



Especie (nombre científico): *Procambarus clarkii* Girard
Origen: SE de EEUU.
Vías de introducción: suelta voluntaria para la pesca.
Localidad: Arroyo de la Fuensanta, El Burgo (Málaga).



OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN

Evitar la llegada de Cangrejo Rojo a la última zona de distribución del Cangrejo Autóctono en el PN Sª de las Nieves.

ESTRATEGIA DE GESTIÓN Contención Poblacional en Campo
Genovesi & Shine (2004)

1. PROBLEMA DE GESTION EN LA LOCALIDAD

Expansión hacia la **última población de cangrejo autóctono** *Austropotamobius pallipes*, **EN**) del P.N.
Observados individuos colonizantes desplazándose largas distancias aguas arriba (Julio 2006).

2. IMPACTOS PREVISTOS

Previstos:

- **EXTINCIÓN LOCAL** de la población amenazada por

BROTE de APHANOMICOSIS. La especie alóctona es vector de *Aphanomices astacii*, mortal para el cangrejo autóctono.

2. Alteración de la comunidad acuática

Daños a comunidades de macroinvertebrados acuáticos y anfibios.



3. METODOLOGIA

Diseño-Instalación de BARRERAS FÍSICAS

+ Campañas Divulgación Local (disminución riesgo de sueltas)

3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

3.1 REUNIONES REPETIDAS MULTIDISPLICINARES EN CAMPO Y GABINETE: Funcionarios de dos Delegaciones (Dirección del Parque, Asesores Técnicos), Técnicos y personal de campo con experiencia en gestión de cangrejo rojo y autóctono (Programas de Control de EEI y de Conservación del Cangrejo Autóctono), Especialistas en Flora Amenazada, Anfibios, Peces e Invertebrados Acuáticos, Ingenieros, Agentes de Medio Ambiente, Encargados de Obra. Además, de consultas a técnicos de otras CCAA.

Funciones del Grupo:

- a) **Resolución de Incógnitas:** inexistencia de experiencias previas (publicadas y no publicadas) sobre trabajos de contención de avance. Se recurre a evaluar factores físicos que dificultan la expansión de la EI en su área de distribución.
- b) **Evaluación de Posibilidades de Gestión:** I) impacto potencial y tasas de avance por cauce y ribera de la invasora, II) factibilidad y posibilidad de éxito de cada opción, III) impacto para el medio de cada solución posible y medidas de compensación.
- c) **Proposición de Medidas Efectivas:** Delimitación de tramos de ausencia de EI y tramos de baja densidad (< 2 individuos/200 m lineales)



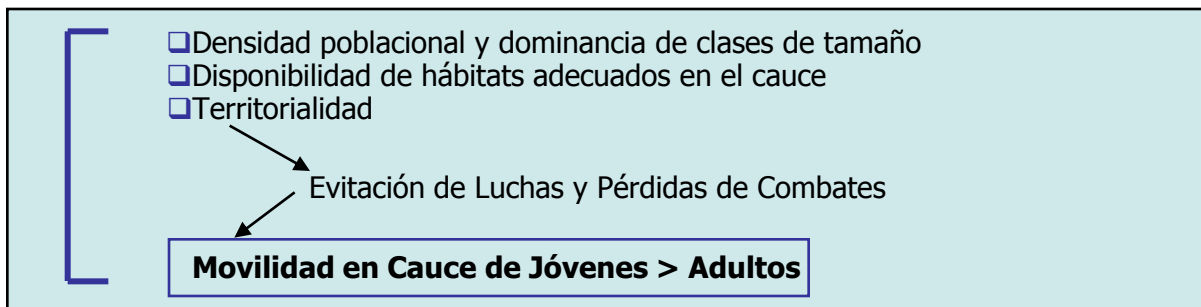
OBJETIVOS Y ESCENARIOS FACTIBLES

- 1 **Mantener el tramo de Contención Sin Especie Invasora** (óptimo)
- 2 **Mantener el tramo de Contención en Estado de Invasión Incipiente y Acompañar Medidas que permitan la Detección y Eliminación Precoz** (subóptimo)

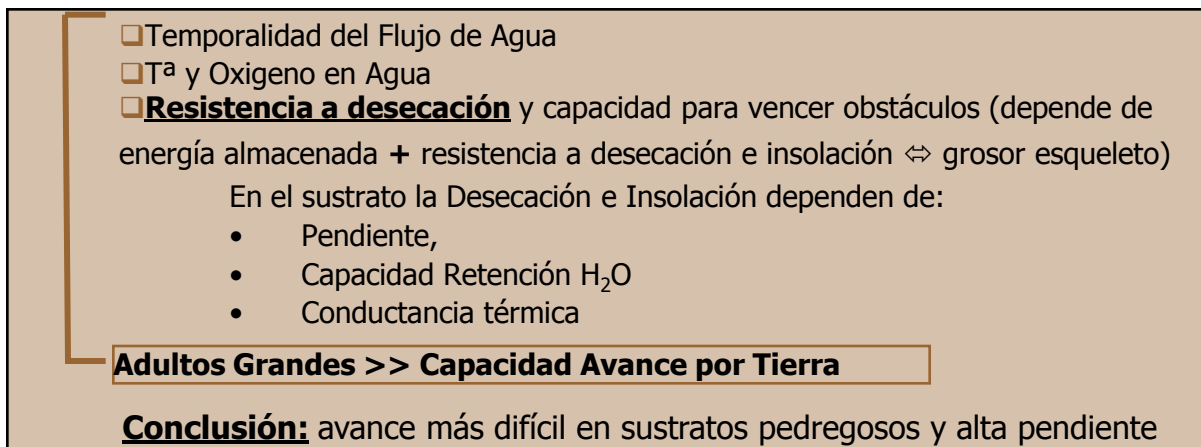
3. METODOLOGÍA (cont.)

3.2 EVIDENCIAS CIENTÍFICAS Y DE EXPERIENCIA EN GESTIÓN EMPLEADAS EN EL DISEÑO

Procesos de expansión en cauce regulados por:



Procesos de expansión en tierra firme regulados por:



3. METODOLOGÍA (cont.)

3.3 HIPÓTESIS DE TRABAJO:

- Si se manejan los factores determinantes de la expansión se maneja la expansión

Factores determinantes:

- 1) **Densidad Población aguas abajo. No manejable**
- 2) **Estructura de Edades-Tallas. No manejable**
- 3) **Productividad de Población aguas abajo y reclutamiento. No manejable**
- 4) **Disponibilidad de Refugios (abundantes aguas arriba). No manejables**
- 5) **Existencia de Obstáculos Físicos en Cauce. Manejable y Restringe a los 1) a 4)**

Escenarios Posibles Positivos Contemplados:

1) Obstáculos en el cauce que son salvados con dificultad
(probabilidad de vadeo en agua de tipo medio-bajo, $p_{aq} < 0.5$)

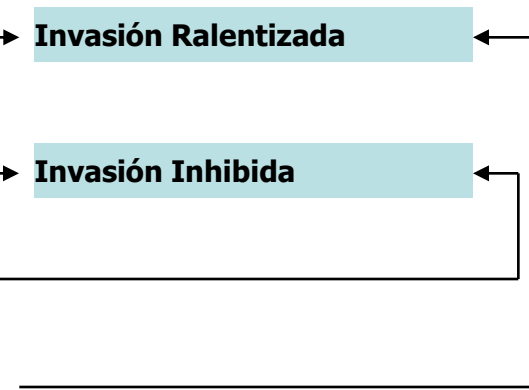
→ **Invasión Ralentizada**

2) Obstáculos en el cauce que no pueden ser salvados
(probabilidad de vadeo en cauce muy baja, $p_{aq} \sim 0$)

→ **Invasión Inhibida**

3) Obstáculos en el cauce que pueden ser vadeados por tierra firme
(probabilidad de vadeo en tierra firme es de tipo medio-bajo, $p_{aq} < 0.5$)

4) Obstáculos en el cauce que no o raramente son vadeados por tierra
(probabilidad de vadeo en tierra muy baja $p_{aq} \sim 0$)



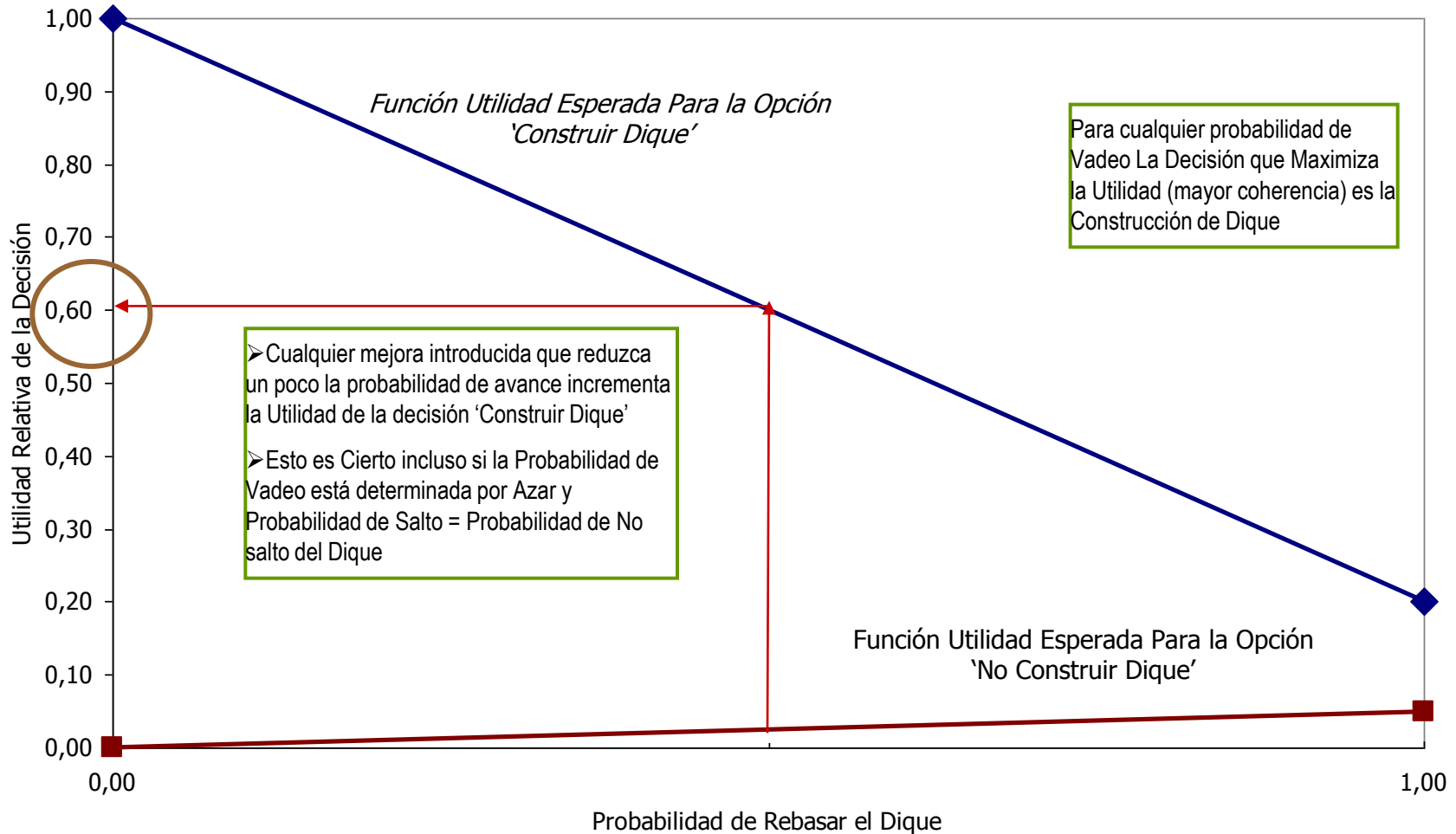
3. METODOLOGÍA (cont.)

3.4 TEOREMA DE BAYES:

Contraste Hipótesis

CRITERIO EMPLEADO: MAXIMIZACION FUNCIÓN UTILIDAD ESPERADA

□ Planteamiento de **Sistema Coherente Utilidades Relativas** en **Función de Probabilidad de Avance** Desconocida



3. METODOLOGÍA (cont.)

3.5 DECISIÓN ADOPTADA

- ❑ **Diseño y Construcción de Secuencia de Barreras Físicas Adaptadas** para dificultar la escalada y el avance por tierra de la EI.
 - *No generan impacto sustancial sobre macroinvertebrados ni anfibios.
 - *Para la especie de pez hallada, bien representada en otros puntos, se realizarán traslocaciones periódicas para mantener stock genético.
 - *Las estructuras tendrán un diseño integrado en el paisaje local y realizado con piedra del sitio
- ❑ **Creación de Tramos Tampón** (mantenimiento densidad poblacional baja y decreciente aguas arriba, menor competencia intraespecífica y por ello menor posibilidad de expansión, idealmente, erradicación en estas zonas). Facilita además posibles trabajos futuros con biocidas.
- ❑ **Pesca periódica estival para:** I) eliminación individuos errantes, II) detección precoz sueltas intencionadas. La pesca se hará manualmente y con nasas desinfectadas cada vez que vayan a introducirse en el cauce para evitar daños a la especie amenazada.
- ❑ **Jornadas Difusión Local en El Burgo**
 - * Se muestrea siempre empezando en la parte más alta del tramo y avanzando siempre aguas abajo, con el fin de evitar trasladar posibles zoosporas de *Aphanomyces astaci* hacia la cabecera del arroyo.

El equipo (EPI's y nasas) es siempre desinfectado de acuerdo con el protocolo establecido por el Programa de Conservación del Cangrejo Rojo para evitar riesgos de contagios por *Aphanomyces*.

Desinfección de nasas y EPI,s



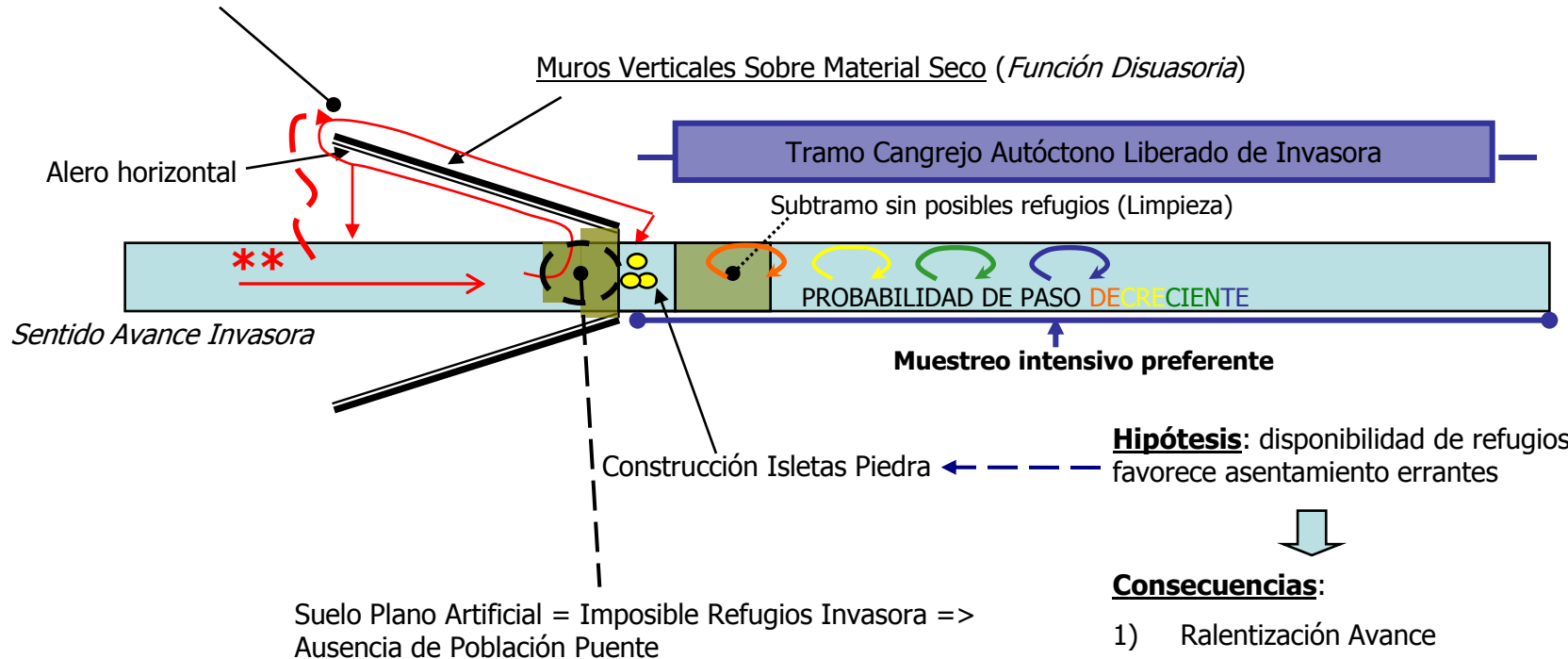
4. RESULTADOS DESDE 2007

□ Diseño Sistema Contención

Incremento de Distancia Mínima (Dmin) a Recorrer

$D_{total} = D_{min} + \text{Suma } D \text{ parciales}$ (función de la pendiente, ángulo muro, distancias a obstáculos)

En la peor situación ()** => $D_{min} = \text{Long Muro} \times [1 + \text{seno}(\text{pendiente terreno (grados)})]$



Hipótesis: disponibilidad de refugios favorece asentamiento errantes



Consecuencias:

- 1) Ralentización Avance
- 2) Menor dispersión inicial aguas arriba
- 3) Mayor facilidad extracción



Trayectorias posibles para un individuo (si $D_{total} > D_{min}$)

Peor situación posible (menor distancia a recorrer) ** [$D_{total} = D_{min}$]

4. RESULTADOS DESDE 2007 (cont.)

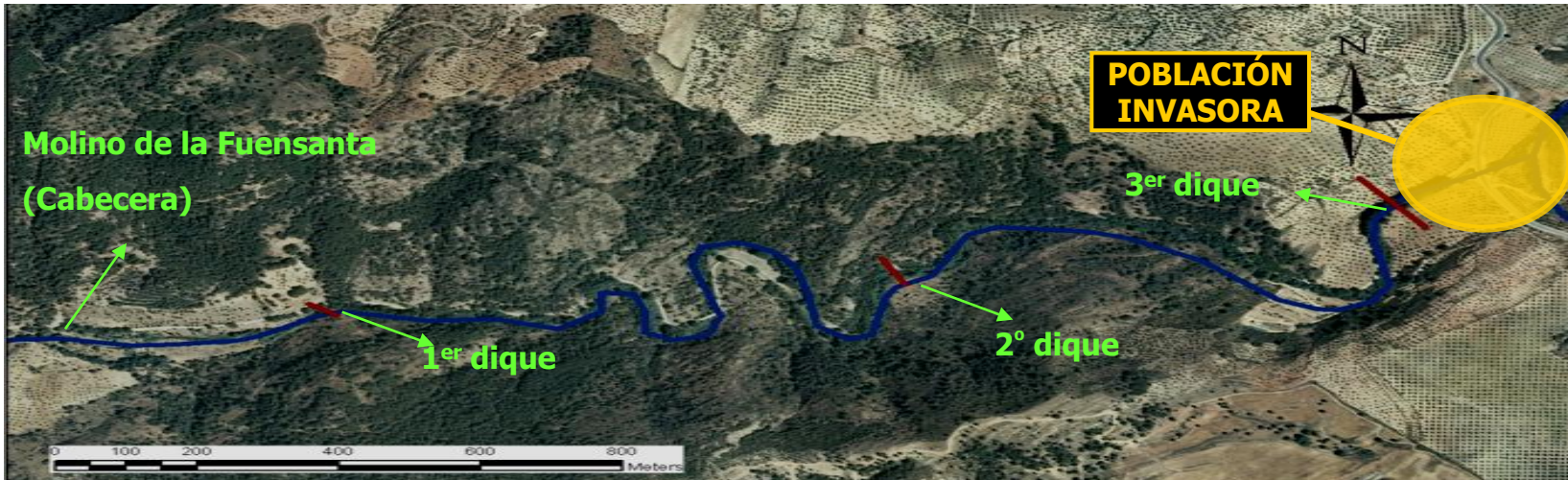
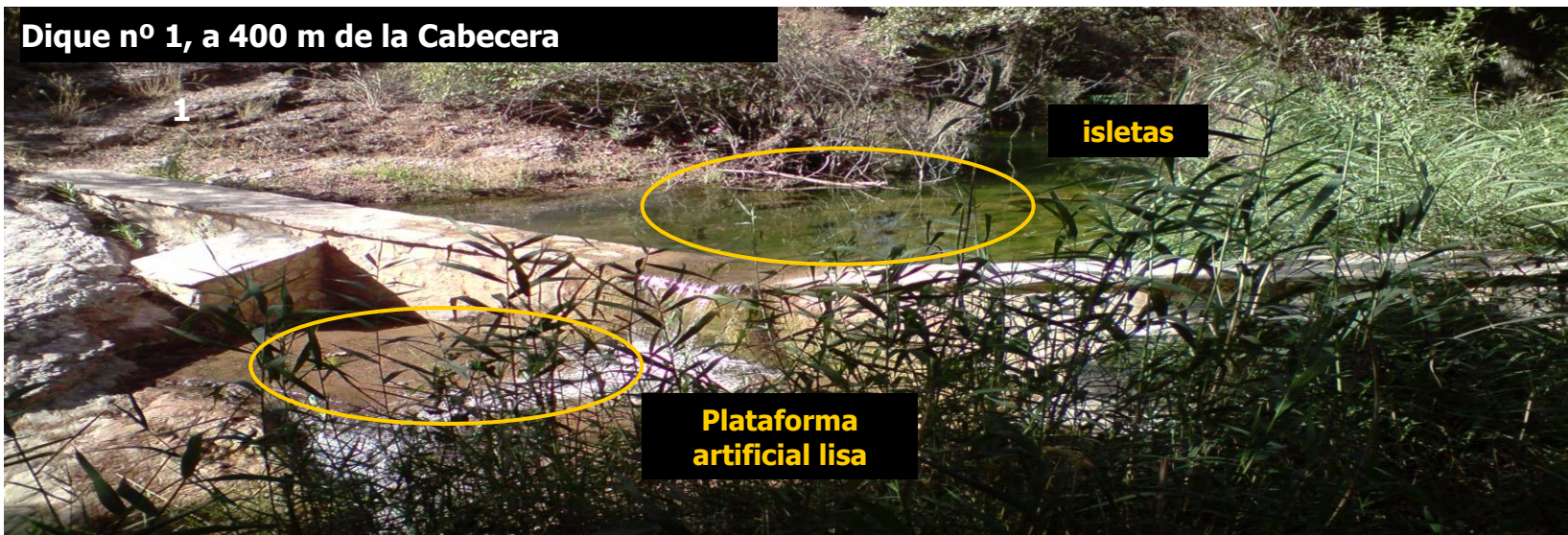


Fig. 2. Distribución de los diques de contención.



4. RESULTADOS DESDE 2007 (cont.)



Dique nº 2, intermedio, salvaguarda 1km de tramo



Dique nº 3, delimita franja contención de aprox 1 km de tramo en caso de expansión incontrolada de la población residente aguas abajo

4. RESULTADOS DESDE 2007 (cont.)

- Extracciones Periódicas:** están disminuyendo las capturas manteniendo el esfuerzo

CAPTURAS REALIZADAS

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--|-----------|-------|------|------|
| Nº capturas en Zona Contención | 4 | 4 | 1 | 0 |
| Capturas Unidad Esfuerzo Zona Contención (nº individuos/(pescador y día)) | 0,133 | 0,133 | 0,03 | 0 |
| Nº Capturas Bajo el Inicio Zona Contención (Base Dique 3) | Sin datos | 14 | 3 | 1 |
| Capturas Unidad Esfuerzo Bajo el Inicio Zona Contención (nº individuos/(pescador y día)) | Sin datos | 0,47 | 0,10 | 0,03 |

RECURSO EMPLEADO EN CAMPO: 2 personas (15 días) y material de pesca

+ Observaciones Agentes Medio Ambiente

- Jornadas Difusión Local en El Burgo:** Alta participación y Favorable Acogida de las Medidas

5. CONCLUSIONES DE LA GESTIÓN

Los datos sugieren:

- La Estrategia de Contención Poblacional está Resultando Efectiva: desde la construcción de los diques HA DISMINUIDO la Presencia de la Especie Invasora Manteniendo el Esfuerzo
- El Diseño y Ubicación de los Diques ha Resultado Efectivo
- En 2009 NO SE HA ENCONTRADO NINGUN INDIVIDUO de la Especie Invasora

6. RECOMENDACIONES DE GESTIÓN

6. 1. Continuar con la actividad de extracción periódica incrementando la frecuencia de muestreos

Épocas: abril, junio, agosto, octubre. Duración de cada muestreo: 10 días laborables para incrementar la capacidad de detección con tan baja densidad de población, ya que a estos niveles de población la probabilidad de detección de un individuo es reducida.

- Prospección con nasas.
- Búsqueda activa a mano.
- Se seguirá forzosamente el Protocolo de Desinfección de Materiales en Contacto con Agua
- En caso de que algún ejemplar de la especie autóctona sea capturado en una nasa que también haya capturado algún ejemplar de la invasora, se separará en un tanque aparte y se contactará con la Delegación de Granada para Instrucciones (desinfección y cuarentena o vuelta a aguas abajo del dique 3)

6. 2. Derivar la realización de los trabajos al personal del Parque.

En caso de que el personal del Parque no pueda realizarlos todos se recomienda apoyar las tareas con voluntariado entrenado bajo la supervisión de Agentes de Medio Ambiente respetando los procedimientos de desinfección. Para mantener la capacidad de supervisión y disminuir riesgos podrán participar solo 4 personas en los muestreos.

6. 3. Mantenimiento de los alrededores de los diques.

Deberán estar libres de árboles y ramaje caído y con vegetación rala. En caso de existencia de riesgos erosivos, realizar obras de contención

6. RECOMENDACIONES DE GESTIÓN (cont.)

6. 4. Realización de Jornadas sobre Invasoras y el Riesgo Social y Ecológico.

Se recomienda realizar unas Jornadas informativas para los ciudadanos de El Burgo y proximidades, con la participación del Ayuntamiento, Colegios y Seprona para reforzar el mensaje transmitido sobre la responsabilidad que tienen los ciudadanos en el mantenimiento de la población de la Especie Amenazada como indicador de la Salud ambiental del Parque como fuente de Ingresos, así como para informarles de la efectividad de los trabajos. El lenguaje a emplear deberá adaptarse al auditorio. Estas Jornadas pueden ser Coordinadas por la Dirección de la Red de Voluntariado Ambiental.

6. 5. Se recomienda considerar este tipo de diseño y su implementación lo antes posible como herramienta de contención de cangrejo rojo en ríos de montaña en otras zonas de Andalucía.

Cabe la posibilidad de contemplar su uso para recuperar tramos invadidos por cangrejo rojo. Para ello, puede plantearse, a nivel experimental, la selección de un tramo de cauce abrupto sin entradas laterales, en el que se estime la población con margen de error conocido, la caracterización de la estructura de edades y sex-ratio y los esfuerzos (CPUE) necesarios en diferentes escenarios de reclutamiento. En caso de que los modelos perfilen escenarios en los que los esfuerzos de capturas son factibles, puede plantearse la instalación de saltos de agua y proceder a la eliminación de la especie mediante pesca intensiva dentro del tramo. Deberán definirse indicadores de eficacia y costes.

Agradecimientos:

El trabajo no hubiera sido posible sin el esfuerzo que han realizado los colectivos mencionados. En especial, la Dirección del Parque, sus técnicos del Parque y los Agentes de Medio Ambiente de la zona, han proporcionado abundante información observacional de campo que han permitido establecer hipótesis de trabajo, además de mantener una disposición e implicación que han permitido realizar numerosas tareas complejas que, de otro modo hubiera sido muy difícil de realizar. Nuestro agradecimiento también al Ayuntamiento de El Burgo por entender la implicación que estas especies tienen para su Municipio.