



INFORME DE SEGUIMIENTO CIENTÍFICO

PROYECTO LIFE08NAT/E/000055

LA RESTAURACIÓN DE HÁBITATS DE INTERÉS
COMUNITARIO EN ESTUARIOS DEL PAÍS
VASCO

Informe 2010



Promueven: Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental del Gobierno Vasco e Ihobe.

Trabajo de campo y revisión de documentación:

Sociedad de Ciencias Aranzadi

Este informe se realiza con la aportación financiera del programa LIFE de la Comisión Europea



ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1- INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 2- <i>Baccharis halimifolia</i> L. | 4 |
| 3- APROXIMACIÓN AL PROBLEMA..... | 6 |
| 4- EMPEZANDO LAS SOLUCIONES..... | 7 |
| 4.1- 2007: los primeros pasos | 9 |
| 4.2- 2008 y 2009 más zonas sin <i>Baccharis</i> | 12 |
| 5- SEGUIMIENTOS TÉCNICOS..... | 19 |
| 6- COORDINACIÓN..... | 26 |
| 7- CONCLUSIONES | 30 |
| 8- BIBLIOGRAFÍA | 32 |



1- INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la conservación de la biodiversidad en Europa es la proliferación de especies invasoras. Estas especies tienen su origen en otras regiones biogeográficas y debido a diversas circunstancias han conseguido expandirse colonizando ecosistemas tanto alterados como naturales. La Comunidad Autónoma del País Vasco no es ajena a este problema, ya que teniendo en cuenta sólo a las especies vegetales se han detectado en este territorio 478 exóticas o alóctonas (Herrera & Campos, 2009).

Estos mismos autores consideran a 86 de esas especies como invasoras, destacando a 21 como las más peligrosas, incluyéndolas en la categoría de transformadoras, es decir, aquellas plantas capaces de producir impactos significativos en los ecosistemas, siendo los taxones que requieren mayor atención y actuaciones urgentes para evitar su continua expansión. En el análisis realizado en ese diagnóstico la especie con el valor más alto en el nivel actual de impacto (44 sobre 50) es *Baccharis halimifolia*.

Esta situación llevó a que en 2007 se comenzarán a realizar diferentes proyectos pilotos de erradicación de este arbusto. Actualmente el control o erradicación de *Baccharis halimifolia* en tres estuarios vascos - Urdaibai, Lea y Txingudi- se ejecuta a través del Proyecto LIFE08NAT/E/000055 para la Restauración de Hábitats de Interés Comunitario en Estuarios del País Vasco.

Es objeto de este informe analizar todas las actuaciones llevadas cabo en este sentido para poder monitorizar los trabajos de erradicación de la especie, es decir, se trata de efectuar un análisis preliminar, recopilando información sobre los trabajos realizados durante las campañas anteriores para poder estudiar los resultados obtenidos hasta la actualidad.



2- *Baccharis halimifolia* L.

Arbusto de la familia de las Asteráceas (compuestas) originario de la costa este de América del Norte. Es caducifolio, dioico, y puede alcanzar una altura de hasta 4 m. Las hojas son obovadas, de hasta 7 cm de longitud, cuneadas en la base y agudas en el ápice, con el margen gruesamente dentado tendiendo a entero en las hojas superiores. Las flores surgen en capítulos de no más de 6 mm, con tonos blanquecinos. El fruto es pequeño, de no más de 1 mm, con vilano blanquecino que le permite ser dispersado por el viento. Florece entre los meses de agosto a octubre. Se reproduce tanto por vía sexual como vegetativamente por medio de brotes de raíz. Según algunos autores las semillas pierden pronto su capacidad germinativa (14 meses), aunque queda compensada con una gran producción. Resiste niveles de salinidad elevados e inundaciones periódicas.

En la Comunidad Autónoma del País Vasco se comporta como deciduo aunque mantiene algunas brácteas foliosas de la inflorescencia y a veces algunas hojas superiores durante el invierno, hasta el desarrollo de los nuevos brotes con el inicio de la primavera. Estos brotes empiezan a asomar a principios de febrero (o antes) pero no comienzan a desarrollarse hasta finales del invierno. El nuevo crecimiento comienza en el invierno tardío o la primavera temprana. La dispersión de los frutos tiene lugar a finales de octubre y principios de noviembre, llegándose a cubrir de una capa blanca de vilanos todo el suelo de las zonas cercanas. En este momento los pies masculinos ya han perdido todos los capítulos secos (Silván & Campos, 2001).

Se conoce naturalizada en Europa al menos desde el año 1783 (Sanz Elorza *et al.*, 2004). Estos autores también señalan que esta especie se ha naturalizado ampliamente y con carácter muy agresivo en buena parte de las marismas cantábricas, siendo los primeros puntos de localización el municipio de Lekeitio, donde lo citó Allorgue en 1941 y la Bahía de Santander y Heras (Cantabria) recolectados por Emilio Guinea en 1949.

Actualmente está considerada como una de las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España (GEIB, 2006). Es una especie invasora presente en la mayor parte de estuarios y otros ambientes costeros cantábricos: Villaviciosa, Navia,



Sella, Oyambre, San Vicente de la Barquera, Santoña, Noja, Butrón, Urdaibai, Orio, Txingudi...



Semillas de *Baccharis halimifolia*

3- APROXIMACIÓN AL PROBLEMA

Baccharis halimifolia ha sido cultivada deliberadamente con fines ornamentales y su expansión se ha producido a partir de esos ejemplares de jardinería. Está considerada como la especie con mayor impacto sobre las marismas vascas, así como, la de mayor capacidad de invasión. Buen ejemplo de ellos es su proliferación en el estuario del Oka (Urdaibai). Se estima que empezó a colonizarlo a principios de los años 80 del siglo pasado y ya en un estudio realizado en las puertas del siglo XXI (Silván & Campos, 2001) se detectó su presencia en 19 cuadrículas UTM de un kilómetro de lado.

Actualmente está presente en casi todos los estuarios desde Txingudi en Gipuzkoa hasta el Barbadún en Bizkaia. La principal área afectada en la CAPV es el estuario del río Oka (Urdaibai), seguida de los estuarios del Bidasoa y del Lea, que son precisamente estos tres estuarios donde se ubica el área de intervención de este proyecto.

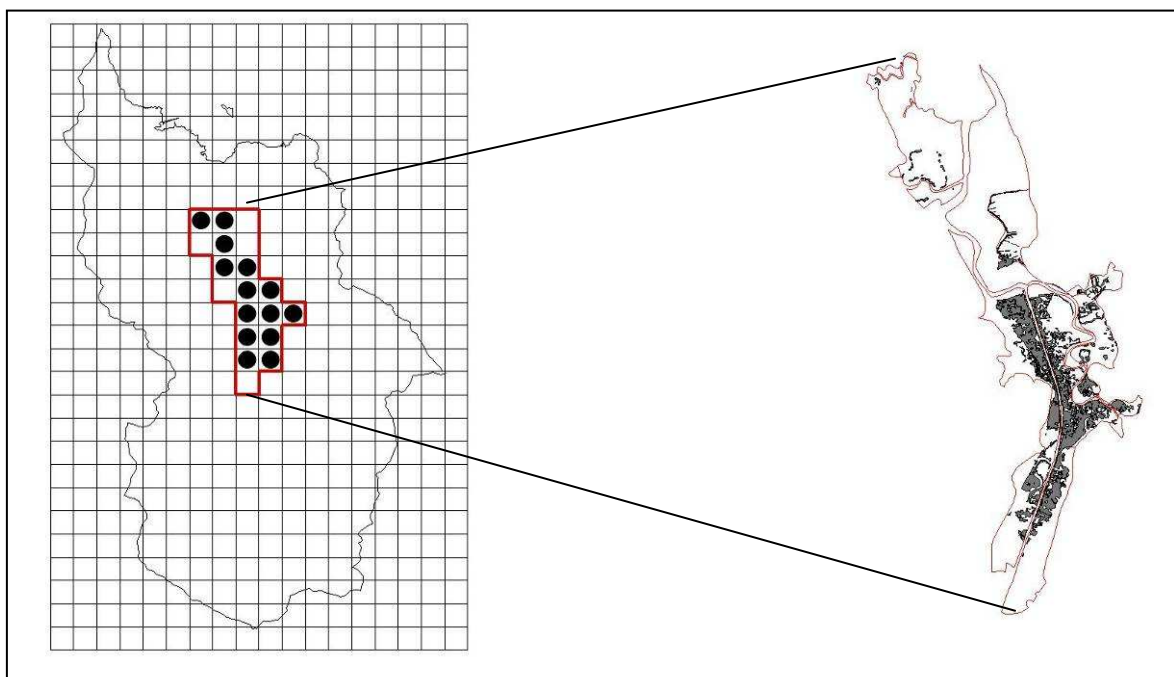
Baccharis halimifolia invade juncales subhalófilos de *Juncus maritimus*, herbazales de *Elytrigia atherica*, prados húmedos poco manejados, carrizales de *Phragmites australis* y juncales de *Juncus acutus* en depresiones arenosas (Herrera & Campos, 2009). Estos mismos autores señalan la presencia de este taxon en 48 cuadrículas UTM de 1 km de lado en la CAPV.

Al desarrollar un matorral monoespecífico alto y denso, provoca la exclusión de especies heliófilas propias de la marisma que origina una drástica modificación en la estructura, fisonomía y diversidad de la comunidad invadida (Campos *et al.*, 2000).



4- EMPEZANDO LAS SOLUCIONES

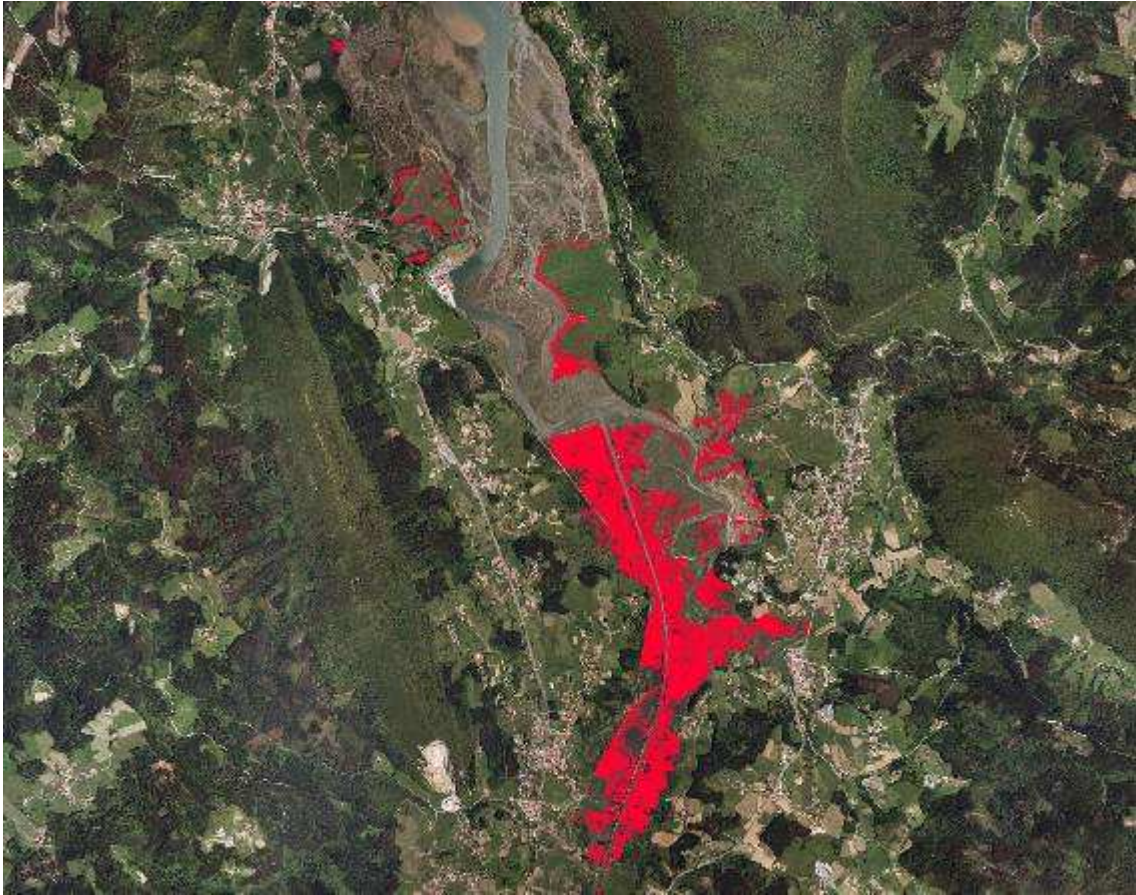
En 2005 se llevó a cabo por encargo del Patronato de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai una cartografía a escala 1:5000 de la flora invasora de las marismas de este estuario (EKOS, 2005). El principal objetivo de este estudio fue cuantificar exactamente la ocupación de la marismas por parte de estos táxones (entre los que se encontraba *B. halimifolia*) y poder empezar a plantearse una estrategia de eliminación.



Baccharis halimifolia en Urdaibai (EKOS, 2005)

De las aproximadamente 594 hectáreas que conforman las dos zonas de marisma – P.0 y P.1-, las comunidades dominadas casi exclusivamente por este arbusto ocupaban unas 88 Ha, lo que viene a suponer que un 32% de la marisma estaba colonizado por esta planta invasora. Sin embargo, cabe destacar que este taxón también aparecía entremezclado entre otras unidades típicas de estos ambientes: juncales halófilos, carrizales, praderas de *Elytrigia atherica*... Muchas veces se trataba de ejemplares jóvenes que aparecen de forma esporádica, aunque era difícil prever si a largo plazo realmente se trataba de una colonización y este arbusto acabaría por desplazar a la vegetación original. Esta invasión era sobre todo muy notoria en ambas márgenes del denominado corte de la ría, donde por diferentes motivos se daban las condiciones ambientales idóneas para el desarrollo de esta planta. De este modo, en

esa zona se calculó un área de ocupación –polígono que incluye toda el área de dispersión independientemente del grado de colonización, excluyendo discontinuidades y disyunciones- de aproximadamente 216 hectáreas.



Área ocupada por *Baccharis halimifolia* en el estuario de Urdaibai

4.1- 2007: los primeros pasos

En 2007 se puso en marcha el “Proyecto piloto de eliminación de la especie exótica invasora *Baccharis halimifolia* del Área de Especial Protección de la Ría de la Reserva de Urdaibai: Atxaga (Forua) y Barrutia (Kortezubi)”. La **metodología de eliminación** elegida se basa en protocolos establecidos en la vecina comunidad de Cantabria, que consistía en descorteza de las ramas del arbusto para después, y mediante un apósito empapado en herbicida, cubrir la herida efectuada y que la planta fuera absorbiendo el principio activo del herbicida. El herbicida empleado fue glifosato 45%.

Ubicación del área de eliminación en 2007



La alta densidad de plantas existente en algunas de las zonas trabajadas, obligaron a, previo al tratamiento, realizar calles o pasillos de acceso a cada planta. Esto permitió introducir una variante en una de las zonas de trabajo: las plantas se desmochaban por completo, es decir se podaban de tal forma que únicamente quedaban los troncos principales de la planta cortados a 1 o 1,5 m desde el suelo. El tratamiento posterior se hacía colocando el apósito empapado con el herbicida en una herida profunda efectuada con un tajamatás. Los trabajos de aplicación del herbicida se realizaron desde mayo a agosto.

Otro método empleado para la posible erradicación de la planta, fue el desmoche de la totalidad de la parte aérea de la planta hasta una altura de 0,50 m para cubrir el tronco con un plástico negro de 400 galgas de espesor, ajustado mediante cuerdas a los troncos.



Apósito con herbicida sobre ejemplar de *Baccharis*

Los **resultados** de esta campaña se recogieron en un informe elaborado por la empresa encargada de los trabajos de erradicación. Según se indica, la superficie final sobre la que se actuó fue de 118.718 m² y estimaron que un 30 % de la superficie afectada era zona de carrizal (Europea de Trabajos Forestales, 2007). El número de plantas por hectárea difería de unos muestreos a otros, oscilando desde las 10.150 plantas/Ha con perímetros medios de 36 cm, hasta las 16.700 plantas/Ha con perímetros de 22,50 cm. Es una densidad elevada ya que en su mayor parte se trataba de terrenos ocupados exclusivamente por esta especie invasora.

Para evaluar la efectividad del tratamiento se establecieron, varias cuadrículas en las que se analizó el porcentaje de rebrote, variando éste de algo más del 30% hasta el 0% según diferentes situaciones. En cuanto a la metodología del plástico negro, se constató un rebrote mayor, entre 26,30 % y 14,09 %. Según se indica, se trata de una

metodología muy laboriosa, que exige más mano de obra. Por ello, concluyen que el tratamiento recomendable sería la aplicación de herbicida con desmoche o sin desmoche. En cuanto a la traslocación de herbicida en la planta desmochada o no, no habría datos concluyentes. Además, recomiendan que se labore un plan de seguimiento de las zonas tratadas con desbroces periódicos o nuevos tratamientos sobre estas plantas.



Zona de erradicación con plásticos

La estimación del número de plantas que se trataron durante ese proyecto fue de 103.797,48 ejemplares. El gasto de herbicida fue de 267,50 litros, por lo que se estima que la dosis empleada por planta fue de 2,66 cm³/planta.

4.2- 2008 y 2009, más zonas sin *Baccharis halimifolia*

A partir de agosto de 2008 hasta enero de 2009 se continuó con los trabajos de erradicación de este taxon en Urdaibai, siendo los meses de noviembre y diciembre los de mayor volumen de trabajo (281 y 286 días, seguidos por los de octubre y enero (207) y septiembre (197) (Europea de Trabajos Forestales, 2008). Cabe destacar que durante los meses de otoño e invierno la meteorología no fue la deseada con lo que algunos trabajos se pospusieron y se alargaron hasta enero.

Las actuaciones realizadas durante 2008 se pueden dividir en dos clases:



Área de actuación 2008

Por una parte las áreas de nueva actuación, que se sitúan en la margen izquierda del canal de la ría desde el sur del municipio de Forua hasta la zona del Caserío de Atxaga, en el entorno del barrio de Enderika (Kortezubi) en el margen derecho del corte de la ría y en los terrenos del pólder de Anbeko en el Término Municipal de Gautegiz-Artega. En esta zona la **metodología de eliminación** aplicada varió con respecto al año anterior. Se talaron todos los ejemplares de *Baccharis halimifolia* a una altura del cuello de la planta de entre 20 y 40 cm, conservando el tocón en el suelo, y posteriormente, se procedió a la aplicación localizada de una mezcla al 50% de glifosato y gasoil; esta aplicación se llevaba a cabo mediante una brocha en los cortes de los troncos de cada planta o cada rama de cada ejemplar, según fuera el caso. El material vegetal obtenido de las labores de desbroce se acopiaba en filas o montones de diferente tamaño para su quema posterior.



Plántula de *Baccharis halimifolia*

Por otro lado, se trabajó también sobre las áreas de repaso: zona de Barrutia (Kortezubi) y en zona del meandro de Atxaga (Forua). En ellas la planta existente de *Baccharis halimifolia* tenía dos procedencias: de semilla o de brotes de yemas adventicias situadas en los tocones de ejemplares tratados durante el año 2007. El tratamiento para la **planta procedente de semilla** consistió en el arranque manual de los pies existentes. Las dimensiones de las plantas arrancadas oscilaban entre los 10-120 cm de altura y la humedad existente en el suelo permitía que los ejemplares se

arrancaran de una forma más o menos sencilla. Los **rebrotos** existentes de plantas tratadas durante el año 2007 se han tratado como si fueran ejemplares de nueva actuación.

Ese año se actuó sobre una superficie de 20,37 hectáreas nuevas y además de 33,14 Ha repaso de las áreas de 2007, siendo el volumen total de herbicida empleado de 680 l, más 680 l de gasoil, lo que hace un total de 1.360 l de disolución empleado. Esta cantidad de compuesto se aplicó a las zonas de nueva actuación y al 1,10 % de las plantas de las zonas de repaso es decir a $488.788,32+6.859,34=495.647,66$ plantas, lo que hace una cantidad de $2,74 \text{ cm}^3$ de disolución por planta.

Según indica la empresa Europea de Trabajos Forestales (2008) en su memoria básica de ejecución de los trabajos, los datos más representativos de cada tipo de actuación son los siguientes:

Superficies de nueva actuación:

- Densidad media de plantas: 2,40 plantas/m²
- Tamaño medio de las plantas: 25,26 cm de perímetro
- Número estimado de plantas: 488.788,32 plantas
- Efectividad del tratamiento efectuado: aunque en las zonas muestreadas la efectividad ha sido del 100%, no se puede afirmar que en la totalidad de la superficie tratada haya sido del 100% por la presencia de rebrotos que se han observado en las visitas a campo y en las diferentes zonas trabajadas. Sí que se puede afirmar que la eficacia del tratamiento ha sido muy alta y próxima al 95-98%.

El motivo del rebrote lo achacan a errores de los operarios al aplicar el herbicida ya que es difícil discernir cuál está aplicado y cuál no, dada la elevada densidad de plantas existentes en determinadas zonas. Consideran que sería necesario el empleo de algún colorante en la mezcla utilizada para que visualmente y una vez aplicado el producto se sepa si está aplicado o no.





Rebrote de *Baccharis halimifolia* entre el carrizo

Superficies de repaso:

- Densidad media de plantas: 4,88 plantas/m²
- Tamaño medio de las plantas: el 5,24 % de las plantas son mayores de 1 m de altura, el 26,76 % están entre 40-80 cm de altura, el 59,27% entre 20-30 cm y el 8,73 % son menores de 10 cm de altura.
- Número estimado de plantas: 623.576,36 plantas
- El 98,90% de las plantas presentes en estas superficies proviene de semilla.
- La efectividad del tratamiento empleado ha sido del 98,90%, ya que el arranque de la planta es un método plenamente efectivo para la muerte de la misma y este era el porcentaje de plantas que proviene de semillas.
- El porcentaje de rebrote de los tocones tratados durante 2007 ha sido del 1,10%.



Área con *Baccharis halimifolia* recién tratado

Finalmente, **desde el 28 de diciembre de 2009 hasta el 29 enero de 2010** se ha actuado siguiendo la misma metodología que en 2008 (salvo el herbicida que fue al 36% y mezclado al 50% con gasoil, aplicado con brocha) sobre otras 18 Ha. (Gaimaz, 2010). Las zonas de nueva actuación han sido los terrenos situados en el entorno de Beko-errotta y San Kristobal, en la margen izquierda de la ría de Oka, en el T. M. de Busturia (6,5 Ha.) y terrenos del entorno del barrio Enderika (Kortezubi) en la margen derecha del corte de la ría (10,7 Ha.). Además se actuó también, aunque en principio no estaba previsto en el barrio Barrutia (Kortezubi, 1,07 Ha.) y junto a la estación de San Kristobal (Busturia, 0,32 Ha.). Durante las semanas de trabajo la meteorología fue muy adversa, especialmente cuando se realizaban las actuaciones en la zona de Enderica, que incluso se trabajó con nieve

Durante estos trabajos, se emplearon 192 litros de herbicida y se trataron cerca de 105.684 ejemplares. La empresa realizó algunos muestreos en ciertas zonas, sacando varias conclusiones:

- La media de densidad en los 1.560 m² muestreados es de 0,93 ejemplares/m²
- El 87,5% de los puntos muestreados tienen una densidad inferior a 2 plantas/m²

- Aproximadamente el 70% de los ejemplares muestreados supera los dos metros de altura.

Otras conclusiones recogidas en el informe son las siguientes:

- La dispersión de *Baccharis halimifolia* por la zona trabajada no es homogénea.
- La tendencia evolutiva de la población es hacia etapas más maduras con una densidad inferior a 0,5 plantas/m².
- Las densas formaciones de juncos y gramíneas junto con las áreas bien cubiertas por sauces ralentizan e incluso parecen impedir la colonización de *Baccharis halimifolia*.
- Es necesario diseñar los trabajos con un tiempo de antelación suficiente y prolongarlos en el tiempo en vez de concentrarlos a un periodo de tiempo reducido para que el rendimiento sea mayor.
- Las condiciones meteorológicas adversas condicionan el rendimiento del trabajo.



| Tabla resumen de actuaciones* | 2007 | 2008 | 2009/10 | Total |
|---|-------------|-------------|----------------|--------------|
| Apósito | X | - | - | - |
| Pincelado | - | X | X | - |
| Glifosato | 45% | 45% | 36% | - |
| Superficie primera actuación (Ha) | 11,87 | 20,37 | 18,89 | 51,13 |
| Superficie repaso (Ha) | - | 12,78 | 25,27 | 38,05 |
| Nº ejemplares tratados sin glifosato | 3.134 | 616.717 | Se desconoce | |
| Nº ejemplares tratados con glifosato | 100.664 | 495.647 | 105.684 | 701.995 |
| Litros glifosato | 267,5 | 680 | 192 | 1.139,5 |

*Debido a que existen contradicciones en los informes de los que se han extraído estos datos, cabe la posibilidad que los datos referentes a las superficies y número de ejemplares tratados tengan un error que en todo caso no es significativo.



5- SEGUIMIENTOS TÉCNICOS

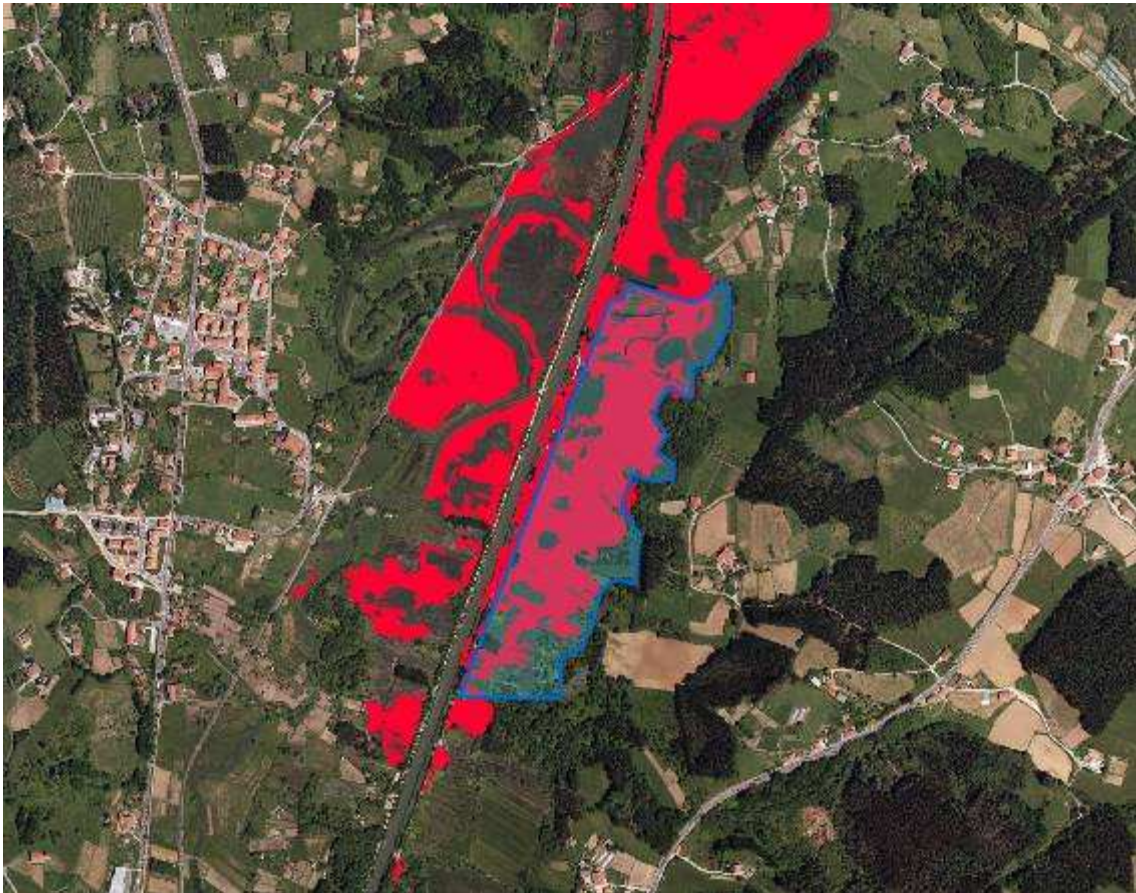
De forma más o menos paralela a las campañas de erradicación de este arbusto invasor, se han llevado a cabo seguimientos técnicos para valorar su grado de eficacia y las respuesta de los táxones vegetales autóctonos a estos hábitats (Prieto, 2007, 2008 y 2010). También se han recogido datos respecto a la presencia de otras especies alóctonas invasoras.

La metodología utilizada para desarrollar los trabajos de seguimiento científico durante los tres años ha sido el establecimiento de parcelas (fijas en principio) y transectos. En **2007** se establecieron 15 transectos y 25 parcelas, y en **2008** (principios de 2009) se añadieron otros 10 transectos y 20 parcelas en las zonas donde se ha llevado a cabo la erradicación en 2008.

En **2010** se propuso en un principio la revisión de las parcelas establecidas en años anteriores y la realización de 25 transectos para comprobar el estado actual de la especie después de un año sin actuaciones, además de añadir otras cinco parcelas y tres transectos a realizar en las zonas en las que se llevó a cabo la erradicación entre 2009 y 2010. Sin embargo, tras las primeras visitas de campo se comprobó que, debido esencialmente al excelente desarrollo de la vegetación en las zonas objeto de estudio, no se podía localizar las marcas de las parcelas permanentes. Por eso, finalmente se realizaron 39 transectos y 30 parcelas. Se ha intentado, en la medida de lo posible, que las parcelas realizadas durante esa campaña estuvieran en el entorno de las parcelas permanentes de años anteriores.

Cabe destacar también, que una importante superficie de las zonas de actuación de 2007 y 2008, en la margen derecha (Barrutibaso), han sido objeto de un proyecto de inundación desarrollado por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, supervisado por la Oficina Técnica de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, en base a un proyecto presentado por la Fundación Urdaibai a principios de 2008.





Área inundada (Barrutibaso)

Por otra parte, ante la problemática de la existencia de un potente banco de semillas de este taxón invasor, se realizó un ensayo de apoyo a la vegetación natural mediante el aporte de semillas de especies autóctonas –*Juncus maritimus* y *Elytrigia atherica*-, en el entorno de Forua. No se ha podido valorar este tipo de actuación al no localizarse las parcelas control establecidas el año de la actuación. Se ha comprobado una importante proliferación de ambos taxones (más abundante en el caso de la gramínea), aunque se desconoce si es debido a estas siembras o ha sido por la propagación natural de sus semillas.

Tanto en las parcelas como en los transectos se han tomado datos de las especies presentes, indicando para cada una un índice de abundancia-dominancia asociado procedente de una versión simplificada de la escala de Braun-Blanquet (1979): + especie presente; 1- 1-10%; 2- 11-25%; 3- 26-50%; 4- 51-75%; 5- 76-100%.



Rebrote de *Baccharis halimifolia*

Conclusiones de la campaña 2007

En esta campaña la toma de datos se realizó a escasos días de finalizar los trabajos de erradicación, por lo que las conclusiones no pueden reflejar la efectividad de dichos trabajos. Los trabajos se llevaron a cabo entre los meses de septiembre y diciembre y la revisión de campo se efectuó a finales de diciembre. Se estimó un porcentaje de rebrote del 14%, que podría considerarse alto por lo comentado anteriormente.

Conclusiones de la campaña 2008

En las visitas de campo realizadas este año (mayo, junio y julio) se observó que había habido una importante colonización vegetal, destacando el desarrollo del carrizo (*Phragmites australis*), aunque también se observó un importante rebrote de tocones de *B. halimifolia*.



En los transectos realizados ese año el taxón más encontrado fue *Baccharis halimifolia*, seguido muy de cerca por *Phragmites australis*. Otras especies localizadas abundantemente son: *Atriplex prostrata*, *Aster tripolium*, *Samolus valerandi*, *Carex cuprina*, *Scirpus maritimus* y *Lotus corniculatus*. También se ha hallado algún ejemplar de arbustos típicos de los bosques circundantes, tal es el caso de *Salix atrocinerea*, *Rubus* sp. o *Euonymus europaeus*. Cabe destacar además, el aumento de la superficie colonizada por otra planta invasora: *Lonicera japonica*. En una visita realizada en agosto se vio que otro taxón *Aster squamatus* cubría buena parte de la zona de actuación en Forua.

Por su parte, las parcelas estaban principalmente cubiertas por carrizo (*Phragmites australis*), que incrementó su presencia en 2008 con respecto a 2007 de forma considerable. Cabe destacar que la presencia de *Baccharis halimifolia* era importante en buena parte de las parcelas.

También se comprobó que algunas áreas no eran colonizadas por ninguna especie. En general coincidían con las zonas que fueron usadas durante 2007 para la quema de los restos vegetales, aunque en algunos puntos concretos la falta de cubierta vegetal no se podía achacar a esto y se desconoce el motivo por el que no consiguiera arraigar ningún taxón.

Lo que sí pudo comprobarse es el importante banco de semillas de la especie invasora, ya que se contabilizaron una media de 10,28 plántulas/m² con un máximo de 138.

Finalmente, en cuanto a la efectividad del protocolo de erradicación de este arbusto invasor, en 2008 se revisaron un total de 209 tocones, de los que han rebrotado 82, lo que supone casi un 40% (39,23%). Este dato se ha obtenido a partir de los datos de rebrote de las parcelas fijas (18%) y los transectos (56%). El porcentaje de rebrote de los transectos triplica el valor del porcentaje de las parcelas, y esto es debido que los transectos se han colocado en las zonas donde sí se ha detectado el rebrote, a posteriori de los trabajos de eliminación, a diferencia de las parcelas que se colocaron antes de los trabajos.

Este elevado porcentaje indica la importancia de realizar la primera actuación de manera más efectiva, ya que si no es así conlleva a la necesidad de repasar las zonas tratadas varios años sucesivos para poder erradicar de manera efectiva esta especie de la marisma.



Baccharis halimifolia y *Atriplex prostrata* “luchando” por el espacio

Conclusiones de la campaña 2010

Como conclusión principal del seguimiento realizado durante 2010, destaca la alta colonización vegetal por parte de las especies autóctonas. El taxón que mayor desarrollo ha demostrado es *Atriplex prostrata*, seguido por *Phragmites australis*, *Juncus maritimus* y *Elytrigia atherica*. La cobertura del suelo en las parcelas y los transectos ha sido muy alta, aunque en gran medida también se debe a la proliferación de *Baccharis halimifolia*.

Por otra parte se han detectado otros taxones alóctonos invasores. En zonas cercanas a caminos y con menor influencia salina han aparecido ejemplares de *Cortaderia selloana*, *Aster squamatus* y *Lonicera japonica*. Aunque hay que destacar la aparición de especies que se consideran peligrosas en ambientes salobres: *Cotula coronopifolia* y *Spartina patens*.

En cuanto al banco de semillas de *Baccharis halimifolia*, parece haber disminuido con relación al año 2008 ya que la media este año ha sido de 5,13 plántulas/m², siendo el valor máximo de 137, destacando el hecho de que en muchas zonas no se localizaron plántulas de semilla.

Respecto a la efectividad de la metodología de erradicación, se revisaron un total de 465 tocones de los cuales un 44,3% (206) estaban rebrotados. Cabe señalar que este rebrote ha sido muy desigual por zonas, ya que, por ejemplo, en un 13% de las parcelas y transectos no se ha localizado ningún rebrote, mientras que otras presentaban valores elevados de hasta el 100% de los tocones localizados rebrotados. Se desconoce si estas diferencias se deben a una cierta resistencia al herbicida aplicado o a problemas con la aplicación de la metodología. Al ser un entorno de trabajo con bastante dificultad de movimiento y visibilidad, dado el desarrollo del carrizo y otras especies vegetales, unido a que en ocasiones los ejemplares de este arbusto se desarrollan con bastante densidad, cabe la posibilidad de que los operarios no apliquen el herbicida a todos los tocones. Se observa que en algunos casos altas densidades de tocones van acompañados de poco rebrote, aspecto que puede ser debido a la facilidad de localizar esos puntos con abundante *Baccharis halimifolia* frente a zonas con menores densidades. Buen ejemplo de ello es que en algunos lugares de Forua de difícil acceso los rebrotes de *Baccharis halimifolia* superaban los dos metros de altura, debido, seguramente, a que llevan algunos años sin ser tratados.



Por otra parte, la eliminación de las plántulas mediante arranque manual, por el cual se extrae el ejemplar completo con raíz incluida, ha tenido asimismo resultados desiguales, principalmente debido a que no se ha extraído el ejemplar en su totalidad al romperse el tallo o el sistema radicular. Se observan ejemplares jóvenes, de escaso diámetro de tallo, con un fuerte rebrote. Este se considera un aspecto relevante a mejorar en cuanto a la metodología, procurando la extracción total del sistema radicular. Para ello, es recomendable formar a los operarios en este sentido.

Finalmente, los datos apuntan a que según se vayan eliminando los ejemplares con capacidad reproductora, el banco de semillas irá disminuyendo y cada vez serán menos las plántulas que germinen.



Fuerte colonización de *Baccharis halimifolia*

6- COORDINACIÓN

Para que las labores de erradicación sean lo más eficientes posibles es indispensable que la empresa encargada de las labores de erradicación y el equipo de seguimiento mantengan un contacto e intercambio de información continuo y fluido. Con este fin, se ha realizado una reunión entre ambos equipos de trabajo bajo la presencia del personal de IHOBE para intercambiar las experiencias de los años anteriores y tratar los temas más relevantes respecto a los trabajos de erradicación y recuperación de los hábitats. Entre los principales temas abordados se encuentran los siguientes.

Cronograma de actuaciones

- Los trabajos de aplicación de herbicida no empezarán hasta el mes de marzo de 2011, ya que los meses anteriores no son adecuadas para su aplicación por la actividad de las plantas.
- Concentrar la mayor parte de las labores de eliminación antes de la floración (septiembre-octubre) en orden a evitar el aumento del banco de semillas.
- Tener en cuenta los periodos reproductivos de las distintas especies aves y mamíferos que nidifican en las áreas de actuación.

Metodologías de erradicación

- No se considera acertado de realizar desbroces sucesivos de extensas alfombras de pequeños ejemplares con el fin de debilitar los ejemplares y matarlos por agotamiento por la capacidad de rebrote de la planta y por la presencia de especies como *Atriplex prostrata*.
- Se subraya que muchos ejemplares no son brotes nuevos de semilla, sino rebrotes de raíz remanente de arranques manuales mal efectuados por lo que es necesario realizar de manera adecuada el arranque manual de ejemplares de pequeño porte.

Quema de restos de desbroce

- En principio, no se va a proceder a la quema de los restos de poda, ya que parece que esta actividad dificulta la recuperación de la vegetación



natural. Se va a proceder a amontonar los restos vegetales en el entorno, siempre que no se realicen montones de elevada altura (más de dos metros) y que se trocen los ejemplares cortados. No obstante, si se detecta algún perjuicio para los objetivos del proyecto o para el entorno, se procederá a reconsiderar la opción de la quema de estos restos vegetales.

Revegetación

- El mayor problema puede ocurrir en las zonas monoespecíficas de *B. halimifolia*, ya que una vez tratadas quedarán desnudas de vegetación, y la cantidad de semillas que se deben aportar puede ser muy elevada. En este caso parece recomendable crear islas de vegetación en lugar de cubrir toda la superficie con semillas.
- Este aspecto deberá ser estudiado y valorado durante el proyecto, al igual que las posibles plantaciones, recogida y tratamiento de las semillas...

Seguimiento

- Se acuerda que se recogerán los siguientes datos en campo a la hora de realizar los trabajos de eliminación por parte del persona que realice los tratamientos de vegetación invasora:
 - Hábitat del área de actuación (diferenciando entre juncal, carrizal y herbáceas)
 - Altura media de los ejemplares de *B. halimifolia*
 - Densidad media
 - Meteorología
 - Fotografías: se sacarán fotografías de antes y después de la actuación, así como del entorno para verificar el hábitat
- Además, se tendrán en cuenta los distintos ensayos planteados por la empresa encargada de los trabajos de erradicación de vegetación invasora, en los que se pretenden ensayar variaciones en la metodología de erradicación (disolvente del herbicida, maquinaria, prototipo de aplicador, etc.) a la hora de valorar los resultados.



- Se acuerda que existirá un contacto e intercambio de información permanente entre ambos equipos, para poder realizar el seguimiento de manera adecuada.

Áreas de actuación

- Según se ha podido constatar en las visitas realizadas, el área de ocupación de *B. halimifolia* es mayor de la previamente indicada, sobre todo en el entorno de las Islas del Bidasoa y en el estuario del Lea.
- En función de la marcha de las acciones, la disponibilidad presupuestaria, y tras consultar a las administraciones y entidades pertinentes, se podría valorar el aumento del área del proyecto, lo que en todo caso parece recomendable.
- En el caso del Lea, la superficie afectada es, en principio, más del doble de la estimada. En este caso no parece difícil ampliar el área de actuación,. Sin embargo, parece recomendable consultar a las administraciones implicadas la posibilidad de ampliar el área de actuación.

Además, en esta reunión se ha confirmado la participación de Aranzadi en el curso de formación que Gaimaz impartirá a sus trabajadores durante el primer trimestre de 2011 en sus instalaciones de Markina. En fin de este curso es transmitir a los operarios los siguientes temas:

- Mejoras en la metodología de arranque manual de los ejemplares de pequeño porte.
- Identificación de otras especies invasoras presentes en las áreas de proyecto y metodología de eliminación.
- Nociones básicas de identificación de los hábitats afectados por la invasión de *Baccharis halimifolia*, para recogida de datos en campo.
- Directrices para el desarrollo de los trabajos de erradicación con el mínimo impacto posible al medio, prestando especial atención a los juncales. En este sentido, parece adecuado formar a un grupo específico para la actuación en los juncales, ya que parece que se trata del hábitat más frágil a la influencia de los operarios.



De esta manera, se pretende que durante los siguientes años se mantenga en todo momento un contacto fluido entre los participantes del *proyecto LIFE08NAT/E/000055 para la restauración de hábitats de interés comunitario en estuarios del País Vasco*. Aranzadi participará asesorando en el diseño de la metodología empleada no sólo lo referente a la vegetación, sino que dará recomendaciones con el fin de que el actual proyecto tenga la menor afección posible sobre los hábitats y los seres vivos que residen en ella. Además, todo el conocimiento adquirido durante los trabajos de seguimiento será compartido con el resto de participantes con el fin de depurar y optimizar los trabajos de erradicación.



7- CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden extraer de los diferentes trabajos analizados van encaminadas en dos sentidos, por un lado referido a la metodología de erradicación y por otra parte a la forma de realizar los trabajos de seguimiento.

Se ha podido comprobar que en los últimos muestreos (Prieto, 2010) **la colonización vegetal por especies autóctonas ha sido muy alta**, dificultando la localización de las marcas de las parcelas señalizadas en 2007. Por ello es importante para el seguimiento a realizar durante estos años establecer un **sistema de marcaje** de fácil localización en el campo. En principio, se considera suficiente con que las estacas utilizadas para delimitar las parcelas sean lo suficientemente altas para destacar entre la vegetación tapizadora (entre 80 y 100 cm. de altura).

Los datos obtenidos en las parcelas, al estar distribuidas en el área de estudio al azar, reflejan el grado de eficacia del herbicida, mientras que los transectos, al estar ubicados en zonas donde se observaban pies con rebrote, ofrecen una radiografía de la persistencia de la especie en las zonas tratadas, indicando que hay zonas donde la aplicación del tratamiento no ha sido la adecuada.

Debido a esto es muy importante que estos **seguimientos se realicen de forma coordinada con la empresa encargada de la erradicación**. Para ello, se ha acordado que la empresa responsable de la erradicación de *B. halimifolia* que se recogerán los siguientes datos en campo a la hora de realizar los trabajos de eliminación por parte del personal:

- Hábitat del área de actuación (diferenciando entre juncal, carrizal y herbáceas)
- Altura media de los ejemplares de *B. halimifolia*
- Densidad media
- Meteorología
- Fotografías: se sacarán fotografías de antes y después de la actuación, así como del entorno para verificar el hábitat



El rebrote de **plántulas mal arrancadas** observado en 2010 fue muy elevado, ya que al extraerlas mediante el arranque manual algunos tallos se rompieron y la raíz se quedó en el sustrato, lo que ocasionó el rebrote de ejemplares con numerosos tallos. En este sentido parece que este problema se puede solucionar fácilmente si se muestra a los operarios cómo efectuar correctamente el arranque manual, sin riesgo de que puedan quedar restos radiculares en el sustrato. En este sentido, Aranzadi se compromete a explicar este procedimiento a los operarios en los cursos previstos impartir por la empresa adjudicataria de los trabajos de eliminación.

Además, de los datos extraídos de las diferentes memorias de las empresas encargadas de la erradicación se puede sacar la conclusión de que la cantidad de herbicida (glifosato) utilizada es alta, por lo que un aspecto importante a tener en cuenta en los seguimientos de estos años es intentar determinar **la presencia de este compuesto químico** tanto en el sustrato limoso como en el agua, para tomar las medidas adecuadas en caso de detectarse. Esto se realizará mediante la extracción de muestras en el momento de la aplicación del herbicida y 96 horas después de la aplicación.

Finalmente, es conveniente hacer un apunte respecto a la **eficacia de la metodología** de erradicación de este taxon invasor. Por una parte se ha comprobado la existencia de un rebrote significativo, que parece debido a deficiencias en la aplicación de la metodología y que deberán dilucidarse en el transcurso del proyecto. No obstante, se puede apuntar que los trabajos realizados hasta ahora han supuesto la disminución del banco de semillas de *Baccharis halimifolia*. También se ha constatado una fuerte colonización de vegetación autóctona y por tanto de los hábitats naturales del entorno en las áreas tratadas.



8- BIBLIOGRAFÍA

CAMPOS, J. A., HERRERA, M. & DARQUISTADE, A. 2000. Distribución y ecología de plantas exóticas naturalizadas en hábitats estuáricos. La marisma de Urdaibai: biodiversidad en peligro. En: Investigación Aplicada a la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. V Jornadas de Urdaibai sobre desarrollo sostenible.

EKOS, ASESORÍA E INVESTIGACIÓN MEDIOAMBIENTAL. 2005. Cartografía de flora alóctona en la marisma de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. (Inédito).

EUROPEA DE TRABAJOS FORESTALES S. L. 2007. Eliminación de la especie exótica invasora *Baccharis halimifolia* en terrenos del meandro de Atxaga (T. M. de Foru) y zona de Barrutia (T.M. de Kortezubi), en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai-Período 2007. Memoria básica de ejecución de los trabajos. (Inédito).

EUROPEA DE TRABAJOS FORESTALES S. L. 2008. Trabajos de eliminación de la especie exótica invasora *Baccharis halimifolia* en diversas zonas del área de especial protección de la ría de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai-Período 2008. Memoria básica de ejecución de los trabajos. (Inédito).

GAIMAZ, S. A. 2010. Trabajos de eliminación de la especie exótica invasora *Baccharis halimifolia* en diversas zonas del área de especial protección de la ría de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai-Período 2009. Memoria básica de ejecución de los trabajos. (Inédito).

GEIB (2006). TOP 20: Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España. GEIB, Serie Técnica N.2, 116 pp.

HERRERA, M. & J. A. CAMPOS. (2009). Diagnósis de la flora alóctona invasora de la CAPV. IHOBE. Departamento de Medio ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno vasco.



PRIETO, A. (2007). Seguimiento de flora alóctona en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai: el caso de la planta invasora *Baccharis halimifolia*. Gobierno Vasco – Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

PRIETO, A. (2008). Seguimiento de los trabajos de eliminación de la planta invasora *Baccharis halimifolia* en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Gobierno Vasco – Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

PRIETO, A. (2010). Seguimiento de los trabajos de eliminación de la planta invasora *Baccharis halimifolia* en la Reserva de la Biosfera de Urdaiba - PROYECTO LIFE08NAT/E/000055 -. IHOBE.

SANZ ELORZA, M., DANA SÁNCHEZ, E. D. & SOBRINO VESPERINAS, E. 2004. Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España. Ministerio de Medio Ambiente.

SILVÁN, F. & CAMPOS, J. A. 2001. Flora Exótica de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. (Inédito).

