



for a living planet[®]



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Unitat de Biologia Marina

Institut de l'Aigua i les Ciències Ambientals

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO:

RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LA PRADERA DE *POSIDONIA OCEANICA* Y REIMPLANTE DE *PINNA NOBILIS* EN RELACIÓN AL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PUERTO DEPORTIVO LUIS CAMPOMANES (T.M. ALTEA, ALICANTE)



Alicante, febrero de 2005.

Han intervenido en la elaboración de este informe:

Coordinación: Dr. José Luis Sánchez Lizaso, profesor titular Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, Universidad de Alicante

Lda. Yolanda Fernández Torquemada, Becaria de Investigación, Instituto del Agua y las Ciencias Ambientales, Universidad de Alicante

Ldo. José Miguel González Correa, Estudiante de Doctorado, programa de doctorado de Ciencias del Mar, Universidad de Alicante

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ LIZASO, Doctor en Ciencias Biológicas y Profesor Titular de la Universidad de Alicante CERTIFICA que el informe “ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO: RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LA PRADERA DE *POSIDONIA OCEANICA* Y REIMPLANTE DE *PINNA NOBILIS* EN RELACIÓN AL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PUERTO DEPORTIVO LUIS CAMPOMANES (T.M. ALTEA, ALICANTE)” ha sido realizado bajo mi dirección.

Y para que conste a los efectos oportunos firmo el presente escrito, en Alicante a 18 de febrero de 2005.

Fdo: Dr José Luis Sánchez Lizaso

Tel. 96 590 34 00 ext. 3279
Campus de Sant Vicent del Raspeig
Ap. Corr. 99. E-03080-Alacant
e-mail: JL.Sanchez@ua.es

1.- Introducción

C & C MEDIOAMBIENTE ha presentado, por encargo de MARINA DE GREENWICH el proyecto: “Restauración ambiental de la pradera de *Posidonia oceanica* y reimplante de *Pinna nobilis* en relación al proyecto de ampliación del puerto deportivo Luis Campomanes (T.M. Altea, Alicante)”. Este proyecto entra en aparente contradicción con los conocimientos actuales sobre posibilidades de reimplantación de *Posidonia oceanica* que han sido revisados en un estudio anterior (Sánchez Lizaso *et al*, 2002) El objetivo del presente informe es analizar la viabilidad del proyecto presentado a petición de WWF/Adena.

2.- Descripción del proyecto presentado:

El proyecto esta orientado a “la consecución del 100% de supervivencia del trasplante de *Posidonia oceanica* y del reimplante de los individuos de *Pinna nobilis*”. Del mismo modo indica que “La principal repercusión del proyecto será que la superficie que iba a ser afectada por la ampliación del puerto va a ser totalmente recuperada, así como los individuos de *Pinna nobilis*. Así pues, se contribuirá al mantenimiento de la biodiversidad de la zona, al área de alimentación de especies de interés comercial, a la calidad de las aguas y a la retención de los sedimentos marinos” (el subrayado es nuestro)

En el caso de *Pinna nobilis* el proyecto ‘se limita a señalar “...un equipo de buceadores rastreará y trasladará los individuos de *Pinna nobilis* susceptibles de ser afectados a zonas que no serán perturbadas por la ampliación del puerto deportivo”. No se indica como se realizará el traslado ni como se realizará el anclaje de los individuos. Tampoco se presenta ninguna referencia de experiencias similares. En estas condiciones no se puede analizar la viabilidad de un proyecto que no se describe.

Respecto al trasplante de *Posidonia oceanica* se justifica a partir de las experiencias de Paling *et al* (2001a, 2001b). El mecanismo de trasplante consiste en:

1.- extraer bloques de un metro cuadrado de pradera y 40 cm de profundidad, cortados con sierras hidráulicas.

2.- Estos bloques se colocan sobre bandejas (no se describe como se realiza el proceso sin que se rompan los bloques) que se desplazan al ser elevadas por globos y remolcadas hasta la zona de implante (tampoco se indica que estén protegidos durante el transporte para evitar el lavado de sedimentos).

3.- Previamente a la implantación se “limpian” los fondos mediante mangas de succión creando habitáculos para la recepción del material extraído (por tanto cubos de, al menos, 1*1*0'4 m)

4.- El material extraído se colocará en los huecos realizados, se enterrará y se fijará (no se describe con exactitud de que manera)

5.- El marco de plantación establece pasillos de 0.5 m entre bloques.

Las zonas de implante seleccionadas están actualmente desprovistas de *Posidonia* y se sitúan a la bocana del puerto actual y en los alrededores de la punta del Mascarat.

Además, se describe el personal que estará implicado en las labores de extracción y de implante y se establece un tiempo global de la actuación de 4 meses. No se indica la superficie a transplantar, aunque se puede suponer que será toda la afectada por la ampliación del puerto, y no hay una estimación del tiempo necesario para cada una de las acciones anteriores (corte, elevación, transporte, preparación y reimplantación) por lo que no se presenta un cálculo del tiempo necesario para reimplantar cada metro cuadrado .

3.- Análisis de los fundamentos del proyecto:

Los autores no analizan ninguna de las experiencias de reimplantación realizadas con *Posidonia oceanica* (para una revisión consultar Sánchez Lizaso et al, 2002), ni las muchas realizadas con otras especies de crecimiento más rápido (exceptuando los

trabajos citados anteriormente que después se comentaran). Tampoco consideran que *Posidonia oceanica* es la fanerógama marina con menores tasas de crecimiento y una de las más vulnerables (Marbá y Duarte, 1998; Gonzalez Correa et al, en prensa) por lo que los resultados obtenidos en otras especies mucho más tolerantes y de mayor tasa de crecimiento no pueden ser extrapoladas directamente.

Los dos trabajos de Paling y colaboradores citados (2001a y 2001b) han sido realizados sobre praderas mixtas de *Amphibolis griffithii*, *Posidonia coriacea* y *Posidonia sinuosa*, todas ellas son especies endémicas de Australia que están ausentes del Mediterráneo. Además se trata en todos los casos de especies de crecimiento y potencial reproductor mucho más alto que la especie mediterránea *Posidonia oceanica*.

Los trasplantes de estos autores han sido realizados con un vehículo especialmente diseñado para cortar e implantar los bloques de pradera de modo automático con la ayuda de mecanismos hidráulicos lo que probablemente sea un método más rápido y eficaz que el propuesto en el caso de Campomanes (Paling et al, 2001a, 2001b).

En el proyecto se cita también el trabajo de Hancock (1992) aunque se tergiversa su contenido puesto que este trabajo indica que en zonas batidas el trasplante de fanerógamas suele fracasar por que el anclaje es insuficiente (Hancock 1992 en Paling et al, 2001a).

4.- Análisis de la viabilidad técnica del trasplante:

El área de pradera de *Posidonia oceanica* afectada por la ampliación del puerto de Campomanes se ha estimado en 40 hectáreas de las cuales en 30 de ellas se estima que *Posidonia oceanica* será completamente destruida y en las otras 10 entrará en regresión (Sánchez Lizaso et al, 2002) . Se considera, por tanto, que sería necesario transplantar, al menos, 30 hectáreas de *Posidonia oceanica*. Paling et al (2001a, 2001b) con su sistema automatizado consiguen transplantar como máximo 2.25 metros cuadrados por día. A este ritmo se necesitarían más de 365 años para transplantar las 30 hectáreas necesarias en Campomanes. Sin embargo no todos los días se puede trabajar en el mar, el ritmo real de trasplante ha sido mucho menor ya que en 29 meses de trabajo (entre

noviembre de 1996 y marzo de 1999) sólo han transplantado el equivalente a 375 metros cuadrados (Pailing 2001a) o en 37 meses (Noviembre del 1996 a Diciembre de 1999) 500 metros cuadrados (Pailing 2001b), lo que supone un ritmo de 0,45 metros cuadrados al día. Con este ritmo se necesitarían más de 1800 años para ejecutar el proyecto de Campomanes. Este proyecto de trasplante a gran escala en Australia ha tenido un costo de más de 300.000 dolares australianos (aproximadamente 180.000 euros) o lo que es lo mismo, 600 dolares australianos por metro cuadrado (unos 360 euros). Extrapolando los costes para ejecutar el proyecto de Campomanes serían necesarios más de 100 millones de euros. No parece que ninguna de las evidencias existentes se aproxime, por mucho que se aceleren los ritmos de trabajo, a los 4 meses previstos en el proyecto. Del mismo modo el costo de una actuación de este tipo la haría inviable.

Todas las experiencias de reimplantación de *Posidonia oceanica* acumuladas desde los años 70 hasta la actualidad suman un equivalente a un centenar de metros cuadrados, por lo que la situación en el Mediterráneo no es más prometedora (ver revisión en Sánchez Lizaso et al, 2002)

5.- Análisis de las posibilidades de supervivencia de las parcelas transplantadas

5.1.- Idoneidad de las zonas elegidas para los trasplantes:

Las zonas elegidas para los trasplantes están desprovistas de *Posidonia oceanica* de modo natural. Por tanto, si en los últimos siglos *Posidonia* ha sido incapaz de colonizar estas áreas, es posible que no cumplan con los requerimientos ecológicos de la especie. Particularmente inadecuada es la zona situada frente a la bocana del puerto debido a que, la contaminación generada por el mismo es suficiente para provocar la regresión de las praderas (Fernández Torquemada et al, en prensa).

5.2.- Viabilidad de los trasplantes realizados en Australia

En los trabajos utilizados como referencia por los autores del proyecto la supervivencia promedio para las diferentes especies oscila entre el 44% y el 77%. Sin embargo, estas

estimaciones de supervivencia no incluyen los bloques que no sobrevivieron al trasplante (Paling et al, 2001b) por lo que los valores reales son más bajos.

De los bloques que sobrevivieron entre un 60 y un 70% no experimentaron ningún crecimiento en los 14 meses siguientes (Paling et al, 2001a), a pesar de tratarse de especies de crecimiento más rápido que *Posidonia oceanica*.

5.3.- Viabilidad de los trasplantes realizados en *Posidonia oceanica*

Las experiencias más continuadas de reimplantación de *Posidonia oceanica* han sido llevadas a cabo por la Asociación G. Cooper en Francia. Esta asociación ha reimplantado entre 1972 y 1981 unos 70000 haces de *Posidonia* lo que equivale a unos 70 metros cuadrados de pradera de 1000 haces por metro cuadrado de densidad (Cooper, 1981). En la mayor parte de sus experiencias de reimplantación la supervivencia a los pocos meses del trasplante ha sido nula debido al efecto de los temporales, el enterramiento por arena, infecciones o por causas no precisadas (Cooper, 1981). En algún caso han conseguido obtener una cierta supervivencia de los trasplantes hasta 6 años pero con mortalidades muy variables que oscilan entre el 50% y el 99% (Cooper, 1981). De los haces supervivientes una fracción variable ha conseguido enraizar y ramificarse.

Experiencias más rigurosas desde el punto de vista científico han sido desarrolladas por investigadores de la Universidad de Niza (Meinesz et al, 1992; Molenaar y Meinesz, 1992; Meinesz et al, 1993a, 1993b; Molenaar et al, 1993; Genot et al, 1994; Molenaar y Meinesz, 1995). Todas estas experiencias se han desarrollado a muy pequeña escala (entre 200 y 1000 haces transplantados en cada caso). La supervivencia de los distintos trasplantes es muy variable (del 0 al 96%). Estos trabajos demuestran que existe una gran influencia de la época del año (Meinesz et al, 1992), de la profundidad de origen y de destino de los trasplantes, con menores tasas de supervivencia en trasplantes procedentes de zonas superficiales (Molenaar y Meinesz, 1992), de la procedencia de los haces (Meinesz et al, 1993a), de la morfología de los haces (Molenaar et al, 1993) así como del tipo de fondo en el que se realizan los trasplantes y la separación entre haces

(Molenaar y Meinesz, 1995). Del mismo modo se ha demostrado que las plantas transplantadas sufren un estrés que se manifiesta en una reducción de las reservas de carbono y de la clorofila (Genot et al, 1994) lo que las hace más susceptibles de sufrir infecciones. En todos estos casos los trasplantes se han realizado en zonas de pradera para asegurar que las condiciones eran óptimas para el crecimiento de la especie (Meinesz *com. pers.*).

6.- Impacto ambiental generado por el proyecto de reimplantación

La ejecución del proyecto de restauración tal y como está previsto implica el uso de mangas de succión para eliminar sedimento de las zonas de reimplantación (0.4 metros cúbicos por cada metro cuadrado de pradera como mínimo) lo que implicaría removilizar unos 120000 metros cúbicos de sedimentos. El impacto de esta actuación sería:

1. Elevar una enorme cantidad de sedimento que enturbiaría la columna de agua,
2. Se reduciría la penetración de la luz lo que afectaría a las especies dependientes de la misma y, en particular, a *Posidonia oceanica*.
3. Aumentarían las tasas de sedimentación en zonas próximas enterrando comunidades bentónicas y obturando los mecanismos de filtración de los bivalvos.
4. Removilizaría aquellas sustancias presentes en los sedimentos, en particular nutrientes y materia orgánica, lo que generaría problemas de eutrofización.

Todos estos impactos podrían extenderse a zonas muy amplias de pradera, en particular hacia zonas profundas agravando los impactos de la ampliación del puerto prevista.

7.- Conclusiones:

El proyecto analizado está mal fundamentado y es inviable desde tanto desde el punto de vista técnico como científico. Aunque en algunas ocasiones se han conseguido transplantar, con éxito variable, algunos metros cuadrados de pradera de Posidonia no existe ninguna experiencia realizada que indique que sería viable trasplantar miles de metros cuadrados (o 300.000 como en este caso). La extrapolación de las tasas de efectividad de los trabajos utilizados como referencia en el proyecto analizado indican que serían necesarios varios siglos para poder concluir el proyecto propuesto. No se fundamenta en el proyecto que se puedan alcanzar velocidades de trasplante superiores.

Cuando se han realizado trasplantes, siempre se han estimado mortalidades más o menos importantes dependiendo de la idoneidad del sitio propuesto, la técnica empleada, o la profundidad de origen que en ocasiones han originado la pérdida total de los mismos. En este caso, está previsto transplantar praderas superficiales, que sobreviven peor, a lugares poco adecuados, con una técnica no ensayada previamente para la especie y sin algunas precauciones básicas (evitar la rotura de los bloques y el lavado de sedimentos). En estas condiciones la estimación de supervivencia del 100% de la pradera es poco realista y no está justificada.

Si se ejecuta el proyecto presentado, además de ser muy poco efectivo para evitar o reducir los impactos sobre pradera de Posidonia generados por la ampliación del puerto deportivo, se generaría un impacto muy fuerte sobre todas las comunidades marinas de la zona, y en particular sobre las especies protegidas, al removilizar grandes cantidades de sedimento que provocarían turbidez, hipersedimentación y colmatación de comunidades bentónicas lo que agravaría de una forma notable los impactos generados por la ampliación del puerto.

Por todo ello, el proyecto analizado no puede alcanzar sus objetivos de contribuir “al mantenimiento de la biodiversidad de la zona, al área de alimentación de especies de interés comercial, a la calidad de las aguas y a la retención de los sedimentos marinos”. Para alcanzar estos objetivos la mejor alternativa es proteger las praderas existentes en la actualidad, evitar su degradación e impedir la ampliación del puerto deportivo.

8.- Referencias

FERNÁNDEZ-TORQUEMADA, Y., GONZÁLEZ-CORREA, J.M., MARTÍNEZ, J.E. & SÁNCHEZ-LIZASO, J.L. (En prensa) Evaluation of the effects produced by the construction and expansion of ports on the meadows of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Journal of Coastal Research*.

GENOT, I., CAYE, G., MEINESZ, A., ORLANDINI, M. 1994. Role of chlorophyll and carbohydrate contents in survival of *Posidonia oceanica* cuttings transplanted to different depth. *Marine Biology* 119, 23-29.

GONZÁLEZ-CORREA, J.M.; J. T. BAYLE, J. L. SÁNCHEZ-LIZASO, C. VALLE, P. SÁNCHEZ-JEREZ, J. M. RUIZ En prensa. Recovery of deep *Posidonia oceanica* meadows degraded by trawling. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*

HANCOCK, C.N. 1992. Seagrass transplantation trials and factors affecting their success. Honours Thesis, Murdoch University, Perth, p. vi + 123.

MARBÀ, N., DUARTE, C.M., 1998. Rhizome elongation and seagrass clonal growth. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 174, 269-280.

MEINESZ, A., MOLENAAR, H., BELLONE, E., LOQUES, F. 1992. Vegetative reproduction in *Posidonia oceanica*. Effects of rhizome length and transplantation season in orthotropic shoot. *P.S.Z.N.I. Marine Ecology* 13(2), 163-174.

MEINESZ, A., MOLENAAR, H., CAYE, G. 1993 (a). Transplantations de phanerogames marines en Mediterranee. *Bolletino di Oceanologica Teorica ed Applicata* Vol. XI, N. 3-4, 183-190.

MEINESZ, A., CAYE, G., LOQUES, F., MOLENAAR, H. 1993 (b). Polymorphism and development of *Posidonia oceanica* transplanted from different parts of the Mediterranean into the National Park of Port-Cross. *Botanica Marina* 36, 209-216.

MOLENAAR, H., MEINESZ, A. 1992. Vegetative reproduction in *Posidonia oceanica* II. Effects of depth changes on transplanted orthotropic shoots. *P.S.Z.N.I. Marine Ecology* 13(2), 175-185.

MOLENAAR, H., MEINESZ, A., CAYE, G. 1993. Vegetative reproduction in *Posidonia oceanica* survival and development in different morphological types of transplanted cuttings. *Botanica Marina* 36, 481-488.

MOLENAAR, H., MEINESZ, A. 1995. Vegetative reproduction in *Posidonia oceanica*: survival and development of transplanted cuttings according to different spacings, arrangements and substrates. *Botanica Marina* 38, 313-322.

MOLENAAR, H., BARTHELEMY, D., DE BEFFYE, P., MEINESZ, A., MIALET, I. 2000. Modelling architecture and growth patterns of *Posidonia oceanica*. *Aquatic Botany* 66, 85-99.

PALING, E.I., VAN-KEULEN, M., WHEELER, K.D., PHILLIPS, J., DYHRBERG, R. 2001 (a). Mechanical seagrass transplantation in Western Australia. *Ecological Engineering* 16, 331-339.

PALING, E.I., VAN-KEULEN, M., WHEELER, K.D., PHILLIPS, J., DYHRBERG, R., LORD, D.A. 2001 (b). Improving mechanical seagrass transplantation. *Ecological Engineering* 18, 107-113.

SÁNCHEZ LIZASO, J.L., BAYLE SEMPERE, J.T., FERNÁNDEZ TORQUEMADA, Y., GONZÁLEZ CORREA, J.M., MARTÍNEZ, J.E., ORTIZ, M. & RAMOS ESPLÁ,

A.A. 2002. Estudio de la influencia de la ampliación del puerto deportivo Luis Campomanes (Altea, Alicante) sobre el ecosistema y las comunidades marinas, con especial referencia a las praderas de *Posidonia oceanica*. *Informe técnico*, Unidad de Investigación de Biología Marina e Instituto del Agua y de las Ciencias Ambientales, Universidad de Alicante. 79 pp.

La misión del WWF es detener la degradación del planeta y construir un futuro en el que los humanos vivan en armonía con la naturaleza,

- ✓ conservando la diversidad biológica,
- ✓ asegurando el uso sostenible de los recursos naturales, y
- ✓ promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo excesivo.

Para más información:

José Luis García Varas,
WWF/Adena, Madrid, España
Tel. +34 91 354 05 78
jlgvaras@wwf.es

Miguel Ángel García,
WWF/Adena - G. Alicante, Alicante, España
Tel. +34 677079308
miguelangel@wwf-alicante.org

Este documento está disponible en la siguiente página web:
www.wwf.es



WWF/Adena
Gran Vía de San Francisco, 8-D. 28005 Madrid
Tel.: 91 354 05 78 • Fax: 91 365 63 36
www.wwf.es