

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES
PRESENTE**

Los que suscribimos integrantes del Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable, de la Comisión Técnica de Conservación y Aprovechamiento del Patrimonio Natural/Agenda VERDE, con fundamento en los artículos 157 y 159 de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* y el *Acuerdo mediante el cual se crean el Consejo Consultivo Nacional, 6 Consejos Consultivos Regionales y 32 Consejos Consultivos Núcleo para el Desarrollo Sustentable* (publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 14 de marzo de 2008), emitimos en nuestro carácter de asesores de la Semarnat, la siguiente recomendación de conformidad con los siguientes:

Antecedentes

(Breve descripción de la problemática, situación, historial o aspectos del entorno dentro del que se genera la recomendación)

A nivel mundial el lirio de agua, *Eichhornia crassipes* (Martius) Solms-Laubach, causa problemas más serios y amplios que ninguna otra maleza acuática flotante. Esto es el resultado de su alta intensidad de crecimiento y reproducción, alta habilidad competitiva con relación a otras plantas acuáticas flotantes, el movimiento de las plantas por el viento y las corrientes de agua, el viento, los botes y las balsas y, debido a sus flores atractivas, propagadas por el hombre. Es una planta acuática de libre flotación con rosetas de hojas soportadas por peciolos que pueden ser cortos y abultados o largos y delgados, de hasta 50 o aún 100 cm de longitud. Se propaga rápidamente mediante estolones que se desarrollan a partir de la base de la roseta. Los estolones crecen hasta 30 cm de longitud antes de desarrollar una roseta hija. La intensidad de la propagación por este medio puede resultar en la duplicación del área infestada en un período de 6 a 15 días. Los tallos florecedores, a partir del centro de la roseta, producen una inflorescencia vistosa de flores azules/violetas, las cuales se convierten en cápsulas frutales cada una conteniendo hasta 400 semillas pequeñas de larga longevidad y persistencia cuya diseminación es muy significativa y se tiene amplio conocimiento respecto a su biología, control y potencial de utilización (Gopal y Sharma, 1981; Gopal, 1987; Sculthorpe, 1971).

El centro de origen del lirio de agua parece ser la Amazonia, Brasil, con propagación natural a otras áreas de Sudamérica (Barrett y Forno, 1982). En sus áreas nativas en los neo-trópicos la especie *E. crassipes* se ha convertido ocasionalmente en una maleza en las presas o cuerpos de agua naturales donde el régimen hidrológico se ha alterado por las actividades del hombre y/o el nivel de nutrientes en el agua se ha incrementado especialmente, Nitrógeno, Fósforo y Potasio (Reddy *et al.*, 1989; 1990; 1991). Este aumento de nutrientes es causado en ocasiones por los fertilizantes aplicados a las áreas agrícolas y de pastoreo que alcanzan los cuerpos de agua a través de escorrentías o de los drenajes agrícolas y, en otras, a través de los efluentes urbanos e industriales. El lirio de agua se ha introducido por el hombre en muchos países en los trópicos y subtrópicos, donde se ha propagado hasta convertirse en una maleza acuática extremadamente grave desde los 40° N hasta los 45° S (Holm *et al.*, 1977). Se han desarrollado infestaciones extensas en el sur de los EE.UU, particularmente en Louisiana y la Florida, en México, Panamá y muchas regiones de África, específicamente los sistemas de los Ríos Nilo y Congo. También se encuentra en el subcontinente Indio, el sudeste Asiático, Indonesia y Australia (Sculthorpe, 1971; Pieterse, 1978; Gopal y Sharma, 1981).

Aún dentro de las áreas nativas del lirio de agua los cambios en el régimen hidrológico debidos, a la construcción de presas y a los incrementos en los niveles de nutrientes, han producido un crecimiento excesivo de la especie (Donselaar 1968; Harley 1992). El lirio de agua es dulceacuícola y no tolera agua salobre, la salinidad puede limitar o modificar su distribución (Holm *et al.* 1977). La eutrofización de los cuerpos dulceacuícolas conduce a la disminución del Oxígeno y este problema se agudiza por la descarga de efluentes de áreas urbanas e industriales, al incremento de la agricultura, la deforestación y la degradación general de las cuencas de agua. Adicionado a lo anterior, la concentración de Oxígeno en el agua es menor debajo del manto del lirio de agua y puede reducirse hasta cero, por lo que la presencia de esta especie provoca efectos catastróficos sobre los peces y otros animales acuáticos. Además de Nitrógeno, Fósforo y Potasio el lirio de agua requiere Calcio, Magnesio, Azufre, Hierro, Manganeso, Aluminio, Boro, Cobre, Molibdeno y Zinc. Considerando su necesidad de micronutrientes, el lirio de agua puede extraer metales pesados además de nutrientes, lo cual puede emplearse para tratar efluentes urbanos y rurales. De darse manejo a esta especie, debe mantener en crecimiento activo, lo cual implica la eliminación del exceso de plantas. Sin embargo, el lirio de agua nunca deberá introducirse en una región donde no exista ya que el riesgo de crear un problema serio de maleza es muy grande.

La enorme biomasa del lirio de agua, derivada de sus capacidades biológicas, ha estimulado a la realización de un sinnúmero de pruebas para su utilización. En este sentido, su fibra tiene aplicación limitada en la fabricación de papel ya que es de pobre calidad, pero es posible emplearla en la generación de biogás, en el tratamiento de efluentes urbanos y rurales y para producción de artesanías. No existe duda alguna de que los efectos dañinos del lirio de agua sobrepasan sus beneficios, siempre y cuando se emplee sólo una estrategia de uso, ya que su utilización máxima sólo eliminará una pequeña cantidad de la maleza y no contribuirá a una reducción sustancial de sus efectos dañinos. Pero, considerando que México no puede tolerar el costo ambiental de no tratar el lirio de agua como un problema extraordinariamente serio, que debe ser detenido y efectivamente controlado, se puede evitar cualquier conflicto de intereses entre los defensores de su utilización y los de su control ilimitado, mediante un esquema de manejo integrado de esta maleza, que permita la utilización en pequeña escala de ciertas estrategias y masivo en otras, como el biogas, pero sin contaminar el agua que es un recurso fundamental para los seres vivos (Gopal y Sharma, 1981; Wright y Center, 1984).

Considerandos

(Descripción de los razonamientos, aspectos de orden normativo, estrategias y acciones de los tres órdenes de gobierno que sustentan la emisión de la recomendación)

El control de maleza acuática mediante herbicidas requiere de un alto insumo de mano de obra y de equipos mecánicos, por lo que puede resultar costoso. La inspección sistemática unida al tratamiento debe realizarse indefinidamente para evitar la regeneración de la infestación a partir de plantas y semillas dispersas. Este compromiso a largo plazo es con frecuencia difícil de mantener y constituye un costo permanente e incosteable. Existe también un costo ambiental en el uso de herbicidas, los residuos de éstos en el agua y en los sedimentos pueden afectar el ambiente acuático y aniquilar los peces directamente o mediante la reducción de los niveles de Oxígeno Disuelto, como consecuencia de la descomposición de las malezas. Si los residuos son excesivos, el agua será inadecuada para consumo humano o para irrigación (Anon. 1985). Por lo tanto, la propuesta de la CONAGUA para controlar las infestaciones por lirio acuático en los diferentes cuerpos de agua y afluentes del país, aplicando glifosatos debe ser considerada de manera prudente por la COFEPRIS. El glifosato es un herbicida no selectivo, sistémico de acción foliar, es decir, ingresa a la planta a través de las hojas para después migrar a otras partes del tejido vegetal donde será mínimamente metabolizado. Químicamente es una sal isopropilamina de N-(fosfonometil) glicina, con un peso molecular de 228.18 g/mol.

El mecanismo de acción del glifosato es por medio de la inhibición de la biosíntesis de aminoácidos aromáticos en las plantas (Triptófano, Fenilalanina y Tirosina) mediante la inactivación de la enzima 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato-sintetasa (EPSPS), con lo que se reduce la producción de proteína y el desarrollo de la misma. El descontrol en la catálisis por la enzima EPSPS en el penúltimo paso en la vía del shikimato, reduce también la biosíntesis de otros compuestos tales como Tetrahidrofolato, Ubiquinona y Vitamina K (COFEPRIS, 2009; Eslava et al., 2007). Respecto a su toxicidad en el suelo el glifosato tiene la capacidad de translocarse del tejido radicular vegetal (raíz) hacia el suelo e incrementa la persistencia de dos a seis veces en suelos en los que pudiesen existir restos de plantas a los que previamente se aplicó el herbicida (Doublet et al., 2009). El glifosato una vez en el suelo puede removilizarse por competencia con el Fósforo, lo cual podría representar una ruta de transferencia adicional del herbicida hacia plantas no consideradas blanco. Esto estará fuertemente influenciado por las características del suelo como potencial de fijación de Fósforo, contenido de Hierro disponible para la planta, pH, capacidad de intercambio catiónico, contenido de arena y materia orgánica del suelo (Bott et al., 2011).

Referente a la toxicidad en ecosistemas acuáticos, el uso de herbicidas basados en glifosato, afecta la calidad del agua y a organismos no considerados, modificando la estructura y funcionalidad de ecosistemas acuáticos. Estas afecciones incluyen retardo en el crecimiento de organismos como algas y peces, inhibición de la eclosión en erizos, cambios histopatológicos en branquias de tilapia como proliferación de células filamentosas e hiperplasia celular, vacuolación de hepatocitos y picnosis nuclear en hígado y en riñón, dilatación del espacio de Bowman y acumulación de gotas de hialina en las células del epitelio tubular de tilapia, alteraciones de parámetros enzimáticos como acetilcolinesterasa, butirilcolinesterasa, carboxilesterasa y glutatión S-transferasa (GST) en *R. arenarum*, alteración de la actividad sexual y de transaminasas en peces (TGO, TGP), así como distorsiones metabólicas, hematológicas y bioquímicas de algunos órganos y constituyentes de tejidos como lípidos totales, glucosa, entre otros. Dichas alteraciones dependen de la especie u organismo, tipo de compuesto, la concentración de glifosato en agua y el tiempo de exposición (Frontera et al., 2011; Jiraungkoorskula et al., 2002; Lajmanovich et al., 2011).

Por otra parte Goldsborough y Beck (1989) afirman que el glifosato se disipa rápidamente de las aguas superficiales de sistemas lénticos (lagos, lagunas o presas) y sugiere que las principales formas de pérdida de glifosato en la columna de agua se deben a la adsorción por el sedimento y a la biodegradación. Mann y Bidwell (1999), determinaron que la isopropilamina de glifosato es prácticamente no tóxica al no presentarse mortalidad entre los renacuajos de las cuatro especies de ranas australianas estudiadas y mencionan la importancia de evaluar la persistencia de los componentes surfactantes en las formulaciones comerciales de glifosato debido a que este factor, es el principal contribuyente de su toxicidad aguda. En el caso del surfactante POEA (Polioxietilenamina) se espera que sea removido rápidamente de la columna de agua, sin embargo, su vida media es de varios días o semanas en sistemas lénticos. Salazar-López y Aldana Madrid (2011) indican que con base en estudios anteriores, se sugiere la presencia de efectos significativos al usar glifosato en ecosistemas acuáticos, por lo que hay que considerar que puede provocar cambios ecológicos graves al emplearse.

En cuanto a toxicidad en humanos, diferentes estudios muestran que glifosato es nocivo para el organismo humano, ya que causa toxicidad en células humanas placentarias, actúa como un disruptor endocrino en la actividad de la Aromatasa, puede alterar la estructura del DNA en otro tipo de células como las de mamíferos. El glifosato puede provocar toxicidad *in vivo* en células humanas así como provocar muerte celular en el hígado (Richard et al., 2005; Monroy et al., 2005; Gasnier et al., 2010). La Organización Mundial de la Salud, en base a los estudios realizados por el IARC (International Agency for Research on Cancer, Lyon, France), identifica al glifosato como posible cancerígeno para humanos aunque es limitada la evidencia. Suecia reporta un incremento en el

riesgo del linfoma de no Hodgkin que persiste después de evitar la exposición a otros pesticidas. Empleando ratones como modelo, los glifosatos indujeron a carcinoma en túbulos renales, formación de haemangiosarcoma, adenomas en las células de los islotes pancreáticos y tumores en la piel. Los glifosatos han sido detectados en sangre y orina de trabajadores agrícolas, indicando su absorción, asimismo se ha detectado la presencia de Acido Aminometilfosforico (AMPA) en humanos envenenados, lo que da evidencia que la flora intestinal degrada éstos. Los glifosatos y formulaciones con glifosatos inducen a un daño del DNA y de los cromosomas en mamíferos y humanos y células animales *in vitro*. Un estudio reporta un incremento en el daño de marcadores sanguíneos cromosómicos (micronúcleos) en residentes de varias comunidades después de haberse aplicado aéreamente formulaciones de glifosatos. Por lo anterior es que se concluye que los glifosatos son probablemente carcinogénicos para humanos y se encuentran en el grupo 2A (Guyton et al., 2015).

En base a la revisión realizada es posible concluir que los herbicidas con glifosato como ingrediente activo, son potencialmente causantes de daños toxicológicos y ambientales. En los sistemas acuáticos pueden provocar retraso en el crecimiento de algas y peces, así como cambios histopatológicos, alteraciones de parámetros enzimáticos, disminución de la actividad sexual y cambios bioquímicos en peces. En el organismo humano puede causar toxicidad en células placentarias y del hígado, actuar como un disruptor endocrino, generar afecciones respiratorias, gastrointestinales, dermatológicas y neurológicas, así como fragmentación del material genético. En este sentido, los efectos del glifosato en seres vivos, incluyendo al humano, se relacionan a la Estrategia 3.1 del PROMARNAT en lo que se refiere a Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, que es complementada por la Línea de acción 3.1.1 que consiste en Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos.

Es importante considerar que los excipientes o vehículos empleados en la manufactura de las diversas presentaciones comerciales de glifosato, incrementa su efecto tóxico. Así como promover estudios en México para obtener resultados concluyentes sobre las implicaciones en la salud humana y el ambiente, con el fin de establecer mejores condiciones de regulación en cuanto a su uso sobre todo en el lirio acuático que está presente en cuerpos de agua de consumo humano directo e indirecto. Es fundamental comprender que al aplicar cualquier plaguicida se inicia un proceso de interacción entre éste y el medio ambiente, físico y biológico, hasta que termina su efecto y desaparece. Esta interacción comprende la atmósfera, suelo, agua y plantas. Algunos plaguicidas según su estructura y características fisicoquímicas persisten en el ambiente, propiciando con ello su acumulación en el agua y suelo principalmente, subiendo después por la cadena trófica y llegando hasta los seres humanos (Jaramillo et al., 2009). De esta manera se da cumplimiento a lo dispuesto en el PROMARNAT en la Estrategia 4.1. Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales; Línea de Acción 4.1.6. Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales.

En efectos a la salud por exposición aguda COFEPRIS clasifica a los glifosatos como ligeramente irritantes dérmicos y orales, y severos irritantes de los ojos. Mientras que en exposición crónica no se han encontrado efectos en la salud en los estudios realizados en animales. En lo que respecta al medio ambiente, menciona que el glifosato es ligeramente tóxico a aves y ligeramente persistente, de 14 a 22 días, lo cual varía con lo expuesto por Smith y Aubin (1993), quienes mencionan que fue metabolizado en suelos húmedos no estériles con un tiempo de vida media de 30 a 40 días. Además existen estudios donde se demuestra la presencia de residuos de glifosato después de su aplicación en alimentos tales como fresas, arándanos, cereales, frambuesas, lechugas, zanahorias y cebada (Cessnal y Cain, 1992; Eslava et al., 2007). Se ha evidenciado la translocación del glifosato hacia fresas, así como efectos adversos sobre la fotosíntesis y la producción de biomasa, en la primera y la segunda generación de cultivos de soya (Cessnal y Cain, 1992; Saes et al.,

2010).

En el aspecto regulatorio la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA) considera al glifosato como de toxicidad clase II, toxicidad aguda dérmica y oral relativamente baja. Los químicos de clase I, son los de mayor toxicidad en la escala de I a IV (www.beyondpesticides.org). En el marco regulatorio mexicano COFEPRIS en el Catálogo de Plaguicidas (2009), considera al glifosato como un herbicida de la clasificación fosfometilglicina grado IV de toxicidad (ligeramente tóxico), con DL50 (oral en ratas) mayor a 5000 mg Kg-1, ingesta diaria admisible (IDA) de 0,3 mg Kg-1 y límite máximo residual (LMR) en maíz y frijol, de 0,1 y 0,2 mg Kg-1 respectivamente. Esta clasificación con base en la nueva evidencia generada por la OMS (Guyton et al., 2015) y señalada en la Figura 1, deberá ser actualizada y aplicada en el territorio nacional para evitar las consecuencias a la salud pública y a los ecosistemas.

	Activity (current status)	Evidence in humans (cancer sites)	Evidence in animals	Mechanistic evidence	Classification*
Tetrachlorvinphos	Insecticide (restricted in the EU and for most uses in the USA)	Inadequate	Sufficient	..	2B
Parathion	Insecticide (restricted in the USA and EU)	Inadequate	Sufficient	..	2B
Malathion	Insecticide (currently used; high production volume chemical)	Limited (non-Hodgkin lymphoma, prostate)	Sufficient	Genotoxicity, oxidative stress, inflammation, receptor-mediated effects, and cell proliferation or death	2A†
Diazinon	Insecticide (restricted in the USA and EU)	Limited (non-Hodgkin lymphoma, leukaemia, lung)	Limited	Genotoxicity and oxidative stress	2A†
Glyphosate	Herbicide (currently used; highest global production volume herbicide)	Limited (non-Hodgkin lymphoma)	Sufficient	Genotoxicity and oxidative stress	2A†

EU=European Union. *See the International Agency for Research on Cancer (IARC) preamble for explanation of classification system (amended January, 2006). †The 2A classification of diazinon was based on limited evidence of carcinogenicity in humans and experimental animals, and strong mechanistic evidence; for malathion and glyphosate, the mechanistic evidence provided independent support of the 2A classification based on evidence of carcinogenicity in humans and experimental animals.

Table: IARC classification of some organophosphate pesticides

Figura1. Esquema donde se presenta la nueva clasificación de los glifosatos generada por la OMS y el IARC (Guyton et al. 2015).

El artículo 40. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012, al texto señala “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines”.

Para lograr lo dispuesto en el artículo antes mencionado, en México existen experiencias que permiten identificar al lirio como un recurso más a emplearse de forma sustentable, en ese sentido es posible realizar:

Extracción física. La extracción física tiene limitaciones en su magnitud, además de las reinfestaciones a partir de fragmentos de plantas y semillas. Sin embargo, este método es ambientalmente seguro y útil para reducir pequeñas infestaciones y para el mantenimiento de canales. La extracción física puede ser por vía manual, por dragado o mediante una máquina cosechadora especialmente diseñada.

Drenaje. El drenaje permanente para secar un estanque o lago controla el lirio de agua (Smith *et al.*, 1984). Sin embargo, las semillas de la maleza poseen una larga longevidad (Matthewset *al.*, 1977), por lo que si el área acumula de nuevo agua, las semillas podrán germinar y se producirá una reinfestación. El drenaje permanente puede ser un método efectivo de control en situaciones apropiadas donde la pérdida del agua no producirá inconvenientes a los poblados adyacentes, por dejar sin agua a los animales domésticos, por destruir una fuente local de alimentos (peces) o provocar otros efectos ambientales adversos.

Control Biológico. La investigación sobre el control biológico del lirio de agua comenzó en 1961 y los primeros agentes de control fueron liberados en EE.UU. alrededor de 10 años después (Perkins 1972, 1973). Actualmente se utilizan uno o más agentes de control en por lo menos 22 países (Julien 1992; Limón 1984). Como consecuencia, el lirio de agua se ha controlado en algunos países y las infestaciones se han reducido en otros. Su control se logra mediante 6 artrópodos y 3 hongos quienes han contribuido a su control (Harley y Wright, 1984; Julien, 1992), pero las especies que han resultado más exitosas son dos picudos (gorgojos): *Neochettina bruchi* Hustache y *N. eichhorniae* Warner, y una polilla *Sameodes albiguttalis* (Warren). Estos agentes ha sido extensamente utilizados y la experiencia muestra que se pueden introducir en nuevas regiones, sin riesgos para el cultivo o el ambiente. Los costos de la introducción en las nuevas regiones son relativamente bajos, pero los proyectos tienen que ser dirigidos por científicos experimentados en el control biológico del lirio de agua. (Harley y Forno, 1989).

Manejo de las cuencas de agua y control integrado. La proliferación del lirio de agua en su hábitat exótico está determinada principalmente por el suministro de nutrientes y la ausencia de enemigos naturales. Las estrategias de control serán completamente efectivas siempre que el manejo de las cuencas de agua como el control directo de la maleza sean bien dirigidos e integren al conjunto de éstas, considerando el no uso de herbicidas.

Agente absorbente y quelante de hidrocarburos. Como parte del desarrollo tecnológico asociado a la disponibilidad del lirio acuático, al realizarse su acondicionamiento y procesamiento se obtiene una fibra absorbente que ofrece diversas coberturas de uso y aplicación. Actualmente, la primera generación de estos productos se orienta a mitigar y atender las fugas, contingencias y derrames de hidrocarburos y aceites, evitando desastres ecológicos que han perdurado por décadas a la par de las actividades petroleras e industriales. Independientemente de que el hidrocarburo se encuentre en el agua o en el sedimento, la fibra de lirio lo captura y forma un gel que es posible retirar con relativa facilidad del medio natural.

Generación de energía. El lirio acuático por su abundancia en los cuerpos acuáticos y al ser retirado físicamente de éstos puede ser empleado para generar biogás. Es necesario tener cuidado de identificar la ausencia de metales pesados y otros contaminantes químicos para no concentrar en los biodigestores estos compuestos químicos dañinos. El material resultante en los biodigestores puede ser empleado como composta en huertos familiares o en agricultura semiintensiva.

Conciencia pública, supervisión. Se debe establecer una campaña pública de concientización y educación sobre los problemas causados por el lirio de agua. Esta campaña debe enfatizar la importancia de no cultivar ni propagar el lirio de agua, de no contaminar el agua y de informar las nuevas apariciones de la maleza acuática a las autoridades competentes. En los programas

escolares se debe incluir información sobre estos problemas y otros temas asociados, la campaña debe estar dirigida a todos los sectores de la sociedad. La responsabilidad para evaluar la propagación del lirio de agua y establecer su control debe ser conferida a la SEMARNAT con autoridad y fondos para actuar. Esto, de acuerdo a lo que se indica en el PROMARNAT en la Estrategia 4.4. Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo atendiendo a la Línea de Acción 4.4.2 Diseñar y promover la instrumentación del Programa Nacional de Prevención, Control y Erradicación de Especies Exóticas Invasoras.

Por lo anterior, los miembros del Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable emitimos la siguiente:

Recomendación (Escribir de manera, clara, entendible y concreta el texto de la recomendación).	
Se recomienda a la SEMARNAT solicitar a la COFEPRIS actualizar la clasificación del glifosato y formulaciones de glifosatos en el territorio nacional, para evitar las consecuencias a la salud pública y a los ecosistemas en la utilización de este compuesto químico en el control del lirio acuático y malezas terrestres, ya que según la OMS es un probable cancerígeno, y considerar dentro de sus estrategias y planes de manejo, integrar los medios de control biológico, extracción física, generación de energía, agente absorbente y quelante de hidrocarburos, para esta especie exótica, además de coadyuvar con CONAGUA en el manejo de las cuencas hidrológicas y generar conciencia pública y supervisión ciudadana en el país.	

Esta recomendación fue elaborada por: C. Miriam Gicela Gastelum García.

Comisión Técnica o Grupo de Trabajo:	Comisión Técnica de Conservación y Aprovechamiento del Patrimonio Natural/Agenda Verde
Coordinador de la Comisión Técnica o Grupo de Trabajo:	C. Ramón Silva Flores
Consejeros integrantes:	1. Juana García Palomares 2. Victoria Haro Suinaga 3. María del Carmen Tajonar Méndez 4. Miriam Gicela Gastelum García 5. Policarpo Lara Manríquez 6. Eckart Boege Schmidt 7. Martín Manuel Balam Perera 8. Erik E. Saracho Aguilar 9. Martín Gómez García 10. Jonatan Morales García 11. Ramón Silva Flores 12. Guillermo Octavio Reyes Rivero

Dado en la ciudad de México, D. F., sede de la V Sesión Ordinaria del Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable (CCNDS), el 20 de noviembre de 2015.