0
05 Coa	2	1	1	0	0	0	0
06 Col	27	2	22	0	3	0	0
07 Chs	13	0	13	0	0	0	0
08 Chi	11	2	9	0	0	0	0
10 Dgo	9	1	8	0	0	0	0
11 Gto	1	0	1	0	0	0	0
12 Gro	13	1	9	0	1	1	1
13 Hgo	93	9	83	0	0	0	0
14 Jal	16	4	12	0	0	0	0
15 Mex	158	22	131	2	2	0	0
16 Mic	260	6	251	0	2	0	1
17 Mor	288	37	248	1	2	0	0
18 Nay	3	0	2	0	1	0	0
19 Nln	6	1	4	0	1	0	0
20 Oax	199	12	183	1	3	0	0
21 Pue	47	0	47	0	0	0	0
22 Qro	4	1	2	0	0	0	0
23 Qtr	4	0	4	0	0	0	0
24 SLP	7	3	1	3	0	0	0
25 Sin	7	4	2	0	1	0	0
26 Son	29	0	8	1	0	16	4
27 Tab	89	0	7	54	28	0	0
28 Tam	6	4	2	0	0	0	0

29 Tla	80	4	76	0	0	0	0
30 Ver	84	0	74	1	8	1	0
31 Yuc	8	0	8	0	0	0	0
32 Zac	2	1	1	0	0	0	0
	1,502	115	1,217	65	54	21	27

INEGI. Censos Económicos 2009. Lugares o cuerpos de agua en donde se realizó la actividad pesquera y acuícola en 2008 por las unidades del sector privado y paraestatal, según zona pesquera, entidad federativa y clase de actividad económica. Datos de 2008. Piscicultura y otra acuicultura, excepto camaronicultura.

La acuacultura se diversificó hacia peces dulce acuícolas. Los trabajos de acuicultura se han desarrollado en gran parte en aguas interiores, principalmente con peces y desde un enfoque de piscicultura de repoblación (Aquaculture. FAO).

11.3.2 Producción y ventas netas de las unidades pesqueras y acuícolas según tipo de especie

El siguiente cuadro muestra la información de la producción y venta de seis tipos de peces para consumo humano sobresaliendo por cantidad la pesca de mojarra y tilapia y la producción acuícola de tilapia. El cuadro también indica que la demanda (total de ventas) igualó a la oferta.

Cuadro 40. Producción y ventas netas de las unidades pesqueras y acuícolas del sector privado y paraestatal que realizaron actividades en 2013, según tipo de especie

	Denominación	Producción pesquera. Datos de 2013			Total de ventas	
Tipo de especie		Cantidad (toneladas)	Valor miles de pesos	Precio medio pesos	Cantidad (toneladas)	Valor miles de pesos
132	Carpa	9,083	172,622	19,005.0	9,083	172,592
157	Mojarra	32,329	579,494	17,924.9	32,322	579,389
177	Tilapia	23,055	417,106	18,091.8	23,043	417,010
178	Trucha	1,248	36,420	29,182.7	1,248	36,424
142	Dorado	1,241	24,722	19,921.0	1,241	24,756
		Producción acuícola. Datos de 2013				
116	Bagre	1,171	37,745	32,233.1	1,171	37,765
132	Carpa	685	12,865	18,781.0	685	12,825
177	Tilapia	16,417	402,262	24,502.8	16,419	402,291
178	Trucha	2,310	122,019	52,822.1	2,310	121,902

Fuente: Censo Económico 2014, INEGI.

De acuerdo a la información contenida en Mendoza & Koleff (2014) Especies Acuáticas invasoras en México[57]; las especies mencionadas anteriormente pueden ser especies exóticas o especies exóticas invasoras:

Peces Invasores en el Noroeste: sardina maya, carpa dorada, carpa de tui, carpa de arroyo, carpita roja, carpa común carpa cabezona, matalote chato, bagre blanco, bagre negro, bagre torito, bagre azul, bagre de canal, bagre piltonte, pleco vela amazónico, pez mosquito, topote del Pacífico, topote velo negro, gupi / guppy, cola de espada, espada sureña, espada de Valles, robalo rayado, pez sol, mojarrón, mojarra oreja azul, lobina negra, robaleta, mojarra negra, dorada, tilapia azul, tilapia de Mozambique, tilapia panza roja (Ruiz-Campos et al. 2014, en: R. Mendoza & P. Koleff coords.).

Peces Invasores en el Noreste: carpa dorada (goldfish), carpa común, tilapia azul, tilapia de Mozambique, pleco / pez diablo limpia peceras (Lozano & García, 2014, en: R. Mendoza & P. Koleff coord).

Peces Invasores en el Centro. Traslocadas: lobina, trucha arco iris, sardinita, mojarra de agallas azules, cola de espada; bagre de canal o pez gato, tilapias, pez diablo o pleco, carpa, lobina negra (Contreras-MacBeath et al. 2014, en: R. Mendoza & P. Koleff coords.).

11.3.3 Asociaciones y organizaciones de productores piscícolas

Cuadro 41. Sociedades cooperativas de producción pesquera registradas por tipo de actividad, según litoral y entidad federativa, 2013. (número de cooperativas)

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	ALTA MAR	RIBERA	ACUÍCOLAS
TOTAL	**3,931**	**265**	**3,046**	**620**
LITORAL DEL PACÍFICO	**2,617**	**161**	**1984**	**472**
BAJA CALIFORNIA	49	16	30	3
BAJA CALIFORNIA SUR	313	12	294	7
SONORA	388	42	327	19
SINALOA	631	51	369	211
NAYARIT	85	8	66	11
JALISCO	155	-	96	59
COLIMA	53	5	40	8
MICHOACÁN	91	2	82	7
GUERRERO	549	3	443	103
OAXACA	153	14	105	34

[57] Mendoza, R. y P. Koleff (coords.). 2014. *Especies acuáticas invasoras en México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CHIAPAS	150	8	132	10
LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE	**1,185**	**104**	**1,001**	**80**
TAMAULIPAS	73	23	49	1
VERACRUZ	366	11	345	10
TABASCO	346	10	299	37
CAMPECHE	255	29	195	31
YUCATÁN	110	25	84	1
QUINTANA ROO	35	6	29	-
ENTIDADES SIN LITORAL	**129**	**-**	**61**	**68**
AGUASCALIENTES	1	-	1	-
COAHUILA	6	-	6	-
CHIHUAHUA	-	-	-	-
DURANGO	25	-	3	22
GUANAJUATO	15	-	14	1
HIDALGO	32	-	13	19
MÉXICO	10	-	2	8
NUEVO LEÓN	1	-	-	1
PUEBLA	4	-	1	3
QUERÉTARO	21	-	14	7
SAN LUIS POTOSÍ	13	-	6	7
TLAXCALA	1	-	1	-
ZACATECAS	-	-	-	-

Fuente: SAGARPA. CONAPESCA. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca. Anuario_ 2013 pdf. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Dirección General de Planeación, Programación y Evaluación. Registro Nacional de Pesca y Acuacultura. cuadro 5.3.3. [No contenía datos de Morelos].

Cuadro 42. Otras formas de organización social (OFOS) registradas por tipo, según litoral y entidad federativa, 2013. (número de organizaciones)

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	UP	UPP	GS	SSS	UEE	SE	SP	OTRAS
TOTAL	**3,088**	**428**	**332**	**284**	**211**	**221**	163	**400**	**1049**
LITORAL DEL PACÍFICO	**1,539**	**291**	**165**	**97**	**42**	**55**	**81**	**286**	**522**
BAJA CALIFORNIA	135	17	15	-	-	2	-	79	22

BAJA CALIFORNIA S	82	42	1	-	5	-	15	11	8
SONORA	202	2	1	34	4	2	2	55	102
SINALOA	154	7	6	2	7	5	-	42	85
NAYARIT	166	12	6	2	11	2	62	33	38
JALISCO	246	80	54	-	-	-	-	17	95
COLIMA	39	-	-	-	-	-	-	11	28
MICHOACÁN	278	106	65	13	5	-	-	26	63
GUERRERO	49	7	4	-	4	-	-	2	32
OAXACA	105	3	-	43	-	42	2	8	7
CHIAPAS	83	15	13	3	6	2	-	2	42
LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE	**465**	**30**	**20**	**57**	**118**	**-**	**2**	**47**	**191**
TAMAULIPAS	55	-	3	-	2	-	-	12	15
VERACRUZ	77	17	5	-	523	-	-	4	28
TABASCO	142	8	7	55	4	-	-	5	63
CAMPECHE	144	5	4	-	44	-	-	23	68
YUCATÁN	40	-	1	-	22	-	-	2	15
QUINTANA ROO	7	-	-	2	-	-	2	1	2
ENTIDADES SIN LITORAL	**1084**	**107**	**147**	**130**	**51**	**166**	**80**	**67**	**336**
AGUASCALIENTES	29	2	1	-			18	3	5
COAHUILA	3	2	1	-			-	-	-
CHIHUAHUA	3	3	-	-			-	-	-
DURANGO	30	30	-	-			-	-	-
GUANAJUATO	74	-	-	-	9		20	25	20
HIDALGO	267	40	57	-	31	37	13	22	67
MÉXICO	403	10	70	106	2	8	2	1	204
MORELOS	133	18	12	-	-	70	-	8	25
NUEVO LEÓN	14	2	1	2	-	3	-	1	5
PUEBLA	9	-	2	5	2	-	-	-	-
QUERÉTARO	29	-	1	-	-	20	-	1	7
SAN LUIS POTOSÍ	49	-	2	10	3	28	-	6	-

TLAXCALA	41	-	-	7	4	-	27	-	3
ZACATECAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SAGARPA. CONAPESCA. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca. Anuario_ 2013 pdf. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Dirección General de Planeación, Programación y Ev. Registro Nacional de Pesca y Acuacultura. cuadro 5.3.4

Nota: Las siglas empleadas por CONAPESCA significan:
GS Grupo solidario mancomunado de responsabilidad ilimitada, limitada o sin determinar y comités de solidaridad.
SE Sección especializada o sector de producción.
SP Sociedad de producción pesquera, piscícola, acuícola y/o pesquera y/o rural.
SSS Sociedad de solidaridad social.
UP Unión de pescadores.
UPP Unidad o unión de producción (pesquera, piscícola o acuícola).
UEE Unidad económica especializada de explotación pesquera, piscícola o acuícola.

Cuadro 43. Otras organizaciones relacionadas con la pesca

Organización	Web	Dirección y/o teléfono
Consejo Nacional Agropecuario Socios: Consejo Mexicano del Camarón, A.C. Consejo Mexicano de Promoción de los Productos Pesqueros y Acuícolas, A.C. Federación de Cooperativas de Pesca y Cultivo de Occidente, S.C. de R. L. de C.V. Unión Nacional de Acuicultores	http://www.cna.org.mx/index.php	Xola 914, Col. Narvarte, C.P. 03020 México, D. F., Teléfonos: (55) 5488 9700 Con 30 líneas
Consejo Nacional de Pesca y Acuacultura	http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/consejo_nacional_de_pesca_y_acuacultura_2015	CONAPESCA. Av. Camarón Sábalo S/N Esq. con Tiburón Frac. Sábalo Country Club Mazatlán, Sin. CP. 82100, T. 01800 6674 022

11.4 Anexos de información sobre agentes económicos

Debido a la extensión de la información han sido elaborados anexos, en los siguientes archivos que se enlistan a continuación.

11.4.1 Información y sujetos económicos con base en INEGI

Información y sujetos económicos con base en INEGI	Contenido
DENUE Asociaciones Organizaciones Pesca.xlsx	Asociaciones y Organizaciones
DENUE Asociaciones Plantas Ornamentales.xlsx	Asociaciones
DENUE Camaronicultura.xlsx	Unidades Económicas registradas en 2010 y 2014, actividad económica camaronicultura
DENUE Comercio al por menor de Mascotas.xlsx	Resumen de las características económicas principales de las unidades económicas involucradas en actividades de comercio al por menor, datos de 3 Censos económicos.
DENUE Peces Piscicultura y Acuicultura.xlsx	Unidades Económicas registradas en 2010 y 2014, actividad económica Piscicultura y otra acuicultura
DENUE Pesca Consumo Humano.xlsx	Unidades Económicas registradas en 2010 y 2014, actividad económica pesca de camarón
Directorio Productores piscicultura Morelos.xlsx	Directorio de productores (unidades económicas) de piscicultura en el estado de Morelos, en 2010 y 2014.
Piscicultura cuerpos de agua Censo 2009.xlsx	Lugares o cuerpos de agua en donde se realizó la actividad pesquera y acuícola en 2008 por las unidades del sector privado y paraestatal, según zona pesquera Censos Económicos 2009
Censo Eco 2014 Actividades Seleccionadas.xlsx Permite el cálculo aproximado de un cargo o impuesto; y las características de las ramas económicas sujetas a algún tipo de instrumento económico o NOM.	Resumen de las características económicas principales de las unidades económicas involucradas en actividades del 2013, asociadas a las especies invasoras; y Cías. de seguros y fianzas. Censo económico 2014.
Pesnce14_01.xlsx	Producción y ventas netas de las unidades pesqueras del sector privado y paraestatal que realizaron actividades en 2013, según tipo de especie Datos de 2013
Pesnce14_02.xlsx	Producción y ventas netas de las unidades acuícolas del sector privado y paraestatal1 que realizaron actividades en 2013, según tipo de especie Datos de 2013
Pesnce17-07.xlsx Cuerpos de Agua Actividad pesquera	Lugares o cuerpos de agua en donde se realizó la actividad pesquera y acuícola del sector privado y paraestatal1 en 2013, según zona pesquera, entidad federativa y actividad Datos de 2013
Cuestionario Pesca Censo p00_2014.pdf Permite conocer que clase de información solicito el INEGI en el Censo por si es necesario precisar más información de la actividad	Cuestionario para Unidades Pesqueras o Acuícolas Censos económicos 2014. Censos económicos 2014. INEGI
glosa_Censo Eco INEGI2014.PDF	Glosario de los Censos económicos 2014

11.4.2 Información y sujetos económicos con base en SAGARPA

Información y sujetos económicos con base en SAGARPA.	Contenido
SAGARPA PESCADOS.xlsx	Volumen y valor de la producción pesquera de acuacultura, según principales especies, 2013. Producción de peces de ornato 2012, y series históricas cuando disponible para carpa, trucha, mojarra, camarón, crías SAGARPA,
CONAPESCA Datos producción 2014 peces ornato.xlsx	Datos producción 2014 peces ornato de CONAPESCA y comercio de peces de ornato SIAVI
Anexo Cultivo plantas ornamentales 2014.xlsx	Producción de plantas Ornamentales, 2014
SAGARPA Plan Maestro Comercializadores Peces Ornato 2009.xlxs	Posibles comercializadores de peces de ornato elaborado por Laura Saad Alvarado con base en SAGARPA. CONAPESCA. 2009. Informe Final del Plan Maestro Estatal de Peces de Ornato del Estado de Morelos. Marzo 2009. Acceso Noviembre 2015
Directorio Subcomité de Protección Fitosanitaria09042015.pdf	SENASICA. Integrantes del Subcomité de Protección Fitosanitaria ABRIL 2015

11.4.3 Información con base en otras fuentes

SIAVI Peces vivos ornamentales.pdf Esta información no es generada por SAGARPA pero se incluyó por el tema de peces.	Importaciones y exportaciones de peces vivos de agua dulce, serie histórica. SIAVI
CartelPrincipalesEspecie..pixeles.pdf	Cartel de principales especies de ornato producidos en Morelos

11.4.4 Bases de datos

Bases de datos de la OECD. Impuestos, tasas y cargos relacionados con el medio ambiente-Características principales para países seleccionados.
Environmentally Related Taxes, Fees and Charges - Main characteristics for selected countries

OECD FEES Environmentally Related Taxes, Fees and Charges - Main characteristics for selected countries	
File_TaxBase_QTAXmain1_20153504 123557MEX.xlsx	Fee/Charge Mexico
File_TaxBase_QTAXmain1_20153604 123613USA.xlsx	Fee/Charge United States
File_TaxBase_QTAXmain1_20153604 123624CAN.xlsx	Fee/Charge Canada

OECD TAX Environmentally Related Taxes, Fees and Charges - Main characteristics for selected countries	
File_TaxBase_QTAXmain1_20152404 122407MEX.xlsx	Tax Mexico
File_TaxBase_QTAXmain1_20152904 122918USA.xlsx	Tax United States
File_TaxBase_QTAXmain1_20153004 123016CAN.xlsx	Tax Canada

OECD TPS Tradable permits systems (tps) - Main characteristics for selected countries	
File_TaxBase_QTSPmain2_20154304 124339MEX.xlsx	Tps Mexico
File_TaxBase_QTSPmain2_20154304 124348USA.xlsx	Tps United States
File_TaxBase_QTSPmain2_20154304 124357CAN.xlsx	Tps Canada

11.4.5 Archivos de fondos ambientales

Fondos Ambientales	Contenido
13.7-manual-Operativo-del-FPB.DOCX	Manual Operativo del Fondo Patrimonial de Biodiversidad
biofin_factsheet_español_2015-pdf	Boletín Informativo: La Iniciativa Financiera de Biodiversidad (BIOFIN)
biofin_workbook_spanish_final.pdf	El Manual de BIOFIN: Una herramienta para movilizar recursos financieros para la biodiversidad y el desarrollo.
Fondo CI y KfW 2015.docx	Conservación Internacional (CI), KfW banco de desarrollo alemán y el gestor de fondos alemán Finance in Motion se han unido para establecer el Fondo eco.business [documento de trabajo]
Fondo Mex Conserva Natura Plan estrategico2013-17.pdf	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.
FUNBIO Brasil.pdf	Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO © 2012
Fund European Union ncff_leaflet.pdf	Natural Capital Financial Facility (NCFF)
Aichi-Targets-ES.pdf	Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi

Otros archivos

RED LAC	Contenido
2 planificacion-estrategica-para-los-fondos-ambientales.pdf	Planificación Estratégica para los Fondos Ambientales: Proyecto de Capacitación de RedLAC para Fondos Ambientales
4 estrategias-de-recaudación-de- fondos-para-los-fondos-ambientales.pdf	Estrategias de Recaudación de Fondos para los Fondos Ambientales. Proyecto de Capacitación de RedLAC para los Fondos Ambientales
RED LAC 11 esp.pdf	Estudios de caso para compartir experiencias de Fondos Ambientales

11.4.6 Revisión de la literatura especializada en instrumentos económicos para especies exóticas invasoras.

Contiene tres carpetas acerca de

1) *DocsWork.*- Los documentos de trabajo, resúmenes y traducciones de la literatura indexada, compuesto por 18 archivos.

2) *Revisión Costos*.- Abarca dos archivos, la tabla de costos documento de trabajo que se integró al documento final y el archivo de Anexo de Costos, Born et al. (2004). Evaluación económica de las invasiones biológicas, una encuesta**.**

3) *Literature Papers* los estudios, análisis, ensayos o tesis publicados en una revista académica que fueron consultados para la elaboración de las fichas en Excel. Conteniendo 27 estudios.

Los archivos en Excel de la revisión de la literatura son:

REVISIÓN LITERATURA EEI-IE 1, con diez fichas de diferentes autores

REVISIÓN LITERATURA EEI-IE 2 , con diez fichas de diferentes autores

REVISIÓN LITERATURA EEI-IE 3, con diez fichas de diferentes autores
REVISIÓN LITERATURA EEI-IE 4, con diez fichas de diferentes autores
REVISIÓN LITERATURA EEI-IE 5, con diez fichas de diferentes autores
REVISIÓN LITERATURA EEI-IE 6, con cuatro fichas de diferentes autores

12 Glosario de términos de Banxico

	Glosario de términos de Banco de México (Banxico)
Aduana	Las aduanas son oficinas públicas administrativas establecidas en los lugares de acceso o salida del país, dependientes del Servicio de Administración Tributaria perteneciente a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con facultades para recaudar impuestos y demás derechos que se hallen a su cargo, fiscalizar la entrada y salida de mercancías y hacer cumplir las leyes que a este ramo se refieren, y las que le son conexas, como las de salubridad, comunicaciones, migratorias, etc.
Agentes económicos	Se refiere a la clasificación de las unidades administrativas, productivas o consumidoras que participan en la economía; en Cuentas Nacionales se consideran agentes económicos a las familias, empresas, gobierno y el exterior. En el caso de las transferencias, los agentes económicos son: Empresas Públicas, Empresas Privadas, Organismos Descentralizados, Productores de Mercancías, Instituciones de Seguridad Social, Organismos Descentralizados Productores de Servicios Sociales y Comunales, Instituciones Privadas sin fines de lucro, Particulares, Estados y Municipios, y el Exterior.
Arancel	Tarifa oficial para el pago de impuestos o contribuciones y tasas o derechos; aquélla que se fija oficialmente para el pago de los honorarios correspondientes a determinadas actividades profesionales, como contraprestación a un servicio recibido. Impuesto que se debe pagar por concepto de importación de bienes. Pueden ser "ad valorem" (al valor), como un porcentaje del valor de los bienes, o "específicos" como una cantidad determinada por unidad de peso o volumen. Los aranceles se emplean para obtener un ingreso gubernamental o para proteger a la industria nacional de la competencia de las importaciones. Impuesto o tarifa que grava los productos transferidos de un país a otro. El incremento de estas tarifas sobre los productos a importar elevan su precio y los hacen menos competitivos dentro del mercado del país que importa, tendiendo con esto a restringir su comercialización.
Captación	Se entiende que existe captación de recursos del público en el mercado nacional cuando: a) se solicite, ofrezca o promueva la obtención de fondos o recursos de persona indeterminada o mediante medios masivos de comunicación, o b) se obtengan o soliciten fondos o recursos de forma habitual o profesional; en ambos casos, mediante actos causantes de pasivo directo o contingente quedando el intermediario obligado a cubrir el principal y en su caso los accesorios de los recursos captados.
Comisión Económica para América Latina (CEPAL)	Organismo internacional dependiente de la ONU fundado en marzo de 1948, que agrupa a todos los países del continente americano. Su principal objetivo es el estudio de la problemática económica latinoamericana con el objeto de proponer las medidas adecuadas que conduzcan al desarrollo integral de esa región.
Comisión Nacional de	Órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público encargado de realizar la inspección, vigilancia y supervisión de las instituciones,

Seguros y Fianzas (CNSF)	sociedades, personas y empresas reguladas por las leyes General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, y Federal de Instituciones de Fianzas, así como del desarrollo de los sectores y actividades asegurador y afianzador del país.
Exportación	Venta de bienes y servicios de un país al extranjero; es de uso común denominar así a todos los ingresos que recibe un país por concepto de venta de bienes y servicios, sean estos tangibles o intangibles. Los servicios tangibles corresponden generalmente a los servicios no factoriales tales como, servicios por transformación, transportes diversos, fletes y seguros; y los intangibles corresponden a los servicios, como servicios financieros que comprenden utilidades, intereses, comisiones y algunos servicios no financieros. Salida de mercancías por la frontera aduanera de un país y de otros bienes, a través de los límites de su territorio interior, incluidas las compras directas en el país, efectuadas por las organizaciones extraterritoriales y las personas no residentes. Comprende el valor FOB (free on board/libre abordo) de las exportaciones de bienes y los servicios por fletes, seguros y servicios de transformación que se venden al exterior.
Fianza	Contrato de garantía en el que una persona llamada fiador, se compromete con el acreedor de otra persona a pagar por ésta, si ella no lo hace.
Fideicomisario	Es la persona física o moral que tiene la capacidad jurídica necesaria para recibir el beneficio que resulta del objeto del fideicomiso, a excepción hecha del fiduciario mismo.
Fideicomiso	Figura jurídica mercantil en virtud de la cual un fideicomitente destina ciertos bienes a un fin lícito determinado, encomendando su realización a una institución fiduciaria. Acto por el cual se destinan ciertos bienes a un fin lícito determinado, encomendando a una institución fiduciaria la realización de ese fin. La ley mexicana sólo acepta el fideicomiso expreso.
Fideicomitente	Es aquél que entrega ciertos bienes para un fin lícito a otra persona llamada fiduciario para que realice el fin a que se destinaron los bienes. Sólo pueden ser fideicomitentes las personas físicas o morales que tengan la capacidad jurídica necesaria para hacer la afectación de los bienes y las autoridades jurídicas o administrativas competentes. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público representa, como fideicomitente único, a la Administración Pública Centralizada en los fideicomisos que ésta constituye.
Fiduciaria	Institución de crédito expresamente autorizado por la ley que tiene la titularidad de los bienes o derechos fideicomitidos. Se encarga de la administración de los bienes del fideicomiso mediante el ejercicio obligatorio de los derechos recibidos del fideicomitente, disponiendo lo necesario para la conservación del patrimonio constituido y el cumplimiento de los objetivos o instrucciones del fideicomitente.
Fiduciario	Heredero o legatario de un fideicomiso. La persona encargada de realizar el fin para el cual ha sido constituido el Fideicomiso. En México sólo las instituciones de crédito debidamente autorizadas al efecto pueden ser fiduciarias.
Fondeo	Es el término que se le otorga a la acción de conseguir financiamiento de capital, fondos o recursos, para un proyecto, persona, negocio o cualquier otra

	institución. En el contexto del mercado de dinero, el término puede ser utilizado en la definición de Tasa de Fondeo, que también puede ser encontrada en este glosario.
Importaciones	Compras de bienes y servicios del exterior realizadas por residentes del país, es decir, los gastos en bienes y servicios realizados por los consumidores de un país, pero en bienes y servicios no producidos internamente.
Impuesto	Según el Código Fiscal de la Federación, los impuestos son las prestaciones en dinero o en especie que el Estado fija unilateralmente y con carácter obligatorio a todos aquellos individuos cuya situación coincida con la que la ley señala. Tributo, carga fiscal o prestaciones en dinero y/o especie que fija la ley con carácter general y obligatorio a cargo de personas físicas y morales para cubrir los gastos públicos. Es una contribución o prestación pecuniaria de los particulares, que el Estado establece coactivamente con carácter definitivo y sin contrapartida alguna.
Impuestos directos	Son los impuestos que se pagan por quienes previamente han sido designados para tal efecto, por su disponibilidad de riqueza o ingreso, no contándose con la posibilidad de repercutirlos en los precios.
Impuestos indirectos	Son impuestos que se pagan sin necesidad de identificar al contribuyente, simplemente al adquirir un producto o retribuir un servicio, repercutiéndose después en los consumidores, así las empresas actúan como recaudadores del gobierno.
Instituciones de fianzas	Aun cuando no es actividad auxiliar de crédito, está englobada dentro del sistema financiero mexicano. Su objeto es otorgar garantías a título oneroso, están constituidas como sociedades anónimas.
Instituciones de seguros	Empresa constituida con apego a Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, que asegura riesgos ajenos y se dedican a una o más de las siguientes operaciones de seguro: vida, accidentes, enfermedades y daños en alguno(s) de los ramos siguientes: responsabilidad civil y riesgos profesionales; marítimos y transportes, incendio, agrícola, automóviles, crédito, diversos y especiales.
Sector financiero	Conjunto de entidades o instituciones públicas y/o privadas dedicadas a la actividad crediticia, bursátil y de seguros y fianzas.
Sistema financiero	El sistema financiero mexicano está constituido por un conjunto de instituciones que captan, administran y canalizan a la inversión, el ahorro tanto de nacionales como de extranjeros, y se integra por: Grupos Financieros, Banca Comercial, Banca de Desarrollo, Casas de Bolsa, Sociedades de Inversión, Aseguradoras, Arrendadoras Financieras, Afianzadoras, Almacenes Generales de Depósito, Uniones de Crédito, Casas de Cambio y Empresas de Factoraje.

Fuente: Banxico

13 Bibliografía

- Ácaro rojo de las palmas. Acceso 2 de marzo de 2016. http://www.senasica.gob.mx/?id=4515.
- Acquaye, A. K. A., Alston, J. M., Lee, H. & Sumner, D. A. 2005. Economic Consequences of Invasive Species Policies in the Presence of Commodity Programs: Theory and Application to Citrus Canker. *Review of Agricultural Economics*. 27 (3): 498-504.
- Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al., 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en Capital natural de México, vol. II : Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 277-318.
- Ameden, H., Cash, S. B., Vickers, D. A. & Zilberman, D. 2007. Economics, Policy, and Border Enforcement of Invasive Species. Editado por Alberta Institute for American Studies.
- Arellano Guillermo, A., García Beltrán, G. y L. A. Manzanero Acevedo.1998. Programa de erradicación de la casuarina (Casuarina sp) en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an. Amigos de Sian Ka'an AC. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. F009. México D. F.
- Barde, J. P. 2002. Reformas Fiscales Ambientales: Una Revisión de la Experiencia en Países de la OCDE. En Moreno, G., Mendoza, P. & Ávila, S. (compiladoras) Impuestos Ambientales. Lecciones en Países de la OCDE y Experiencias en México. SEMARNAT, INE.
- Baroni, L. A. 2012-2013. Preventing Biological Invasions: The Role of Economic Instruments. Université Libre de Bruxelles. Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire Faculté des Sciences.
- Bath, P. 2011. Estrategias de Recaudación de Fondos para los Fondos Ambientales. Río de Janeiro: Proyecto de Capacitación de RedLAC para los Fondos Ambientales.
- Belausteguigoitia, J. C. 1999. Una Introducción a la Economía de la Biodiversidad. En Ávila, S., Colín, S. & Muñoz –V, C. (compiladores) *Economía de la biodiversidad: Memorias del Seminario Internacional de la Paz*. SEMARNAP. CONABIO. DFID. USAID. México. 23-33 p.
- Bell, F. & Bonn, M. 2004. Economic Sectors at Risk from Invasive Aquatic Weeds at Lake Istokpoga, Florida. Report prepared for the Bureau of Invasive Plant Management, Florida Department of Environmental Protection, Tallahassee.
- BIOFIN. Biodiversity Finance. Enfoque y Metodología http://www.biodiversityfinance.net/es/enfoque-y-metodologia.pdf
- BIOFIN. Biodiversity Finance. Workbook http://www.biodiversityfinance.net/sites/default/files/uploads/documents/biofin_workbook_-_spanish_final.pdf.
- Born-Schmidt, G. et al. 2011. Especies invasoras y cambio climático: factores que modifican la biodiversidad y los ecosistemas en México. Resumen largo presentado en el Primer Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático - PINCC Sección II: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación, UNAM.

- Born, W., Rauschmayer F. & Bräuer, I. 2004. Economic evaluation of biological invasions – a survey. Department of Economics, Sociology and Law. UFZ – Centre for Environmental Research Leipzig-Halle, Germany.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Directrices Nacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas invasoras. Quebec: Comisión para la Cooperación Ambiental, 2009. http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/Directrices_espanol.pdf
- Centro Mario Molina. 2013. Informe Anual de Actividades 2013. Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, A.C. México.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Enero de 2015. Guía metodológica: Instrumentos económicos para la gestión ambiental. Copyright © Naciones Unidas Todos los derechos reservados. Santiago de Chile: Impreso en Naciones Unidas, Colección Documentos de Proyecto.
- Chalate, H., San Juan, R., Lazcano, G. & Pérez, P. 2008. Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Cadena Productiva Horticultura Ornamental en el Estado de Veracruz . Veracruz: Fundación Produce Veracruz. Colegio de Postgraduados.
- Código Fiscal de la Federación. Texto Vigente. Última reforma publicada DOF 09-12-2013. Cantidades actualizadas por Resolución Miscelánea Fiscal DOF 03-01-2014. http://www.sat.gob.mx/moa/Paginas/codigo_fiscal_federal.html
- Coghlan, M. Sin año. Panorama de Acuicultura Ornamental en México Implementación de Sistemas de Reutilización de Aguas. Granja de Peces Zacango.pdf
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). 2009. Informe Final del Plan Maestro Estatal de Peces de Ornato del Estado de Morelos. Marzo 2009.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Conabio. 2009. *Capital natural de México,* vol. II : *Estado de conservación y tendencias de cambio.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Fondo para áreas Naturales Protegidas. Último acceso 14 de Noviembre de 2015. http://www.conanp.gob.mx/acciones/fanp.php.
- CONANP y FMCN. 2015. Protocolo para el control y erradicación del Pino Salado *(Tamarix ramosissima).* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Conservation Finance. 2015. http://toolkit.conservationfinance.org/locations/mexico
- Conservation Organization. Fondo de Inversión en Biodiversidad para América Latina

http://www.conservation.org/NewsRoom/pressreleases/Pages/Innovador-Fondo-de-Inversión-en-Biodiversidad-Para-América-Latina-Apoyará-Negocios-Sostenibles.aspx.

- Contreras-MacBeath, T., M.T. Gaspar-Dillanes, L. Huidobro-Campos y H. Mejía-Mojica. 2014. Peces invasores en el centro de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 413-424.
- Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (51 International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004 (BWM 2004). http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx
- Corporación del Fondo Permanente de Alaska. Acceso 22 de marzo de 2016. http://www.apfc.org/home/Content/home/index.cfm
- Cortina, S. 2002. Algunas contribuciones a la legislación mexicana: el diseño de instrumentos fiscales en México. En Moreno, G., Mendoza, P. & Ávila, S. (compiladoras) *Impuestos Ambientales. Lecciones en Países de la OCDE y Experiencias en México.* SEMARNAT, INE.
- Costanza, R. & Perrings, C. 1990. A flexible assurance bonding system for improved environmental management. *Ecol. Econ.* Nº 2: 57-75.
- Costello, C. & McAusland, C. 2003. Protectionism, Trade and Measures of Damage from Exotic Species Introduction. *American Journal of Agricultural Economics* 85. Nº 4: 964-975.
- El Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC). Acceso febrero de 2016 www.wto.org.
- El mosquito tigre (*Aedes albopictus Skuse)* . Acceso marzo de 2016. http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/dengue/vector.html
- Emerton, L. & Howard, G. 2008. A Toolkit for the Economic Analysis of Invasive Species. Global Invasive Species Programme. Nairobi.
- Enciso, E. B. 2009. Las Fianzas, los avisos al Fiado. El procedimiento privado que debe efectuarse. Editado por Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF). México: SHCP. CNSF.
- European Environment Agency. 1996. Environmental Taxes Implementation and Environmental Effectiveness. Edited by David Gee. Vol. Environmental Issues Series No. 1. Copenhagen.
- Evans, E. 2003. Economic Dimensions of Invasive Species. Edited by Association American Agricultural Economics. *Choices 5 Magazine.* Second quarter.
- Evans, E. A., Spreen, T. H. & Knapp J. L. 2003. Economic Issues of Invasive Pests and Diseases and Food Safety, *MGTC 02-2.* University of Florida, International Agricultural Trade and Policy Center, Gainesville FA.

- FAO (Food and Agriculture Organization). Aquaculture. Fisheries and Aquaculture Department. 2015. Visión general del sector acuícola nacional-México.pdf. Último acceso: Noviembre de 2015.
- FAO/RAP): RAPA Publicación 2004/10 – Introducción y movimiento de *Penaeus vannamei* y *Penaeus stylirostris* en Asia y el Pacífico. FAO Documento Técnico de Pesca 476.
- Fernandez, L. & Sheriff, G. 2013. Optimal Border Policies for Invasive Species under Asymmetric Information. *Environmental and Resource Economics*, September 2013.
- FONDEN: El Fondo de Desastres Naturales de México – una reseña. 2012. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial 1818 H Street, N. W. Washington, D.C. 20433, U. S. A.
  www.bancomundial.org
- Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Acceso Noviembre de 2015 http://fmcn.org
- Glosario de términos y definiciones de Banco de México (Banxico)
  www.banxico.gob.mx
- Golubov J., M. C. Mandujano, S. Guerrero-Eloísa, R. Mendoza, P. Koleff, A.I. González, Y. Barrios y G. Born-Schmidt. 2014. Análisis multicriterio para ponderar el riesgo de las especies invasoras, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.). 2014. Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 123-133.
- Hierro, J., J. Maron and R. Callaway. 2004. A biogeographical approach to plant invasions. The importance of studying exotics in their introduced and native range. J. Ecology. 93: 5-15. En R. Mendoza y P. Koleff (coords.). 2014. *Especies acuáticas invasoras en México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Ibáñez de la Calle, M., Brachet, G., Cortina, S. & Quiñones, L. 2005. Instrumentos de política aplicables a Océanos y Costas. Documento de trabajo. Instituto Nacional de Ecología. Dirección General de Investigación en Política y Economía Ambiental (DGIPEA). Mayo, 2005.
- Impuesto a plaguicidas en Suecia. Acceso 22 de marzo de 2016.
  http://www.oecd.org/environment/country-reviews/2447500.pdf
- Impuestos a plaguicidas en países europeos. Acceso 22 de marzo de 2016
  http://www.oecd.org/env/resources/46228724.pdf
- INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. 2015. Acceso y descargas 19 de Noviembre de 2015
  http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx.
- Informe Tributario y de Gestión. Cuarto trimestre. Acceso 8 de febrero de 2016.
  http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia_focalizada/Paginas/informe_tributario_gestion.aspx.
- Jenkins, P. 2007. Paying for Protection from Invasive Species. Universidad of Texas, Dallas.

- Kettunen, M., Heikkilä, J., Underwood, E. & Vyliaudaite, I. (2014). Instruments for financing action on invasive alien species (IAS): review and assessment of selected examples and their applicability in Finland, IEEP, London / Brussels.
- La Conanp documenta presencia de pez león en la Reserva de la Biosfera los Petenes, Campeche. Publicación 22 de febrero de 2016. Acceso 2-mar-16. https://www.gob.mx/conanp/prensa/la-conanp-documenta-presencia-de-pez-leon-en-la-reserva-de-la-biosfera-los-petenes-campeche?idiom=es-MX.
- Ley de Ingresos para el Ejercicio Fiscal de 2016. Diario Oficial de la Federación (DOF). 18 de Noviembre de 2015: primera sección. www.dof.gob.mx
- Lozano, M. L. y M. E. García. 2014. Peces invasores en el noreste de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 401-412.
- Méndez, R. 1970. Los principios del Derecho de los Tratados. Documento. Prod. México: UNAM. http://biblio.juridicas.unam.mx/revista/pdf/DerechoComparado/7/art/art4.pdf
- Mendoza, R., S. Contreras, C. Ramírez, P. Koleff, P. Álvarez y V. Aguilar. 2007. Los peces diablo: Especies Invasoras de alto impacto. CONABIO. Biodiversitas 70:1-5.
- Moreno-Sánchez, R. 2012. Incentivos Económicos para la Conservación. Un Marco Conceptual. Lima: Unidad de Apoyo de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA). USAID, 2012.
- Modelos de pesca y bioeconómicos:
  http://www.fao.org/docrep/003/w6914s/w6914s02.htm. Acceso marzo 2016.
  http://rde.iiec.unam.mx/revistas/6/articulos/3/35.php. Acceso marzo 2016.
  http://rde.iiec.unam.mx/revistas/6/articulos/3/33.php#elmodelo. Acceso marzo 2016.
- Prellezo, R., Accadia, P., Andersen J. L., Little, A., Nielsen R., Andersen, B.S., Röckmann C., Powell J. and Buisman, E. (2009) Survey of existing bioeconomic models: Final report. Sukarrieta: AZTI-Tecnalia. 283 pages. For: The European Commission Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries.
- González. J. 2011. SAGARPA. INAPESCA. CRIP Ensenada. "Estimación de la biomasa de curvina golfina *(Cynoscion othonopterus)* en el Alto Golfo de California, para su recomendación de cuota de captura para la temporada de pesca 2012". Ensenada, BC, agosto de 2011.
- Muñoz, C. & Ávila, S. 2005. Los efectos de un impuesto ambiental a los plaguicidas en México. *Gaceta Ecológica.* Nº 74: 43-53.
- OECD: Database on instruments used for environmental policy. Download November 2015 http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/
- OMI / IMO La Organización Marítima Internacional http://www.imo.org/es/MediaCentre/PressBriefings/Paginas/06-BWM-.aspx
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). Database on instruments used for environmental policy. Acceso y transferencia de datos: Noviembre de 2015.

http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/

- Ortiz Monasterio, A. 2013. Análisis de la legislación mexicana referente al manejo de EEI. Academia Mexicana de Derecho Ambiental, A.C. PNUMA. GEF. CONABIO.
- Ortiz Monasterio, A. 2014. Gestión de las especies exóticas invasoras: análisis de la legislación mexicana. En R. Mendoza y P. Koleff (coords.). 2014. Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. México. 164-184 p.
- Pérez, J. La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. Editado por Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. *El Cotidiano*, Nº 162 (julio-agosto 2010): 91-97.
- Perrings, C. 2001. The economics of biological invasions. *Land Use and Water Resources Research* 1. Nº 3: 1–9.
- Perrings, C., Dehnen-Schmutz, K., Touza, J. & Williamson. M. 2005. How to manage biological invasions under globalization? *Trends in Ecology and Evolution.* Vol. 20. No. 5 (May 2005).
- Perrings, C., Williamson, M., Barbier, E. B., Delfino, D., Dalmazzone, S., Shogren, J., Simmons, P. & Watkinson A. 2002. Biological invasion risks and the public good: an economic perspective. Synthesis. *Conservation Ecology*. Nº 6 (1): 1.
- Perry, G. & Farmer, M. 2011. Reducing the Risk of Biological Invasion by Creating Incentives for Pet Sellers and Owners to Do the Right Thing. Published By: The Society for the Study of Amphibians and Reptile. *Journal of Herpetology* 45. nº 1: 134-141.
- Phillips, C., Quintela, E., & Steven G. 2011. Planificación Estratégica para los Fondos Ambientales. Río de Janeiro: Proyecto de Capacitación de RedLAC para Fondos Ambientales.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., & Morrison, D. 2000. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience, 50(1)* , 2000: 53-56.
- PNUMA. CEPAL SEMARNAP. 1998. Instrumentos Económicos para la Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe. Primera Edición. México.
- PricewaterhouseCoopers, S.C. 2014. Paquete Económico 2014 y LRA Consideraciones Ambientales. IESP – Impuestos Ambientales Ley de Responsabilidad Ambiental. http://www.pwc.com/mx/es/reforma-hacendaria-2014/archivo/juridico/2013-09-juridico-corporativo.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2014. El Manual de BIOFIN: Una herramienta para movilizar recursos financieros para la biodiversidad y el desarrollo. Editado por Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Nueva York.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). GEF. Documento Proyecto aumentar las Capacidades de México para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI. 2014-2018.

- Protocolo de Cartagena en Bioseguridad http://www.conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/publicaciones/cartagena-protocol-es.pdf
- Protocolo de Nagoya Kuala Lumpur http://www.conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/publicaciones/protocolsupplement_sp.pdf
- Quintela, C. 2011. Strategic Planning for Environmental Funds, RedLAC. Proyecto para el Fortalecimiento de Capacidades.
- Reforma en el sistema de impuesto verdes: Environmental taxes and green reform. 1999. OECD Round Table on Sustainable Development. Third Meeting. Oslo, 30-31 August 1999. Background paper. 20 September 1999.
- Rivera, M., & Muñoz, C. 2011. Pagar para conservar: Uso de instrumentos económicos para las Áreas Naturales Protegidas Marinas en México. *Gaceta de Economía* Año 16, Número Especial, Tomo II.
- Ruiz-Campos, G., A. Varela-Romero, S. Sánchez-Gonzales, F. Camarena-Rosales, A.M. Maeda-Martínez, A.F. González-Acosta, A. Andreu-Soler, E. Campos-González y J. Delgadillo-Rodríguez. 2014. Peces invasores en el noroeste de México, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.). 2014. *Especies acuáticas invasoras en México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 375-399.
- SAGARPA. Comunicado de prensa. 1 de marzo de 2015. NÚM. 162/15. Impulsa SAGARPA-CONAPESCA la acuacultura de peces ornamentales como alternativa de negocio en el país.pdf
- SAGARPA. CONAPESCA. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca. Anuarios 2012, 2013 y 2014. Acceso y transferencia: 29 de Octubre de 2015. http://www.conapesca.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca
- Secretaría de Economía. Países con Tratados y Acuerdos firmados con México. Acceso: 12 de diciembre de 2015. http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico?state=published.
- Secretaría de Economía. Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI). Acceso y descarga Octubre de 2015 http://www.economia-snci.gob.mx/
- SEMARNAT. CONAFOR. Manual Operativo del Fondo Patrimonial de Biodiversidad. Actualización Julio 2013. Fecha Creación: Octubre 2008. (13.7-Manual-Operativo – Del- Fpb.Docx).
- SEMARNAT. CONAGUA. 2014. Estadísticas del Agua en México, 2013.
- SEMARNAT. CONANP. Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), ejercicio fiscal 2015. Términos de referencia de los conceptos de apoyo de la convocatoria publicada el 27 de marzo de 2015 para solicitar apoyos para la ejecución de actividades.

- Serralde, V. 2014. Grupo Parlamentario del PAN. Que reforma el artículo 2o. de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios. *Gaceta Parlamentaria*. Nº 4129-V. (Octubre 2014).
- SHCP. Aprobación de la Miscelánea Fiscal y la Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 2016. Miscelánea Fiscal SHCP. 29 de Octubre de 2015. http://www.shcp.gob.mx/Biblioteca_noticias_home/comunicado_126_2015.pdf
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Manual de Organización General de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Diario Oficial de la Federación (DOF). (Tercera Sección). 6 de Enero de 2015. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5378082&fecha=06/01/2015
- Sistema de Administración Tributaria (SAT). Impuesto a plaguicidas 2014. Acceso: Enero de 2016. http://www.sat.gob.mx/fichas_tematicas/reforma_fiscal/Paginas/plaguicidas_2014.aspx
- Sistema de Administración Tributaria. Normatividad fiscal. Acceso: Diciembre de 2015. http://www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/normatividad/Paginas/leyes_2015.asp.
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). Estadísticas sobre plantas ornamentales. Acceso y transferencia de datos: Noviembre de 2015. http://infosiap.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=286&Itemid=428
- Stabridis et al. 2009. *Análisis socioeconómico de los efectos de la familia Loricariidae en México: el caso de la presa Adolfo López Mateos (El Infiernillo)* en Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas exóticas invasoras. Casos de prueba para el pez cabeza de serpiente (Channidae) y el pleco (Loricariidae) en aguas continentales de América del Norte. Abril del 2009.
- Tax Policy Center. Access November 2015. http://www.taxpolicycenter.org/briefing-book/key-elements/environment/EE.UU..cfm
- The Global Competitiveness Report 2014–2015. © 2014. Table 6.05. World Economic Forum. Total tax rate by country. This variable is a combination of profit tax (% of profits), labor tax and contribution (% of profits), and other taxes (% of profits)| 2013. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf
- The Nature Conservancy. 2001. Financiamiento de áreas protegidas en el Gran Caribe. Una guía para administradores y organizaciones conservacionistas. 2001 por The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, EE.UU. . PNUMA.
- Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa (TFJFA). 2015. ACUERDO SS/8/2015. Por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento Interior del TFJFA. Diario Oficial de la Federación (DOF) 19 de junio de 2015. Último acceso: 24 de enero de 2016. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5397431&fecha=19/06/2015

- United Nations Environment Programme (UNEP). 2004. The Use of Economic instruments in Environmental Policy: Opportunities and Challenges. United Nations Publication. ISBN: 92-807-2391-X.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2004. Use of Economic Instruments to Implement Selected Biodiversity related Multilateral Environments Agreements (MEAs). United Nations Publication. ISBN: 92-807-2390-1.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2015. Bacani, B., McDaniels, J. & Robins, N. 2015. Insurance 2030: Harnessing Insurance for Sustainable Development. Inquiry-PSI. Working Paper 15/01. June 2015.
- Vega, E. & Gallardo, M. 1996. Sistema de Permisos Comercializables. En Instrumentos Económicos y Medio Ambiente. SEMARNAP. Instituto Nacional de Ecología. México. 11-23 p.
- Wall, S. & Griffiths, A. 2008. Economics for Business and Management. Financial Times Prentice Hall.
- Warziniack, T., Finnoff, D., Bossenbroek, J., Shogren, J. F., & Lodge, D. 2010. Stepping-stones for biological invasion: A bio economic model of transferable risk. Selected paper prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association´s 2010. *AAEA, CAES & WAEA Joint Annual Meeting.* Denver, Colorado, July 25-27, 2010.

Normatividad:

Las diversas leyes mexicanas enunciadas en el documento fueron consultadas en la página web de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. LXIII Legislatura; Leyes Federales Vigentes; que a su vez contiene el texto vigente y las últimas reformas publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF) para cada ley o normatividad, y cuyo índice está en la siguiente dirección:

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM)

Ley de Comercio Exterior (LCE)

Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS)

Ley de Ingresos para el Ejercicio Fiscal de 2016

Ley de Instituciones de Seguros y Fianzas

Ley Federal de Derechos (LFD)

Ley Federal de Instituciones de Fianzas

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

Ley General de Sanidad Animal (LGSA)

Ley General de Sanidad Vegetal (LGSV)

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Ley de los Impuestos Generales a la Importación y Exportación (LIGIE)

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF)

Ley sobre el Contrato de Seguro