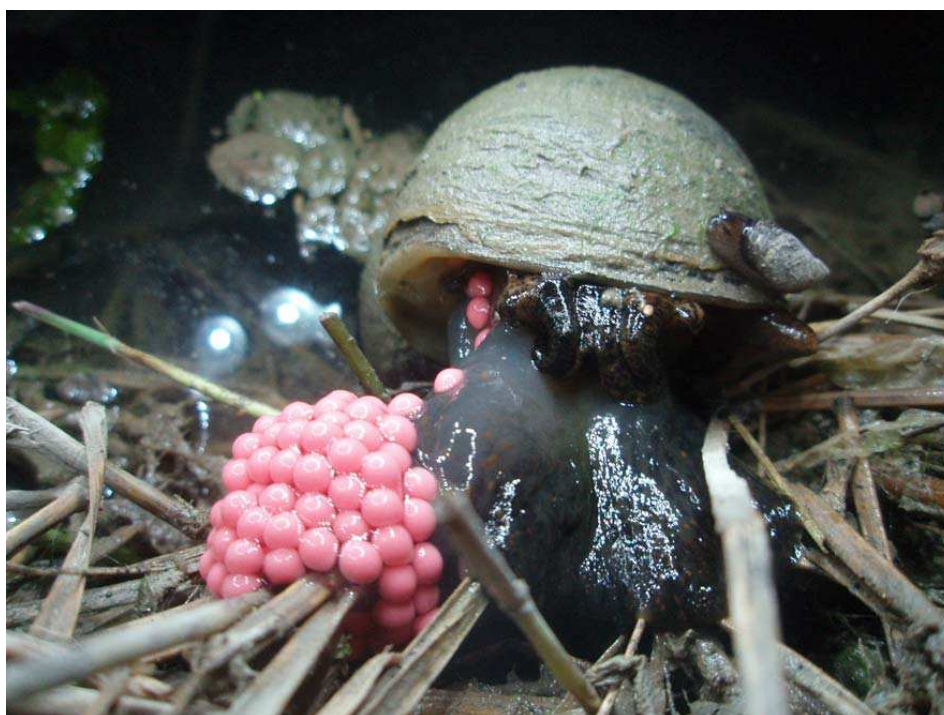




MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DE SANIDAD DE LA
PRODUCCIÓN AGRARIA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE SANIDAD E HIGIENE
VEGETAL Y FORESTAL



Hembra adulta y huevos de *Pomacea insularum* (Miquel A. López)

PROTOCOLO DE PROSPECCIONES DEL GÉNERO *Pomacea* (Perry)

Febrero 2015

INDICE

- 1. Introducción**
- 2. Antecedentes**
- 3. Descripción y ciclo biológico**
- 4. Síntomas y daños**
- 5. Inspecciones oficiales y muestreo**
- 6. Métodos de control**
- 7. Bibliografía**

Anexo I: Modelo de tabla: Resultados de las prospecciones para detectar la presencia de *Pomacea*

Anexo II: Ficha de campo para la inspección de arrozales para la detección del caracol manzana

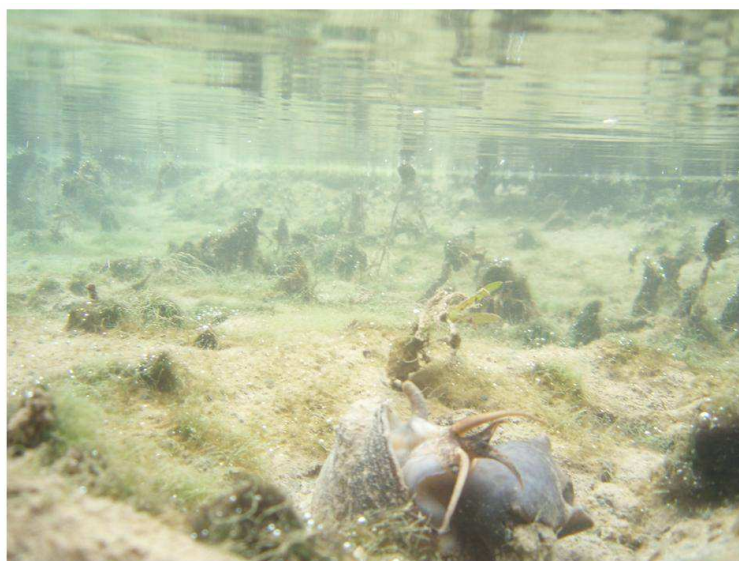
1. Introducción

Las especies del **género *Pomacea*** (caracoles manzana), son moluscos gasterópodos de la familia Ampullariidae. La mayoría de las especies son importantes plagas invasivas.

Durante mucho tiempo ha habido mucha confusión respecto a la identificación de las diferentes especies del género *Pomacea*. Las especies en este género forman lo que se llama el "complejo o grupo *canaliculata*" o "caracol manzana acanalado"

De todas ellas, en España se ha detectado la **especie *Pomacea insularum***. Esta especie originaria de Sudamérica está considerada como una de las 100 especies invasoras más perjudiciales del mundo por su afectación sobre el cultivo del arroz.

Su biología y comportamiento hace que sea muy peligrosa, no sólo a nivel agroalimentario sobre el cultivo del arroz sino también a nivel medioambiental por el riesgo que corren los hábitats naturales donde se encuentra. Es una especie herbívora voraz que se alimenta de plantas y algas acuáticas.

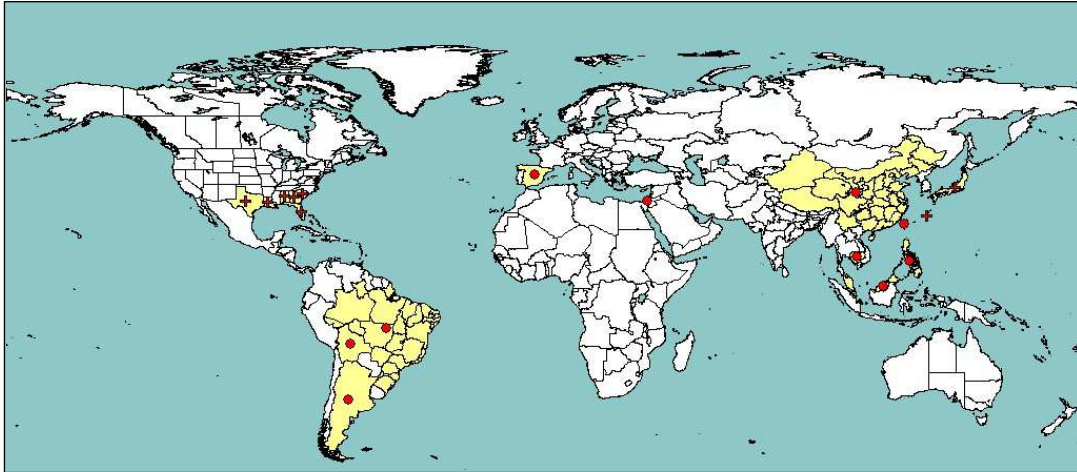


Adulto sumergido- Generalitat de Catalunya

2. Antecedentes

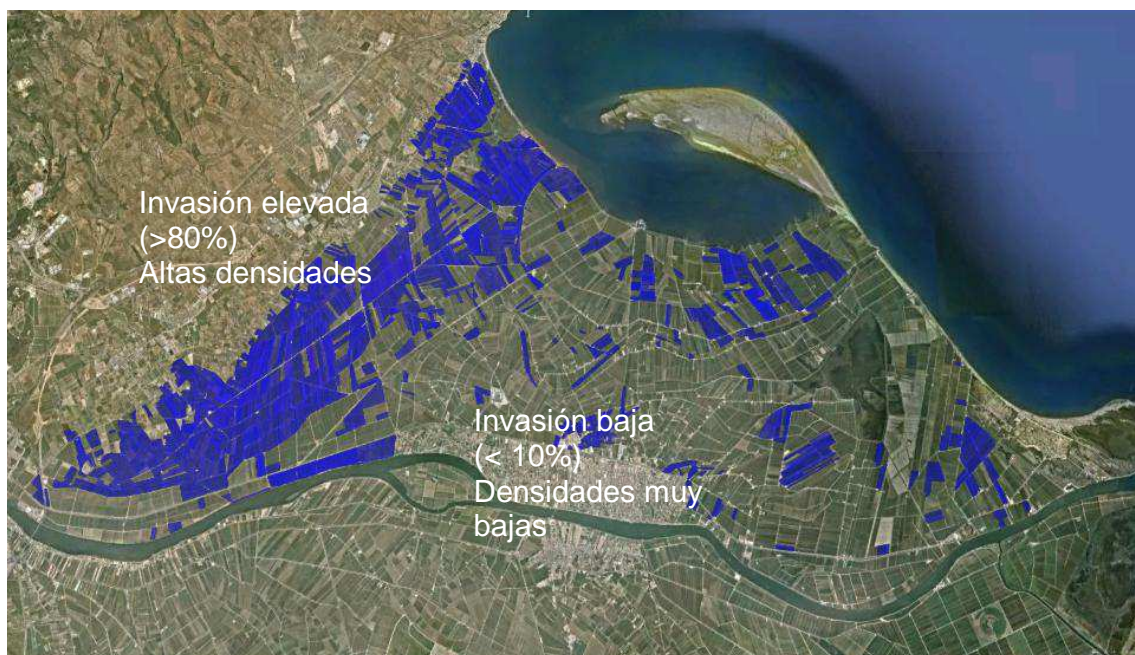
Actualmente, *P.insularum* está presente en América (Argentina, Bolivia, Brasil, EE.UU); Asia (Camboya, China, Israel, Japón, Malasia, Filipinas, Taiwán) y Europa (España).

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE *Pomacea insularum*



EPPO (2013) PQR-EPPO Base de datos de plagas de cuarentena (disponible en la web:
<http://www.eppo.int>)

En España *P.insularum* se detectó por primera vez en Agosto de 2009, en la margen izquierda del Delta del Río Ebro en Cataluña. Desde 2010 esta especie se ha extendido con rapidez por las dos márgenes del río.



En fecha 30 de julio de 2010, se publicó en el DOGC la **Orden AAR/404/2010**, de 27 de julio, por la que se declara oficialmente la existencia de un foco del caracol manzana (*Pomacea* sp.) en el hemidelta izquierdo del Delta del Ebro.

Al amparo del artículo único de la mencionada Orden se dictaron varias Resoluciones oficiales que fijan diferentes medidas para la lucha y control del caracol manzana, entre las que destaca, la actualmente vigente, **Resolución AAM/1455/2012**, de 16 de julio, por la que se fijan las medidas a llevar a cabo para el control del caracol manzana en el hemidelta izquierdo del Delta del Ebro.

Por parte del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, en fecha 27 de julio de 2011, se publicó la **Orden ARM/2090/2011**, de 22 de julio, por la que se establecen medidas provisionales de protección frente al caracol manzana *Pomacea insularum* y *Pomacea canaliculata*, modificada por la Orden ARM/2294/2011, de 19 de agosto, y en la que se especifica que corresponde a las comunidades autónomas adoptar las medidas necesarias para erradicar o aislar los organismos correspondientes.

El 10 de noviembre de 2012 se publica la **Decisión de ejecución de la Comisión 2012/697/UE**, de 8 de noviembre, relativa a las medidas para evitar la introducción en la Unión Europea y la propagación en el interior de la misma del género *Pomacea* sp. (Perry), destinada a los estados miembros, y en la que se establecen medidas con respecto a la circulación de vegetales susceptibles y al establecimiento de zonas demarcadas. Como consecuencia, se modificó la Orden AAR/404/2010, mediante la **ORDEN AAM/63/2013**, de 16 de abril, por la que se modifica la Orden AAR/404/2010, de 27 de julio, que declara oficialmente la existencia de un foco de caracol manzana en el hemidelta izquierdo del Delta del Ebro; En esta nueva norma se establecen, en su artículo 2, las zonas demarcadas de Cataluña de este organismo nocivo.

3. Descripción y ciclo biológico

P. insularum es una especie acuática con capacidad de desplazarse en medio terrestre, en donde deposita las puestas. Tienen como característica común la presencia de branquias, junto con estructuras a modo de pulmón que les permiten respirar tanto aire atmosférico como disuelto en el agua. En este sentido se les denomina en ocasiones como "caracoles anfibios". Se alimentan de plantas acuáticas de fácil digestión y se desplazan activamente contra la corriente fluvial y pasivamente aguas abajo.

Caparazón: Con forma aglobada y relativamente grueso (sobre todo en los adultos más viejos) con la espira baja. La apertura del caparazón es grande y oval o redondeada. Color amarillo-marrón con bandas oscuras.

Cuerpo: Color gris amarronado con manchas oscuras.

Huevos: Son depositados formando plastones de color rosa brillante y se depositan fuera del agua.

El tamaño del caracol adulto varía mucho y está relacionado con factores ambientales, tamaño del hábitat, variaciones microclimáticas régimen hídrico y nivel de población. La especie *Pomacea maculata* es el caracol de agua dulce más grande del mundo, pudiendo llegar a alcanzar los 15 cm de longitud en estado adulto. Posee un sifón tubular de hasta dos veces su tamaño, que le permite respirar estando sumergido. La concha es muy grande, de forma globosa y de color amarillo-marrón con bandas oscuras. La abertura de la concha, también de gran tamaño, puede ser oval o redondeada. El pie es de color gris amarronado con manchas oscuras.



Sifón tubular de *P. maculata*. Miguel A. López

Los adultos, que también pueden flotar, y por tanto diseminarse aguas abajo con suma facilidad, tienen una capacidad reptante relativamente elevada y buscan en especial remontar los cursos de agua como método de diseminación. Este movimiento ascendente explica la entrada masiva de caracoles manzana adultos en los campos de arroz, procedentes de los canales de drenaje inicialmente invadidos y a través de los puntos de evacuación de los arrozales.

Las puestas son depositadas por la noche formando plastones de color rosa brillante, fuera del agua. Los huevos son de color rosa-rojizo brillante y con el tiempo, adquieren un tono blanquecino. El tamaño de las puestas suele oscilar entre 300-800 huevos aunque pueden llegar a superar los 2000.



Puesta de caracol manzana. Gobierno de Aragón

Los huevos eclosionan a los 15 días, tras los que emergen las crías que inmediatamente se meten en el agua. Las crías presentan el mismo aspecto que el adulto pero con un tamaño de unos pocos milímetros. Los juveniles recién eclosionados tienen una talla mínima (2-5 mm) y son fácilmente transportados por la corriente, por lo que resulta casi imposible detener el flujo de éstos aguas abajo, excepto mediante la implementación de filtros completos de luz inferior al diámetro de los juveniles, que son impracticables en canales de flujos medios y en arrozales, puesto que impediría la circulación del agua.

En 2 ó 3 meses alcanzan la madurez sexual y son capaces de reproducirse. Tienen una alta tasa de reproducción, e incluso pueden sobrevivir a severas condiciones ambientales como la contaminación o niveles bajos de oxígeno. Han demostrado una tenaz habilidad para sobrevivir y extenderse rápidamente en los hábitats de agua dulce en los que se han introducido.



Ejemplares de caracol Manzana. Foco de Tortosa. Jornada técnica del Caracol Manzana. Jose. R. Arrébola.

En el Delta del Ebro, el periodo reproductivo comienza en abril-mayo y finaliza en octubre-noviembre, dependiendo de la temperatura del agua. Durante el invierno buscan zonas húmedas o ligeramente encharcadas en las que se entierran para protegerse de las condiciones climatológicas adversas, aislándose en la concha cerrada por el opérculo.



Ejemplares de caracol manzana en los que se aprecia las dimensiones de la abertura y el opérculo. Gobierno de Aragón

El caracol manzana, permanece sumergido durante el día y oculto en la vegetación cerca de la superficie. Es más activo durante la noche, cuando sale del agua en busca de vegetación para alimentarse. La tasa de actividad de este caracol varía mucho con la temperatura del agua, a los 18 °C apenas se mueve, en contraste con temperaturas más altas, por ejemplo 25 °C. Sin embargo, es más resistente a temperaturas bajas que la mayoría de otros caracoles del género *Pomacea*.

4. Síntomas y daños

El caracol manzana es muy polífago y voraz. Se alimenta de numerosas especies de plantas acuáticas, prefiriendo las flotantes o sumergidas frente a las emergentes.

En el cultivo del arroz, los daños más importantes se producen durante los primeros estados fenológicos de las plántulas y el ahijado. En función del número de individuos presentes, las pérdidas pueden alcanzar hasta el 60%-90% de las plantas.



Daño en arrozales del Delta del Ebro ocasionados por *P. maculata*.
Gobierno de Aragón

Otro síntoma característico de estos organismos son sus puestas aéreas, consistentes en grupos de huevos de color rosado, muy visibles, que el caracol deposita por encima de la línea de flotación, sobre cualquier tipo de vegetación o estructura aérea que se encuentre sobre la superficie del agua: plantas acuáticas emergentes de gran tamaño, árboles, piedras y pilares de hormigón.



Puestas de *Pomacea* en estructura de hormigón situada en el margen del río. Generalitat de Catalunya

5. Inspecciones oficiales y muestreo

La **Decisión de Ejecución de la Comisión 2012/697/UE** de 8 de noviembre de 2012 establece la obligatoriedad de que los Estados Miembros realicen inspecciones anuales para detectar la presencia de *Pomacea* (Perry) en plantas de arroz y, cuando proceda, otros vegetales especificados¹ en campos y cursos de agua.

Las inspecciones consistirán en la **observación visual en cuatro ámbitos diferentes** en los que se puede encontrar el caracol manzana: **campos de arroz; otras plantas huéspedes en terrenos húmedos o humedales; canales de riego y márgenes de los ríos considerados de riesgo**. Los resultados de estas inspecciones se notificarán al MAGRAMA antes del 30 de noviembre de cada año, según el modelo de tabla recogido en el Anexo I.

- Las inspecciones visuales en las **parcelas de cultivo del arroz** se harán en los márgenes de la parcela, puesto que es la zona en la que existe mayor riesgo de entrada del caracol manzana.



Campo de arroz afectado por *Pomacea insularum*
Generalitat de Catalunya

¹ Vegetales destinados a la plantación, excepto las semillas, que únicamente puedan crecer en agua o en suelo que esté permanentemente saturado de agua.

- Las inspecciones en **otras plantas huésped** (vegetales que pueden crecer en agua o en suelo que esté permanentemente saturado de agua), se harán en terrenos húmedos o humedales
- Las inspecciones en **la red de canales de riego o drenaje**, consiste en hacer transeptos lineales del canal, para que la observación visual de las puestas de huevos sea más efectiva.
- Para las inspecciones en los **márgenes de los ríos**, el equipo de inspección se suele desplazar en lanchas por el río mientras se realizan las observaciones visuales.



Recogida de ejemplares de *Pomacea insularum* en el Delta del Ebro. Generalitat de Catalunya

Dichas inspecciones habrían de ser realizadas durante el **período de reproducción de esta especie en nuestras condiciones (desde abril/mayo hasta octubre/noviembre en la zona del Delta del Ebro)**.

Las vistosas **puestas aéreas de color rosa** de estos caracoles son un signo fácilmente visible de su presencia, constituyendo a menudo el primer indicador de la invasión de este caracol (Barnes *et al.*, 2008), incluso si la densidad de adultos es pequeña. Por ello se tratará de detectar la presencia de dichas puestas en los lugares inspeccionados. *Pomacea* realiza la oviposición en diferentes tipos de estructuras, como son: **plantas acuáticas emergentes de gran tamaño, árboles y pilares de hormigón** (Howells *et al.*, 2006; Rawlings *et al.*, 2007).

Si se detectan puestas de *Pomacea* en los canales o márgenes de los ríos, se recomienda realizar un **conteo de las masas de huevos observadas**, para poder tener datos de presencia del caracol.

En cuanto a la frecuencia de estas inspecciones, la legislación establece que, si existen **zonas demarcadas**, en éstas se llevará a cabo una supervisión intensiva que consista en **inspecciones dos veces al año**, con especial hincapié en la zona tampón.

Asimismo, según la Decisión 2012/697/UE, los vegetales acuáticos destinados a la plantación (excepto las semillas) originarios de la zona demarcada, deberán ir acompañados de un **pasaporte fitosanitario**. Cataluña ya ha puesto en marcha esta medida. No obstante, al igual que sucede en el caso de la maquinaria, sería conveniente informar de este tema a los viveros de otras Comunidades Autónomas para que en caso de que detectaran la presencia de cualquier estadio de *Pomacea* lo reconozcan y comuniquen esta circunstancia.

Puesto que es posible que haya movimiento de cosechadoras de arroz desde allí a otras zonas españolas, podría producirse la propagación del caracol manzana de esta forma. Actualmente Cataluña ha puesto en marcha un protocolo de higiene para toda la maquinaria usada en agricultura y acuicultura durante las épocas en que hay más riesgo de que dicha maquinaria pueda entrar en contacto con el caracol manzana y propagarlo. No obstante, de cara a minimizar el riesgo sería conveniente que las Comunidades Autónomas con lugares de riesgo realizaran **inspecciones de cosechadoras de arroz y otro tipo de maquinaria procedente de otras zonas arroceras**.

También se recomienda realizar **controles en los centros de acuariofilia**, con la finalidad de que no se introduzcan ni comercializan especies de *Pomacea*.

Muestreo

En la zona demarcada se realizan habitualmente conteos conforme a la ficha adjunta en el Anexo II.

En el resto de zonas, en el caso de detectar puestas o ejemplares del caracol, se deben tomar muestras para identificar la especie de la que se trata. Estos especímenes son visibles e identificables a simple vista a nivel de género por sus características morfológicas. En caso de ser necesaria una identificación en laboratorio se pueden aplicar técnicas moleculares (PCR).

Preparación y envío de muestras²

Para que sean fiables los resultados de los análisis, las fases previas de preparación de las muestras son de extraordinaria importancia. Se debe por tanto, usar contenedores o paquetes nuevos y marcar con rotuladores indelebles los datos más relevantes de la muestra.

Algunos de los métodos para preservar y enviar especímenes de caracoles acuáticos son:

- *Especímenes vivos en una caja de plástico con papel húmedo y agujeros de ventilación.*
- *Especímenes vivos en bolsas de acuario con agua y espacio libre con aire. Posteriormente empaquetados*
- *Especímenes vivos en hielo o refrigerados.* Si pueden llegar en 24 hr se meten en bolsas rodeadas de hielo húmedo. Todo ello se enviará en nevera.
- *Especímenes congelados entero.* Congelar lo más rápidamente posible en campo con hielo seco o en el laboratorio a una temperatura de -20° C o inferior. En una caja de corcho artificial aislante introducir las muestras rodeadas de hielo seco. Sólo cuando se empleen métodos de biología molecular.

² Obtenido del Protocolo de muestreo de los moluscos, Dirección General de Ganadería, MARM

- *Muestras preservadas en alcohol* cuando la congelación no se puede realizar. Tanto el molusco entero como trozos de éste se pueden conservar en etanol de 90-95%.

6. Bibliografía

Barnes MA, Fordham RK, Burks RL, Hand JJ (2008). Fecundity of the exotic applesnail, *Pomacea insularum*. J. N. Am. Benthol. Soc, 27(3): 738-745.

FAO (1998): Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, Directriz para prospección. NIMF Pub. No 6. IPPC Secretaria, FAO: 12pp.

FAO (1999): Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, Determinación de Status de Plaga en un Área. NIMF Pub. No 8. IPPC Secretaria, FAO: 18pp.

Howells RG, Burlakova LE, Karatayev AY, Marfurt RK, Burks RL (2006). Native and introduced Ampullariidae in North America: history, status and ecology, pp. 73-112. In Joshi, RC & Sebastian, LS (ed.) *Global advances in ecology and management of golden apple snails*. Nueva Ecija: Philippine Rice Research Institute.

Rawlings TA, Hayes KA, Cowie RH and Collins TM (2007). The identity, distribution, and impacts of non-native apple snails in the continental United States. BMC Evolutionary Biology, 7: 97.

<http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2012/Rse-1202.pdf>

<http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/documents/prapomaceaInsularum.pdf>

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2552.pdf>

Orden AAR/404/2010, de 27 de julio, por la que se declara oficialmente la existencia de un foco del caracol manzana (*Pomacea sp.*) en el hemidelta izquierdo del delta del Ebro.

Resolución AAR/3749/2010, de 18 de noviembre, por la que se establecen medidas de control del foco de la plaga del caracol manzana (*Pomacea sp.*) en el hemidelta izquierdo del delta de l'Ebro

Orden ARM/2090/2011, de 22 de julio, por la que se establecen medidas provisionales de protección frente al caracol manzana "*Pomacea insularum* y *Pomacea canaliculata*".

Orden ARM/2294/2011, de 19 de agosto, por la que se modifica la Orden ARM/2090/2011, de 22 de julio, por la que se establecen medidas provisionales de protección frente al caracol manzana «*pomacea insularum*» y «*pomacea canaliculata*».

Resolución AAM/2519/2011, de 10 de octubre, por la que se fijan las medidas a llevar a cabo para el control del caracol manzana (*Pomacea sp.*) en el hemidelta izquierdo del delta del Ebro

Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras

Resolución AAM/1455/2012, de 16 de julio, por la cual se fijan las medidas a llevar a cabo para el control del caracol manzana (*Pomacea sp.*) en el hemidelta izquierdo del Delta del Ebro.

Resolución AAM/2434/2012, de 31 de octubre, por la cual se fija como medida de control del caracol manzana (*Pomacea sp.*) el tratamiento con agua de mar en determinadas zonas del hemidelta izquierdo del delta del Ebro.

Decisión de la Comisión 2012/697/UE, de 8 de noviembre de 2012, relativa a las medidas para evitar la introducción en la Unión Europea y la propagación en el interior de la misma del género *Pomacea sp* (Perry).

Anexo I

Modelo de tabla: Resultados de las prospecciones para detectar la presencia de *Pomacea*

Tabla: Resultados de las prospecciones para detectar la presencia de *Pomacea* en el territorio de los Estados Miembros 2015

CCAA	Parcelas de arroz			Otras plantas huésped en terrenos húmedos o humedales (vegetales que pueden crecer en el agua) *			Red de riego y drenaje *			Rios*		
	Nº de inspecciones visuales	Hectáreas proyectadas	Nº de brotes	Nº de inspecciones visuales	Hectáreas proyectadas	Nº de brotes	Nº de inspecciones visuales	Km prospectados	Nº de brotes	Nº de inspecciones visuales	Km prospectados	Nº de brotes

* Con el fin de completar la información, y en el caso de detectar positivos, especifique los géneros y las especies vegetales que se encuentran infestados

Anexo II

Ficha de campo para la inspección de arrozales para la detección del caracol manzana

**FICHA DE CAMPO PARA LA INSPECCION DE ARROZALES PARA LA
DETECCIÓN DEL CARACOL MANZANA**

--	--

Técnico que realiza la inspección:

Nombre:

Fecha:

Identificación del arrozal:

Propietario i/o arrendatario	Población	Polígono	Parcela	Recinto	Cuadro

Observaciones para la identificación inequívoca del cuadro individual y propiedad (si es necesario)

--

Estado de las estructuras de campo:

Estructura	Nº	¿Hay contención?	Observaciones / tipo de contención
Tomas de riego			
Boqueras de desagüe			
Pasos entre arrozales			

Estado de los cordones:

Estructura	Nº aprox.	¿Reparado?	Observaciones
Quebradizas			
Pasos entre cuadros			

Estado del campo:

Agua del campo	Visibilidad	Suelo (estado del campo respecto a las tareas agrícolas)
Si	0= nula	No trabajado aún
No	1= baja	Roturado
	2= media	Compactado
	3= optima	Otros (especificar)

Resultado de la inspección:

Caracoles contados	Puestas encontradas	Lados revisados (n de N)

Observaciones (ver explicaciones y notas)

--

Croquis de campo indicando los elementos principales:

Otra información requerida al propietario (al recibir la petición de tratamiento o bien durante la visita de campo si está presente):

- ¿Ha recibido tratamientos anteriores? ¿Cuándo?

- ¿Había informado previamente de la presencia de caracoles en su campo?. Cuánto y a quien

- ¿Ha observado daños apreciables en el arroz en años anteriores?

- Si ha recibido tratamientos, ¿cree que estos han sido efectivos?

- ¿Ha recibido información previa de las medidas de contención aplicables?

- ¿Cree que tiene suficiente información sobre la plaga?, ¿Cómo y cuándo estaría dispuesto a recibir información sobre la plaga y los métodos de control?

Anotar otra información recibida del propietario / arrendatario que se considere de interés: