

**SEGUIMIENTO CIENTÍFICO DEL  
PROYECTO LIFE08NAT/E/000055 PARA LA  
RESTAURACIÓN DE HÁBITATS DE  
INTERÉS COMUNITARIO EN ESTUARIOS  
DEL PAÍS VASCO**

**Marzo 2014**



**Promueve:** Dirección de Medio Natural y Planificación 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



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE  
POLITIKA SAILA  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE  
Y POLÍTICA TERRITORIAL





## ÍNDICE

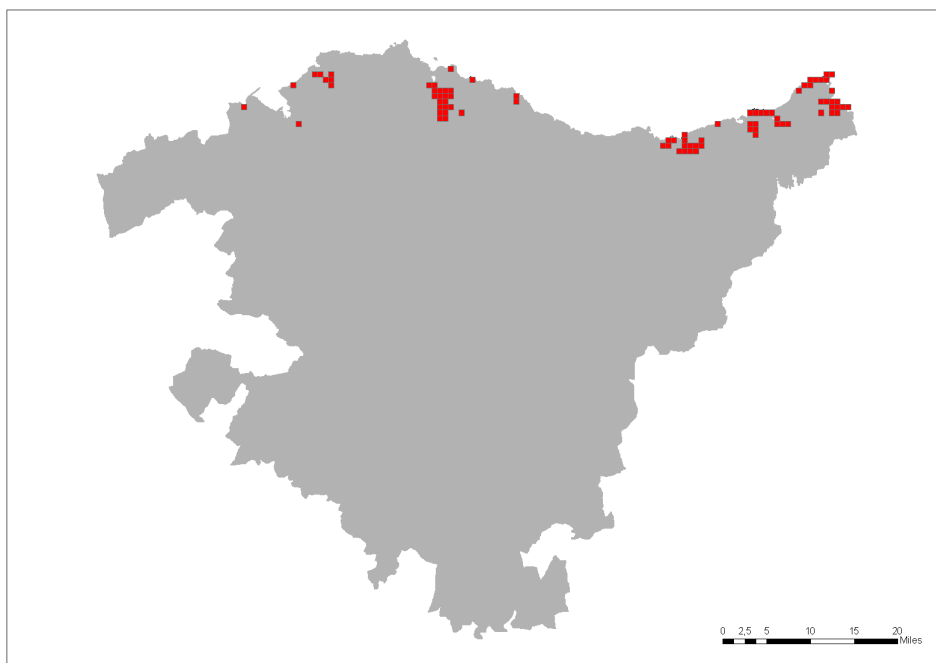
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1. ANTECEDENTES .....	3
1.2. OBJETIVOS DEL INFORME.....	8
1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN 2013 .....	9
1.3.1. Marisma interior de Urdaibai .....	10
1.3.2. Estuario del río Lea.....	14
1.3.3. Islas y estuario del río Bidasoa.....	16
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
2.1. UNIDADES DE MUESTREO EN LA MARISMA INTERIOR DE URDAIBAI.....	23
2.2. UNIDADES DE MUESTREO EN EL ESTUARIO DEL RÍO LEA.....	26
2.3. UNIDADES DE MUESTREO EN EL ESTUARIO DEL RÍO BIDASOA.....	29
2.4. PARCELAS EXPERIMENTALES DE ELIMINACIÓN DE <i>BACCHARIS HALIMIFOLIA</i> EN LAS ISLAS DEL BIDASOA.....	32
<b>3. RESULTADOS DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN 2013 .....</b>	<b>34</b>
3.1. RESULTADOS EN LA MARISMA INTERIOR DE URDAIBAI - 2013 .....	34
3.2. RESULTADOS EN EL ESTUARIO DEL RÍO LEA - 2013 .....	46
3.3. RESULTADOS EN EL ESTUARIO DEL RÍO BIDASOA .....	51
3.4. RESULTADOS EN LAS PARCELAS EXPERIMENTALES DE ELIMINACIÓN DE <i>BACCHARIS HALIMIFOLIA</i> EN EL ESTUARIO DEL BIDASOA-TXINGUDI.....	58
<b>4. ANÁLISIS COMPARADO DE RESULTADOS DE LAS CAMPAÑAS 2011-2013 EN LAS TRES ÁREAS DE PROYECTO .....</b>	<b>59</b>
4.1. COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENTRE LOS AÑOS 2011, 2012 Y 2013 EN URDAIBAI .....	59
4.2. COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENTRE LOS AÑOS 2012 Y 2013 EN EL ESTUARIO DEL LEA .....	69
4.3. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LAS TRANSECTOS ENTRE LOS AÑOS 2012 Y 2013 EN EL ESTUARIO DEL RÍO BIDASOA-TXINGUDI.....	72
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>74</b>
5.1. RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN AUTÓCTONA.....	74
5.1.1. Marisma interior de Urdaibai .....	74
5.1.2. Estuario del río Lea.....	82
5.1.3. Estuario del río Bidasoa-Txingudi .....	88
5.2. EFECTIVIDAD DE LOS TRATAMIENTOS DE ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN INVASORA .....	95
5.2.1. Marisma interior de Urdaibai .....	96
5.2.2. Estuario del río Lea.....	109
5.2.3. Islas y Estuario del río Bidasoa.....	113
5.2.4. Parcelas experimentales de fumigación/arranque manual en el Bidasoa.....	120
5.3. COMPARACIÓN ENTRE LAS TRES ÁREAS DE ESTUDIO .....	121
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>122</b>
6.1. MARISMA INTERIOR DE URDAIBAI .....	122
6.2. ESTUARIO DEL RÍO LEA .....	124
6.3. ISLAS Y ESTUARIO DEL RÍO BIDASOA .....	126
6.4. CONCLUSIONES GENERALES .....	128
<b>7. RECOMENDACIONES A FUTURO.....</b>	<b>131</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>135</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

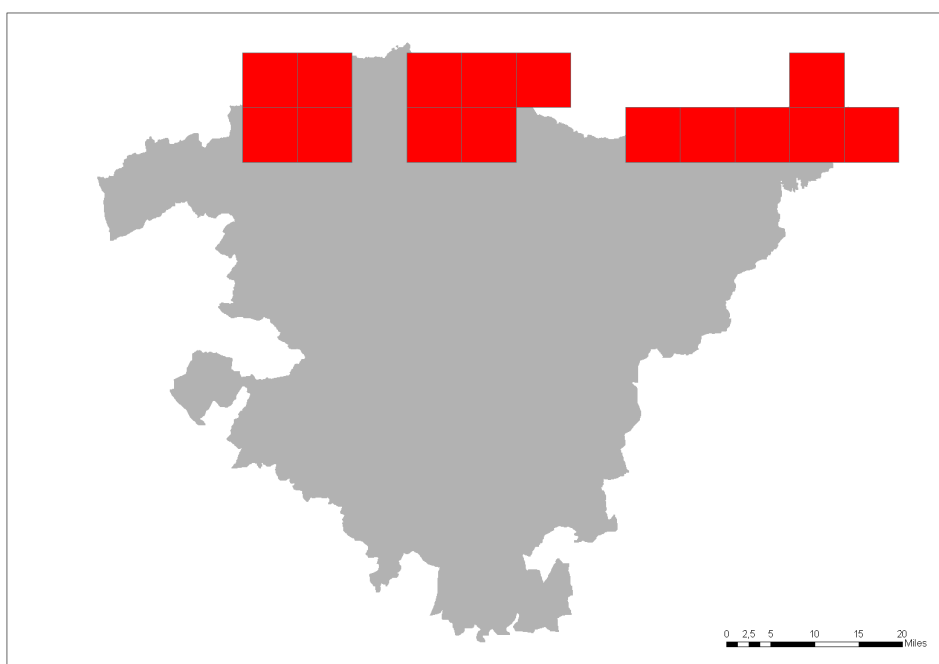
## 1.1. ANTECEDENTES

*Baccharis halimifolia* está considerada como una de las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España (GEIB, 2006). Siendo la especie que genera un grave impacto sobre las marismas vascas, así como, la de mayor capacidad de invasión. En el litoral de la CAPV está presente en todos los estuarios desde el Bidasoa en Gipuzkoa hasta el Barbadún en Bizkaia. Invade juncales subhalófilos de *Juncus maritimus*, herbazales de *Elymus athericus*, prados húmedos poco manejados y carrizales de *Phragmites australis*. 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.*, 2001). Hay evidencias de que su sistema radicular y la gran producción de hojarasca provocan alteraciones en la sedimentación.

Esta especie ha sido cultivada con fines ornamentales y su expansión se ha producido a partir de esos ejemplares de jardinería. Buen ejemplo de su elevada capacidad de invasión 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 el inicio del siglo XXI (SILVÁN & CAMPOS, 2001) se detectó su presencia en 19 cuadrículas UTM de un kilómetro de lado, siendo esta una de las principales áreas afectada en la Comunidad Autónoma del País Vasco. HERRERA & CAMPOS (2009) señalan la presencia de esta especie en 48 cuadrículas UTM de 1 km de lado en la CAPV. En trabajos realizados recientemente se ha localizado en más puntos del litoral vasco, contabilizando hasta 84 cuadrículas UTM 1 x 1 km (IHOBE, 2013).



**Imagen 1.** 84 cuadrículas UTM 1 x 1 km con presencia de *B. halimifolia* procedente de localizaciones de la especie en los estuarios y acantilados costeros de Bizkaia y Gipuzkoa (IHOBE, 2013).

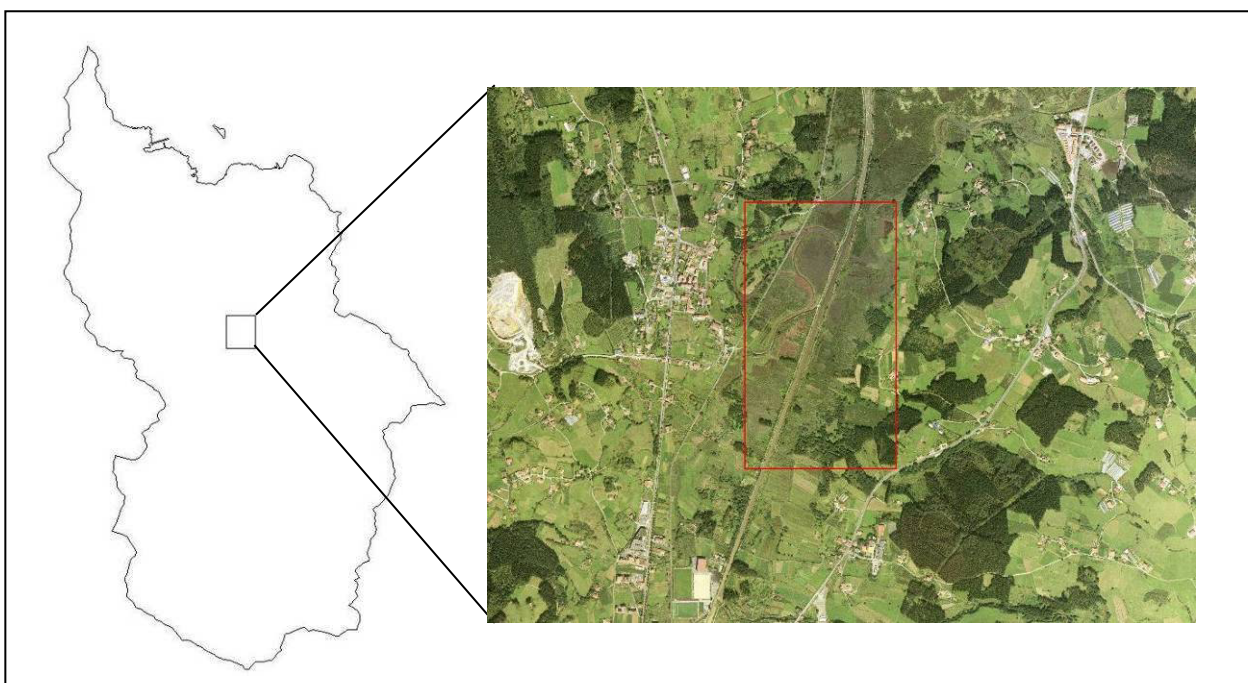


**Imagen 2.** 15 cuadrículas UTM 10 x 10 con presencia de *B. halimifolia* procedente de localizaciones de la especie en los estuarios y acantilados costeros de Bizkaia y Gipuzkoa (IHOBE, 2013).

En los estuarios de la Comunidad Autónoma del País Vasco la invasión por esta especie constituye una de las más graves amenazas que se ciernen sobre sus marismas, por lo que es necesario llevar a cabo campañas de eliminación y control.

## Primeros proyectos piloto

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 descortezar 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% que se aplicaba sin diluir.



**Imagen 3.** Ubicación del área de eliminación en 2007

A partir de agosto de 2008 y hasta enero de 2009 se continuó con los trabajos de erradicación en Urdaibai. En esta campaña se realizaron dos tipos de actuaciones. Por una parte, se realizaron primeros tratamientos 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 polder de Anbeke 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 (dilución comercial 45%) y gasoil; esta aplicación se llevó a cabo mediante una brocha sobre los tocones. El material vegetal obtenido de las labores de desbroce se acopiaba en filas o montones de diferente tamaño para su quema posterior.

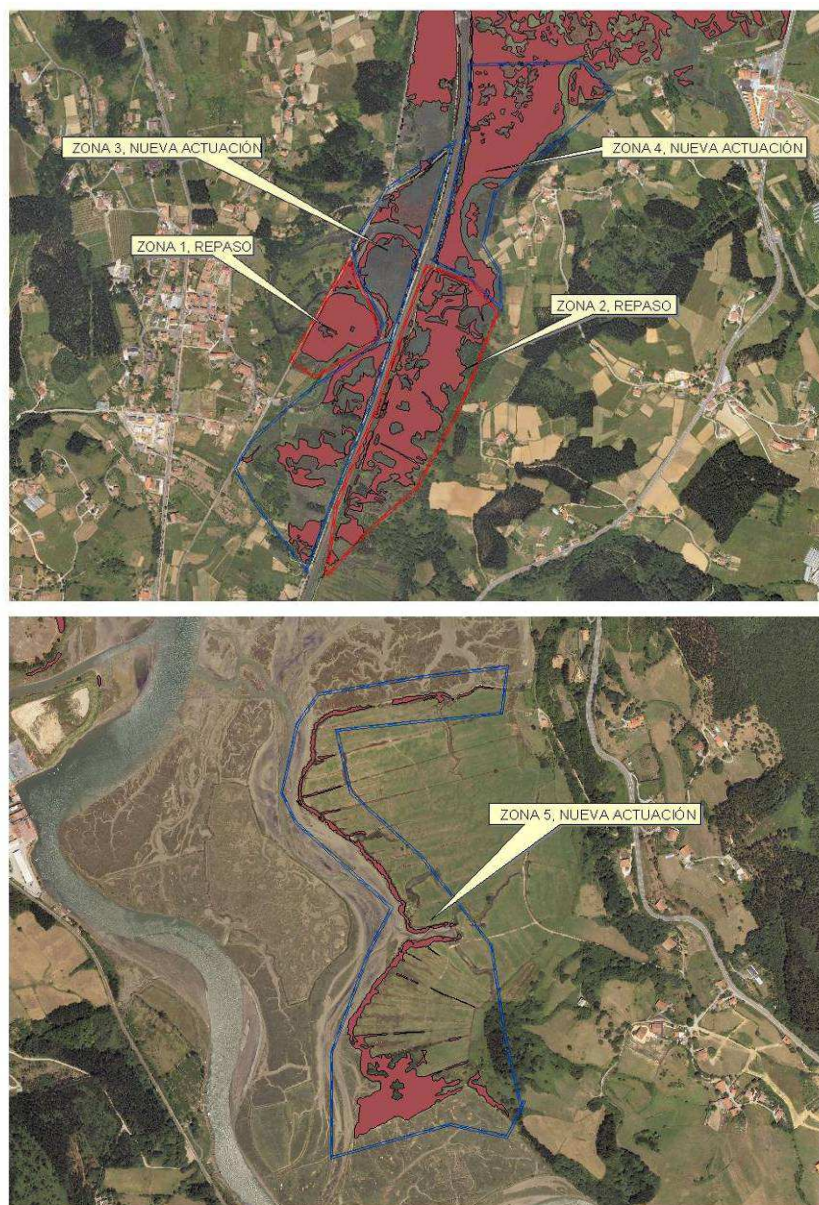
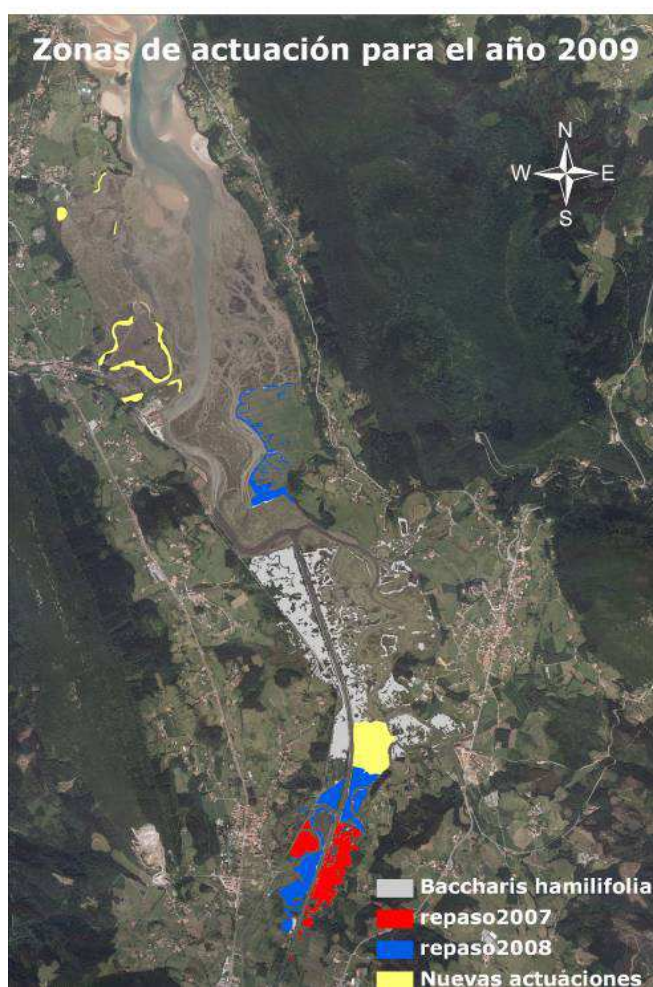


Imagen 4. Área de actuación en 2008

Por otro lado, se trabajó también sobre las áreas tratadas el año anterior, con tratamientos de repaso. En ellas la planta existente de *Baccharis halimifolia* tenía dos procedencias: de semilla o de brotes de yemas adventicias situadas en los tocones. El tratamiento para la planta procedente de semilla consistió en el arranque manual. 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 rebrotes existentes de plantas tratadas durante el año 2007 se trataron con la misma metodología que los ejemplares de nueva actuación.

Desde diciembre de 2009 hasta enero de 2010 se actuó siguiendo la misma metodología que en 2008 (salvo el herbicida que fue al 36%) sobre otras 18 Ha. Las zonas de nueva actuación fueron los terrenos situados en el entorno de Beko-erota 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.).



**Imagen 5.** En gris distribución de *Baccharis halimifolia* (2005), en rojo área de actuación del 2007, en azul área de actuación del 2008 y en amarillo área de actuación del 2009.

## Proyecto LIFE+ Estuarios del País Vasco

Desde el año 2010 se está llevando a cabo por parte del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco e Ihobe el proyecto LIFE “Restauración de Hábitats de Interés Comunitario en Estuarios del País Vasco” para la recuperación de los hábitats afectados por *Baccharis halimifolia* en tres estuarios de la Red Natura 2000 de la costa vasca (Urdaibai, Lea y Bidasoa).

Durante el año 2011 se realizó la primera campaña de eliminación de la especie invasora en Urdaibai, que supuso completar la primera actuación en prácticamente todas las áreas con ejemplares adultos no tratados aún y el repaso de gran parte de las zonas tratadas en años anteriores, y se procedió a tomar datos de campo para valorar los resultados de dichos tratamientos. En 2012 se continuó con los repasos en Urdaibai y se empezó con su eliminación en los otros dos estuarios (Lea y Bidasoa). También se realizaron trabajos de revegetación en las Islas del Bidasoa, mediante plantación de árboles y arbustos. En 2013, se han realizado repasos en las áreas tratadas previamente y se han ampliado los trabajos de primera actuación en el estuario del Bidasoa-Txingudi. Los trabajos han terminado en el mes de febrero, con el repaso mediante arranque manual en las Islas del Bidasoa y refuerzo de la plantación.

**Tabla 1.** Superficies tratadas en 2011-2013 en Urdaibai, Txingudi y Lea.

Tipo de actuación	Superficie (ha)			
	2011	2012	2013	2014
Primera actuación	139,69	38,27	14,50	
Repaso rebrotes	78,08	55,49	138,75	
Arranque manual	80,31	81,76	72,68	2,10
Desbroce selectivo			79,78	
<b>TOTAL</b>	<b>298,08</b>	<b>175,52</b>	<b>305,71</b>	<b>2,10</b>

## 1.2. OBJETIVOS DEL INFORME

Las actuaciones de eliminación de vegetación invasora del proyecto LIFE+ Estuarios del País Vasco se han realizado a lo largo de los años 2011-2014. Según el Plan de Seguimiento del proyecto, el informe final recogerá los resultados de la última campaña de erradicación, así como el resultado global del proyecto y necesidades a futuro.



Por tanto, el objetivo de este informe es doble. Por una parte se muestran y analizan los resultados de los trabajos de eliminación llevados a cabo en 2013, y se determina el grado de recuperación de la vegetación en las unidades de muestreo.

Hay que destacar que la toma de datos en las parcelas servirá, no sólo para valorar el grado de efectividad de la erradicación del arbusto invasor, sino también del grado de capacidad de recuperación de los hábitats de las zonas altas de las marismas. Así, se podrá evaluar el grado de capacidad recolonizadora de junciales, praderas de *Elymus athericus* y carrizales, que son los hábitats principales de los tres estuarios trabajados.

Por otra parte, se realiza un análisis conjunto de los resultados obtenidos durante todo el proyecto, tanto desde el punto de vista de la efectividad global de las acciones realizadas.



**Imagen 6.** Áreas de actuación del proyecto LIFE (marisma interior de Urdaibai, islas y estuario del río Bidasoa y estuario del río Lea).

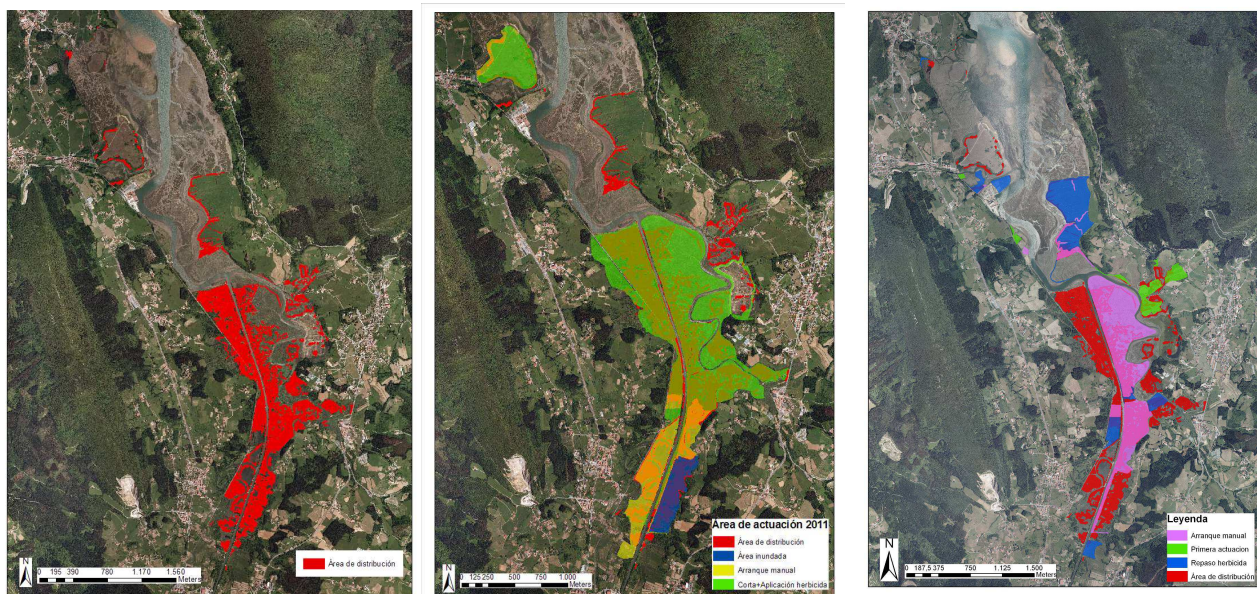
### 1.3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN 2013

Durante la campaña 2013-2014 los trabajos han consistido mayoritariamente en realizar repasos de las áreas tratadas en años anteriores, tanto mediante corta de rebrotes y aplicación de herbicida, como mediante arranque manual de las plántulas. También se han realizado pruebas de otras metodologías: desbroce selectivo de pies femeninos antes de la maduración del fruto y fumigación dirigida en superficies monoespecíficas de plántulas.



### 1.3.1. Marisma interior de Urdaibai

En Urdaibai este arbusto ocupaba más de 88 hectáreas en masas monoespecíficas según cartografía de 2005, pero también se encontraba de manera dispersa mezclado con otras especies en toda su marisma alta, llegando a alcanzar casi 300 hectáreas de superficie afectada. En el 2011 se actuó en más de 190 hectáreas, tanto de nueva actuación como de repaso, en 2012 se actuó en más de 148 hectáreas.



**Imagen 7.** A la izquierda, el área de distribución de *Baccharis halimifolia* en el estuario de Urdaibai en 2005 (EKOS, 2005). En el centro, el área tratada en 2011 y a la derecha el área tratada en 2012.

Las actuaciones de eliminación en 2013 se han realizado entre enero y octubre (ambos inclusive), intentando completarse antes de la floración. En total se han realizado tratamientos en 240,3 hectáreas. Las metodologías aplicadas han sido el arranque manual en para las plántulas, repaso de corte y aplicación de herbicida para los ejemplares rebrotados y el desbroce selectivo para los pies femeninos en zonas de gran producción de semillas.

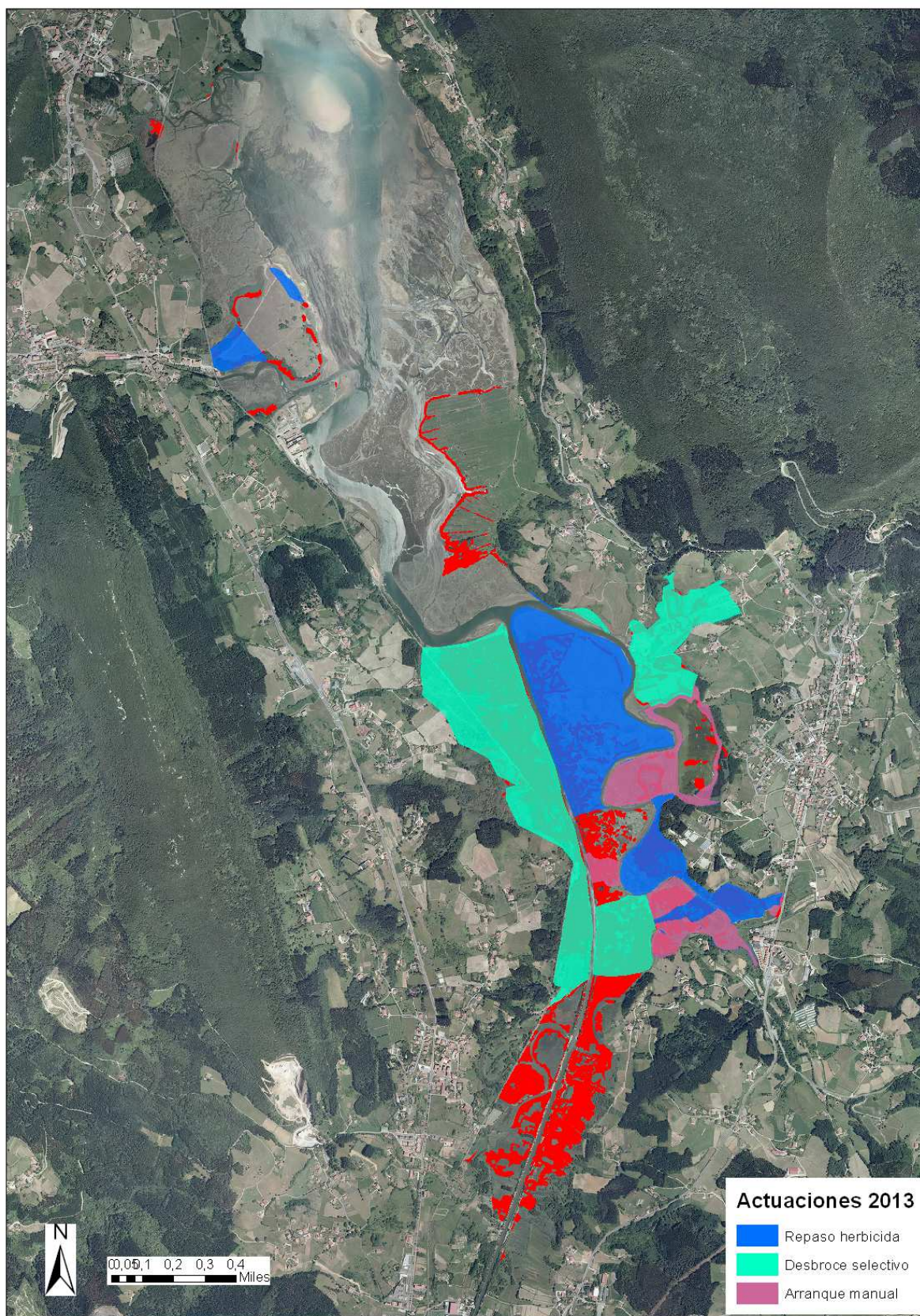
Esta última metodología se ha realizado a modo de piloto, con el objetivo de evitar la lluvia de semillas y que grandes superficies se vieran colonizadas de nuevo. Para ello, se han seleccionado las zonas donde se ha observado un mayor rebrote, y en consecuencia una mayor producción de semillas. La actuación comenzó en el momento en el que mejor se distinguen los pies femeninos de los masculinos, pero antes de que los frutos hubieran madurado. Eso ofrece un margen de actuación muy limitado, de unas dos o tres

semanas. La fecha concreta en la que se puede observar esta diferencia puede variar de un año a otro en función de las condiciones meteorológicas, por lo que conviene comenzar el seguimiento ya en septiembre. En 2013, el desbroce selectivo se ha realizado en el mes de octubre.

**Tabla 2.** Superficies tratadas en 2011-2013 en Urdaibai

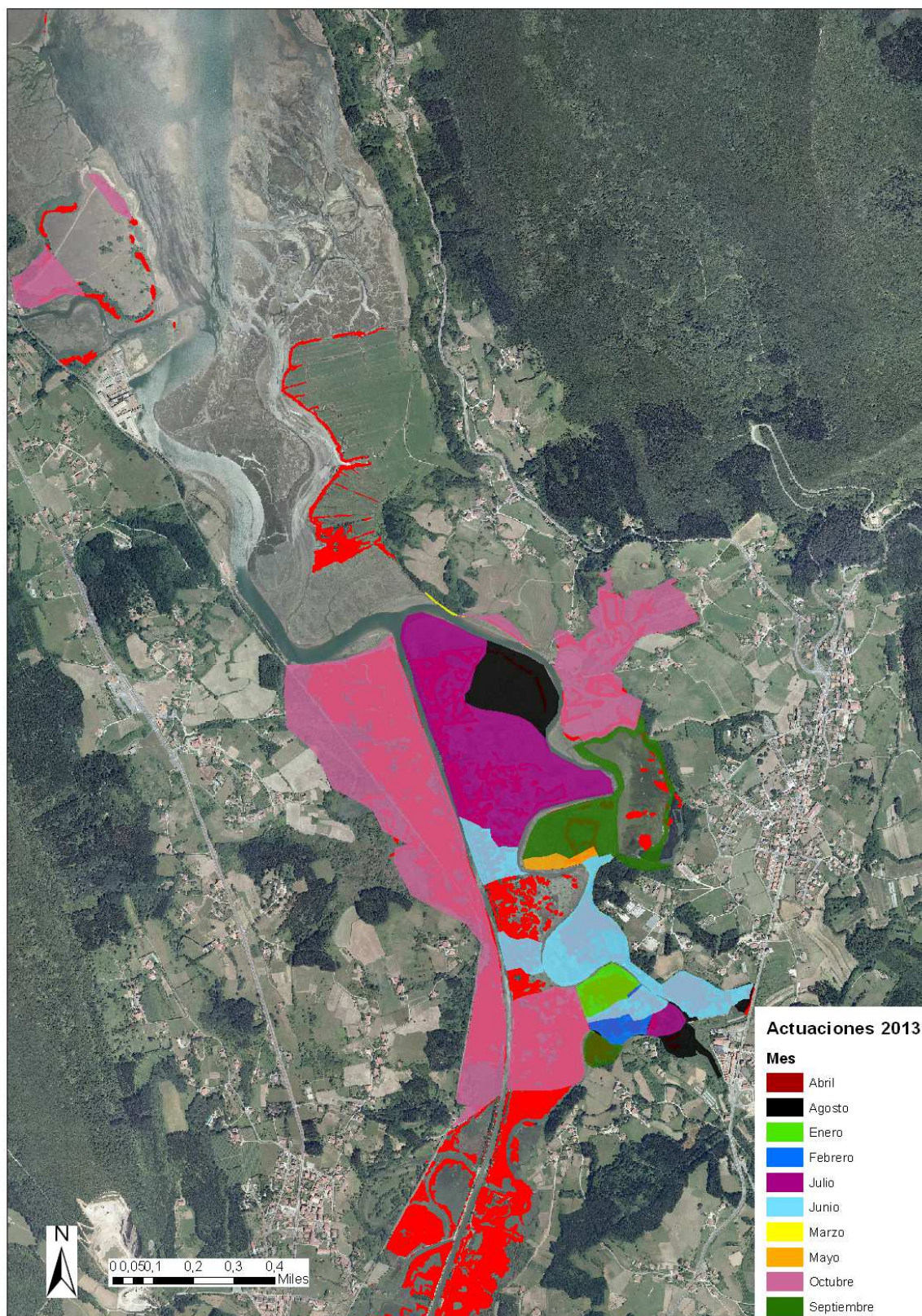
Tipo de actuación	Superficie (ha)			
	2011	2012	2013	TOTAL
Primera actuación	139,69	12,72		152,41
Repaso rebrotes	78,08	55,49	99,21	232,78
Arranque manual	80,31	81,76	61,31	223,38
Desbroce selectivo			79,78	79,78
<b>TOTAL</b>	<b>298,08</b>	<b>149,97</b>	<b>240,30</b>	<b>688,35</b>





**Imagen 8.** Área de actuación de 2013 (en azul oscuro repaso *de corte y aplicación de herbicida*, en azul claro *desbroce selectivo* y en rosa *arranque manual*), en rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (2005).



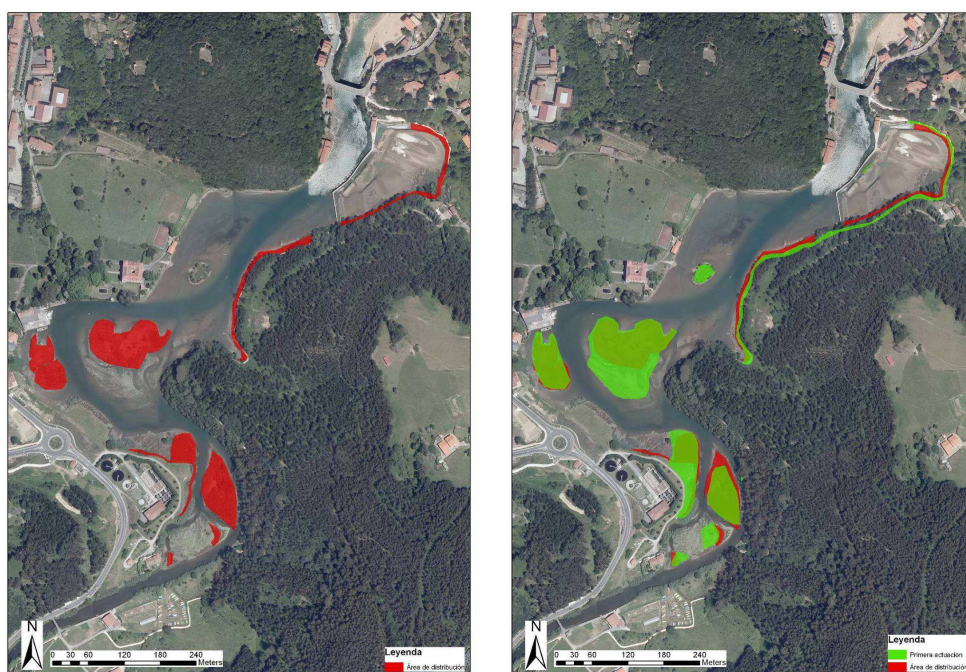


**Imagen 9.** Fechas de actuación del año 2013 por meses (en verde claro las áreas en que se actuó en enero, en azul oscuro las de febrero, en amarillo las de marzo, en granate las de abril, en naranja las de mayo, en azul las de junio, en morado las de julio, en negro las de agosto, en verde oscuro las de septiembre y en rosa las de octubre), en rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (2005).



### 1.3.2. Estuario del río Lea

En el estuario del río Lea la invasora ocupa una superficie de 2,23 hectáreas monoespecíficas, distribuyéndose mayoritariamente por las islas centrales desplazando los juncales de *Juncus maritimus*. También ocupa el margen derecho de la ría en su cota más baja (véase siguiente imagen). Los trabajos de eliminación de *Baccharis halimifolia* empezaron en 2012, actuándose en 3,02 hectáreas.



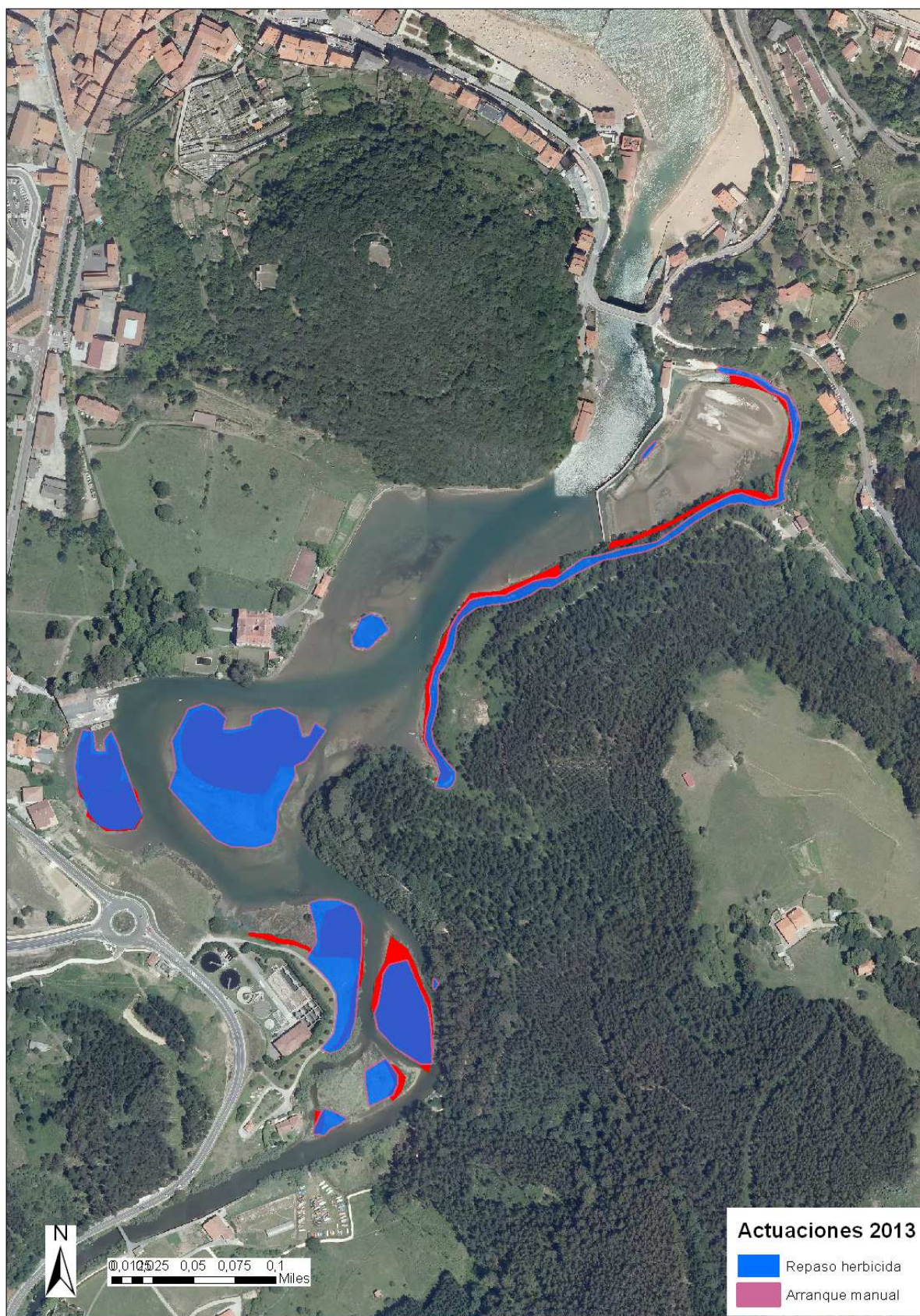
**Imagen 10.** A la izquierda, el área de distribución de *Baccharis halimifolia* en Lea (2012). A la derecha, área de actuación en 2012 (verde)

En 2013 se actuó en el mes de septiembre en un total de 9,1 hectáreas, de las cuales 3,08 han sido rebrotes de tocón y 6,02 de arranque manual de plántulas, ya que se hicieron dos repasos.

**Tabla 3.** Superficies tratadas en 2011-2013 en Lea

Tipo de actuación	Superficie (ha)			
	2011	2012	2013	TOTAL
Primera actuación		3,02		3,02
Repaso rebrotes			3,08	3,08
Arranque manual			6,02	6,02
<b>TOTAL</b>		<b>3,02</b>	<b>9,10</b>	<b>12,12</b>



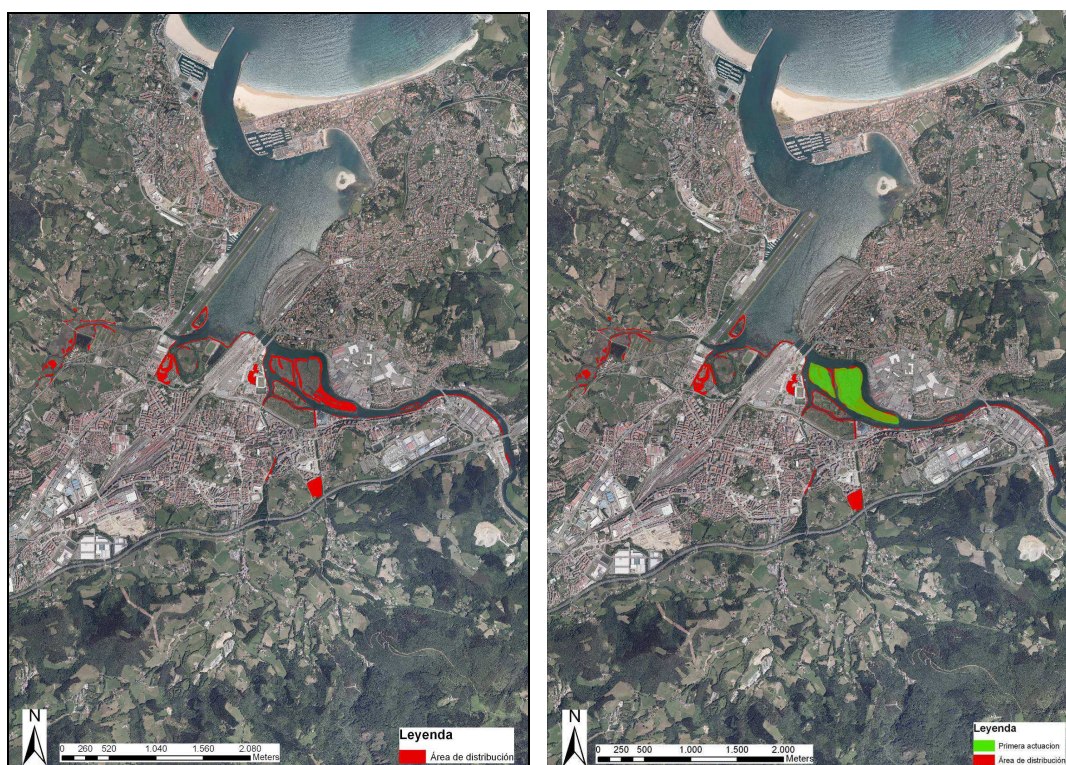


**Imagen 11.** Área de actuación de 2013 (septiembre). En azul actuaciones de repaso de *corte y aplicación de herbicida* y en rosa *arranque manual*. En rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (2012).



### 1.3.3. Islas y estuario del río Bidasoa

En el estuario del río Bidasoa la primera cartografía de *Baccharis halimifolia* se realizó en la Islas del Bidasoa, principal área de actuación del proyecto LIFE+ Estuarios del País Vasco en este estuario, con una superficie afectada de 7,57 hectáreas. Sin embargo, en 2012 se realizaron trabajos de inventariado en el resto del estuario, dando como resultado una superficie mucho mayor (imagen izquierda).



**Imagen 12.** A la izquierda, el área de distribución de *Baccharis halimifolia* en las islas y estuario del río Bidasoa (2012). A la derecha, en verde zonas tratadas en 2012.

Tras solicitar el permiso pertinente a la Comisión Europea, se procedió a ampliar los trabajos de eliminación incluidos en el proyecto LIFE a otras áreas detectadas, y completar la totalidad del área invadida mediante medios propios del Gobierno Vasco. Estos trabajos se iniciaron en el mes de octubre de 2012.

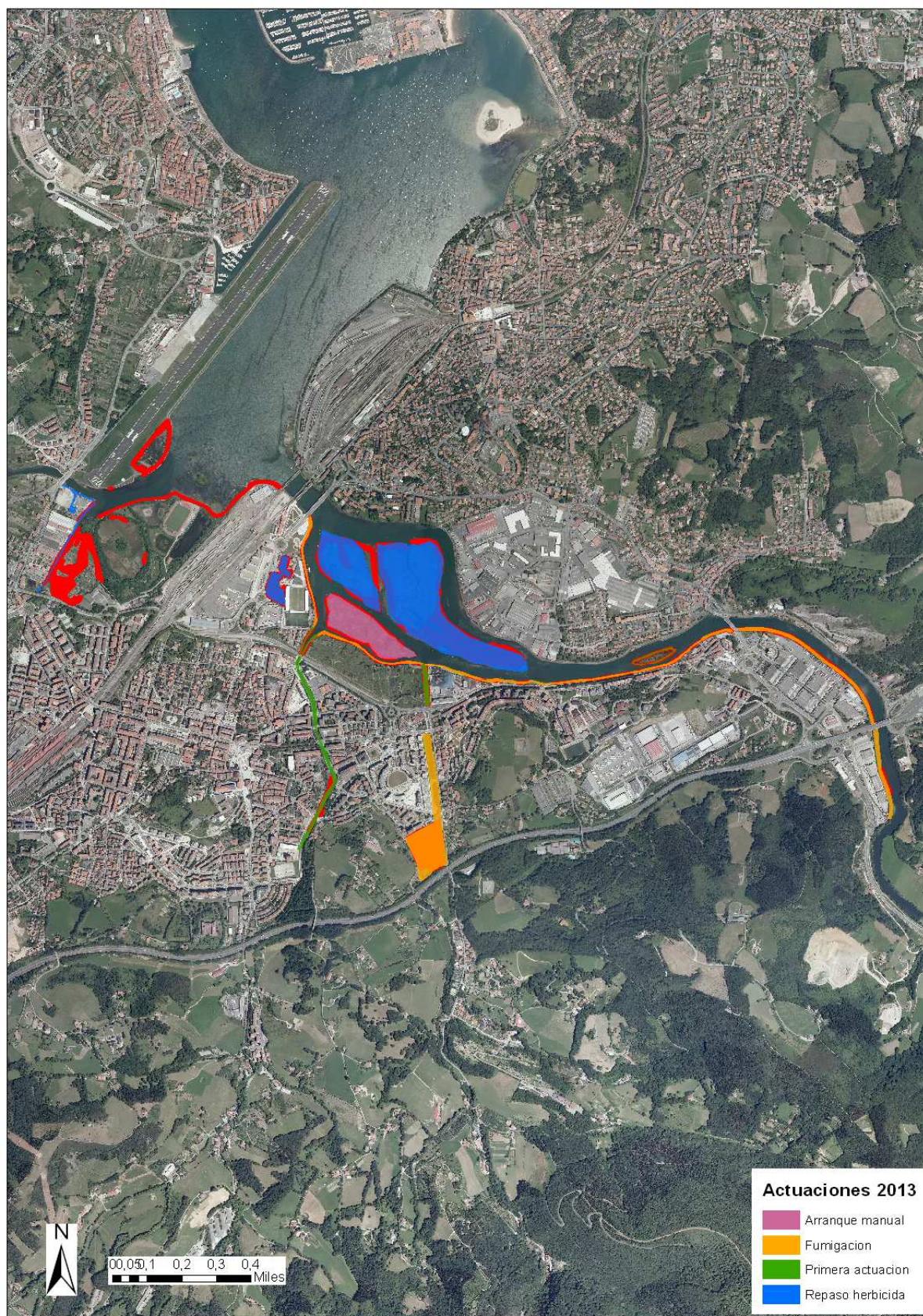
Por tanto, en 2013 el trabajo en el estuario del río Bidasoa se ha realizado dos fases de actuación. En una primera fase se han realizado repastos en las Islas del Bidasoa (20,88 hectáreas de repaso de herbicida entre julio y agosto) y en la fase ampliada se han realizado trabajos en el resto del estuario (33,89 hectáreas entre marzo y septiembre,

incluyendo varios tipos de acciones: primera actuación en 14,57 ha, repaso de herbicida en 6,33 ha, arranque manual 4,78 ha y fumigación 8,22 ha).

Las superficies realizadas mediante fumigación han sido pruebas piloto para comprobar la efectividad de esta metodología en áreas de poco valor para la conservación (escolleras, márgenes de canales, zonas asfaltadas y hormigonada) con individuos rebrotados, con el objetivo de abaratar costes. Cabe destacar que en el presente trabajo no se ha incluido el seguimiento de las superficies tratadas en la segunda fase, ya que se trata de zonas de menor valor ambiental y no albergan hábitats de interés comunitario. Además, parte de los repasos previstos han sido realizados con la colaboración de otras administraciones (adicionales a las realizadas a cargo del proyecto LIFE), por lo que no cabe incluir el seguimiento en este trabajo. Como observación general, se puede afirmar que los trabajos han tenido un resultado positivo.

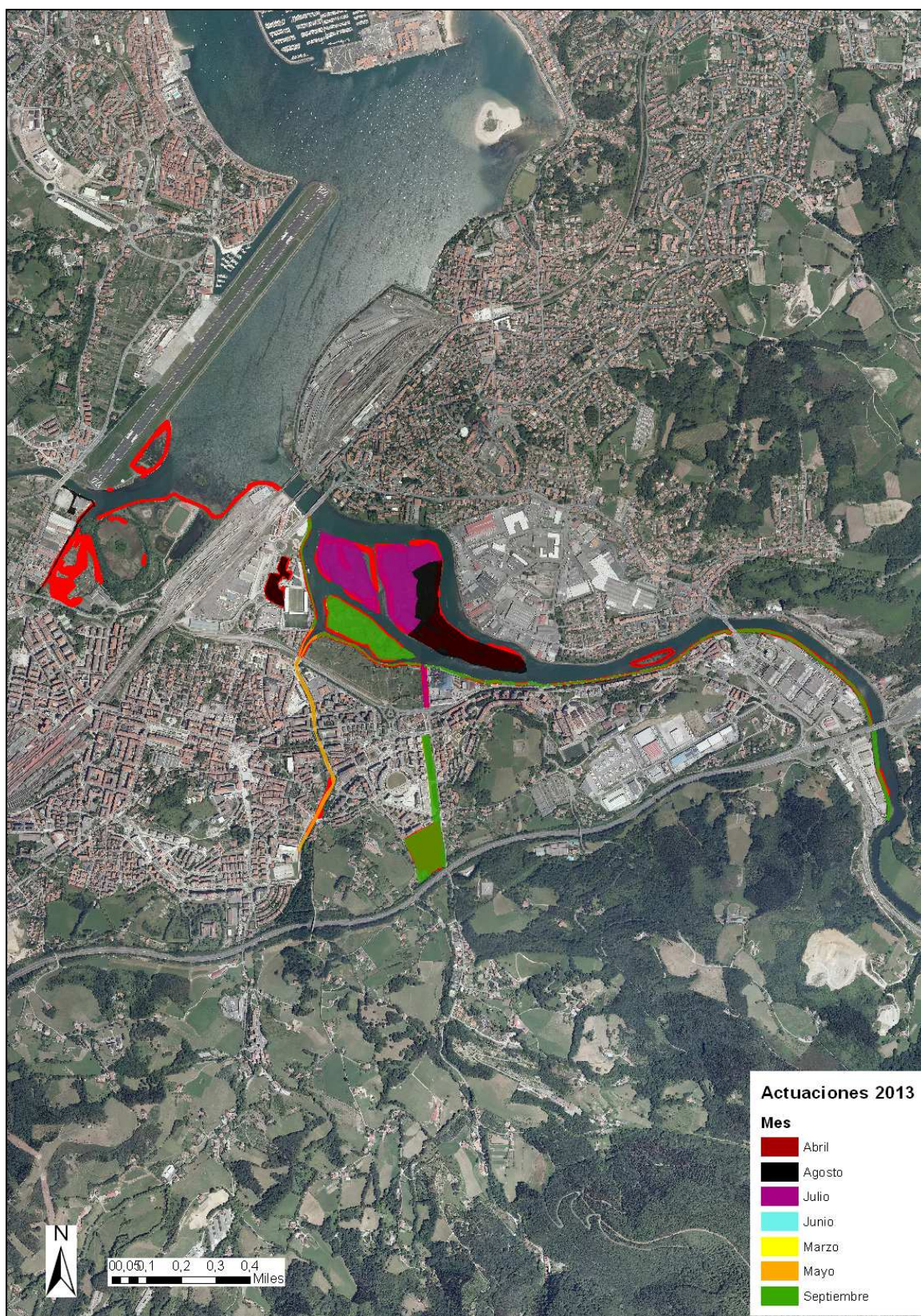
Finalmente, en los primeros meses de 2014 se han realizado trabajos de repaso y revegetación, que no han sido incluidos en el seguimiento por haberse realizado en un periodo posterior. Los trabajos han consistido en el arranque manual de los ejemplares provenientes de semilla en un total de 3,01 hectáreas en las Islas del Bidasoa, así como la plantación de estaquillas de *Tamarix gallica* en todo el perímetro de las islas.





**Imagen 13.** Área de actuación del 2013: en verde *primera actuación*, en azul *repaso de corte y aplicación de herbicida*, en amarillo *fumigación* y en rosa *arranque manual*. En rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (2012).





**Imagen 14.** Fechas de actuación del año 2013 por meses (en amarillo áreas de actuación en marzo, en granate las de abril, en naranja las de mayo, en azul las de junio, en morado las de julio, en negro las de agosto y en verde las de septiembre) y en rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (2012).



## 2. METODOLOGÍA

Según establece el Plan de Seguimiento del proyecto LIFE+ Estuarios del País Vasco, los trabajos de monitorización consisten en el establecimiento de parcelas y transectos, y en la recogida de datos de presencia y rebrote de tocones de *Baccharis halimifolia*, y presencia y abundancia de especies de flora. El establecimiento de las unidades de muestreo y la toma de datos se han realizado desde junio a noviembre. Para asegurar la toma de datos fiables de rebrote y recuperación de vegetación, es necesario dejar un margen de tiempo mínimo de dos meses entre la actuación y la toma de datos. Por tanto, y debido a los plazos de finalización del trabajo en orden a cumplir con el plazo final del proyecto LIFE, no ha sido posible hacer el seguimiento en todas las zonas tratadas en el periodo 2013-2014.

Además, con el objetivo de realizar un seguimiento de los posibles impactos de las metodologías de eliminación de vegetación invasora, se realiza una valoración del daño observado en las especies de flora no objetivo de la eliminación en las unidades de muestreo (parcelas y transectos), ya sea por el uso del herbicida, por el trasiego de operarios u otras causas.

### Establecimiento de parcelas y transectos

Para realizar el seguimiento, se establecen dos tipos de unidades:

- Parcelas permanentes de 9 m<sup>2</sup> (3 x 3 m.), cuya finalidad es la de determinar la efectividad del herbicida sobre esta especie y valorar la colonización por parte de las especies autóctonas. Estas parcelas se distribuyen de tal manera que abarquen los diferentes tipos de hábitat y tratamientos en los tres enclaves de estudio.
- Transectos de 50 m de largo, con cuadrículas de 1 m<sup>2</sup> cada 10 m en Urdaibai y Bidasoa y transectos de 25 m de largo, con cuadrículas de 1 m<sup>2</sup> cada 5 m en Lea (por no ser las áreas de actuación de suficiente tamaño). Estos transectos se han repartido por las zonas de actuación al azar, con el objetivo de abarcar una mayor diversidad de ambientes y situaciones.

Con las parcelas se obtiene una imagen de un punto concreto a lo largo del tiempo, mientras que los transectos permiten complementar y mejorar la información al obtenerse datos aleatorios. La unión de la información de ambas permite obtener una visión más real de lo que está sucediendo. La posición de ambas unidades de muestreo se recoge mediante GPS. En el caso de las parcelas además se ha realizado un marcaje por estacas de madera, dos de 120 cm de altura y dos de 60 cm. A la estaca de referencia, la situada al noreste, se le añade una clavija metálica, con el fin de facilitar su localización mediante detector de metales en caso de pérdida o deterioro de las estacas.

La distribución de las parcelas se ha realizado en función a tres criterios:

- La accesibilidad: la dificultad de localización de las parcelas ubicadas muy lejos de caminos impiden en algunos casos realizar un seguimiento continuado a lo largo del tiempo. También el desarrollo de la vegetación dificulta la detección de las parcelas de un año a otro. Por ello se opta por ubicarlas en zonas más accesibles y contar con referencias claras.
- La densidad de las zonas tratadas: se ha procurado ubicar las parcelas en zonas de ocupación monoespecífica de *Baccharis halimifolia*, en base a la cartografía e inventarios existentes (de 2005 en Urdaibai y de 2012 en Bidasoa y Lea). No obstante, y debido a actuaciones realizadas en años anteriores, en algunas parcelas dominan hábitats típicos de estas áreas altas de las marismas, esencialmente juncuales halófilos y carrizales, pudiendo de este modo ir valorando la capacidad de recuperación de estos ecosistemas. En el caso de los transectos se ha procurado hacer coincidir algunos con áreas dominadas por carrizal y juncal, con invasión parcial de *Baccharis halimifolia*.
- Área suficiente: se ha tenido en cuenta que hubiese suficiente superficie para colocar las parcelas evitando los bordes de las zonas de actuación.

Durante todo el proyecto se han establecido 37 parcelas y 95 transectos en las marismas de Urdaibai, 4 parcelas y 21 transectos en el estuario del Lea, y 4 parcelas y 42 transectos en las islas del Bidasoa.

## Revisión de parcelas y transectos

La revisión de las parcelas y transectos comienza al menos 2 meses después de los tratamientos, tiempo necesario estimado para asegurar el efecto del herbicida y para permitir el desarrollo de la vegetación autóctona y valorar el grado de recuperación.

En cada una de las parcelas (tanto las fijas como en las de los transectos) se toman los siguientes datos.

- ✧ Número de tocones de *Baccharis halimifolia* totales
- ✧ Número de tocones de *Baccharis halimifolia* rebrotados
- ✧ Número de plántulas de *Baccharis halimifolia*
- ✧ Presencia y abundancia relativa de las especies vegetales, que se mide a través del índice de abundancia-dominancia asociado procedente de una versión simplificada de la escala de Braun-Blanquet (1979):

**Tabla 4.** Versión simplificada del índice de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet.

Código	Abundancia
+	< 1%
1	1-10%
2	11-25%
3	26-50%
4	51-75%
5	76-100%

Además, en el apartado de observaciones se anota el impacto observado sobre la flora no objetivo de los tratamientos, indicando la posible causa del mismo. También se han tomado datos de otras especies alóctonas invasoras que pudieran detectarse, y otros datos de interés.

Observación: se han observado en algunos sitios rebrotes de plántula mal arrancadas (sin extraer la raíz). Considerando que a estos ejemplares pequeños no se les habrá aplicado

el herbicida, se han identificado como plántulas de semilla, considerando sólo tocones rebrotados aquellos con un tallo de más de 1 cm de diámetro.

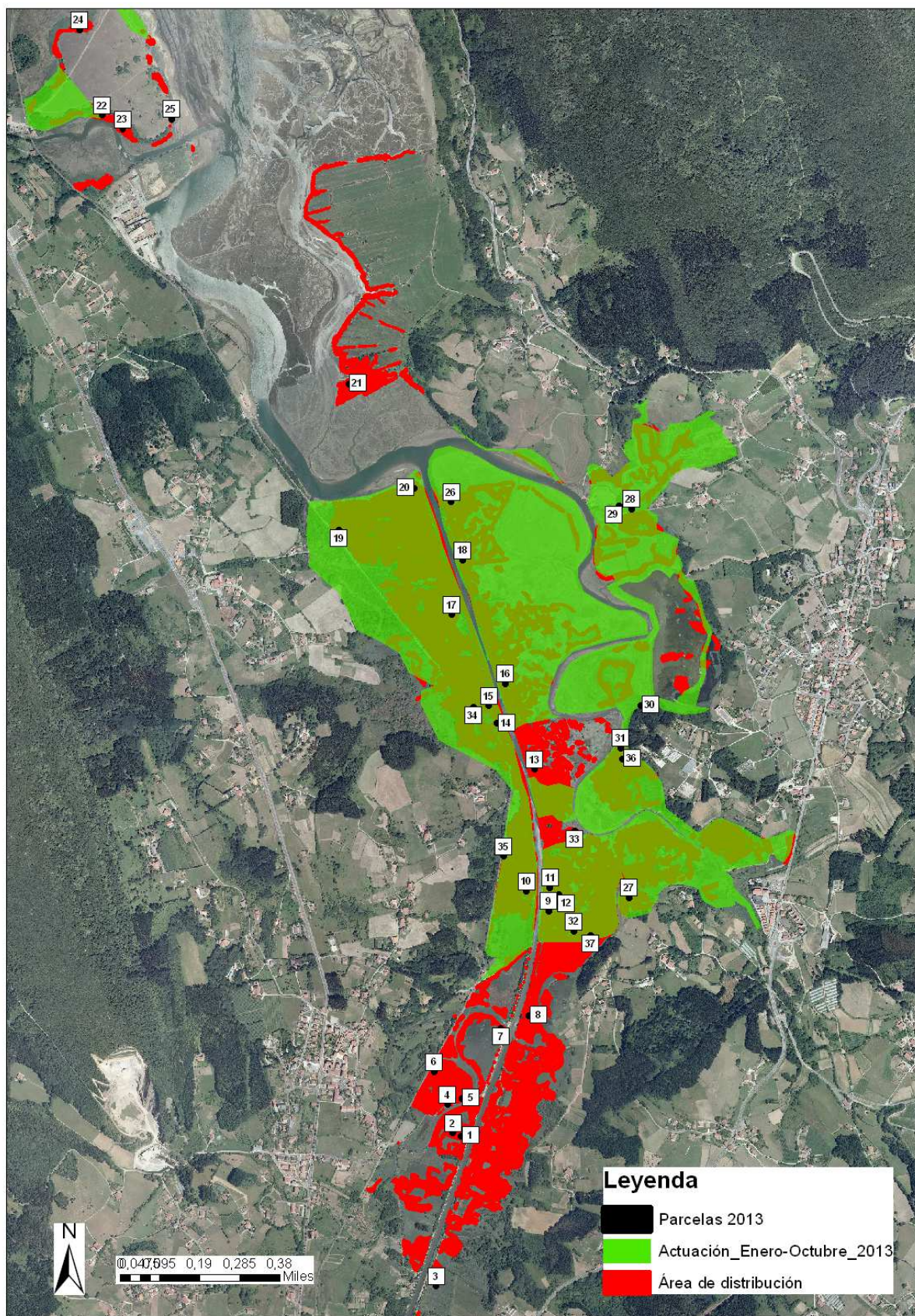
## 2.1. UNIDADES DE MUESTREO EN LA MARISMA INTERIOR DE URDAIBAI

En 2011 se instalaron 20 parcelas de seguimiento, en junio de 2012 se instalaron otras 8 y en septiembre de 2012 las 9 restantes. En 2013 se han revisado esas 37 parcelas fijas y otros 32 transectos de 50 m de largo. Así, se tienen datos para comparar y valorar la evolución tanto del rebrote de *B. halimifolia* como de la evolución del resto de especies de flora, en 20 parcelas en tres años (2011-2013), y el resto sólo en dos años.

**Tabla 5.** Número de parcelas y transectos muestreados cada año en Urdaibai y cálculo de la superficie total muestreada.

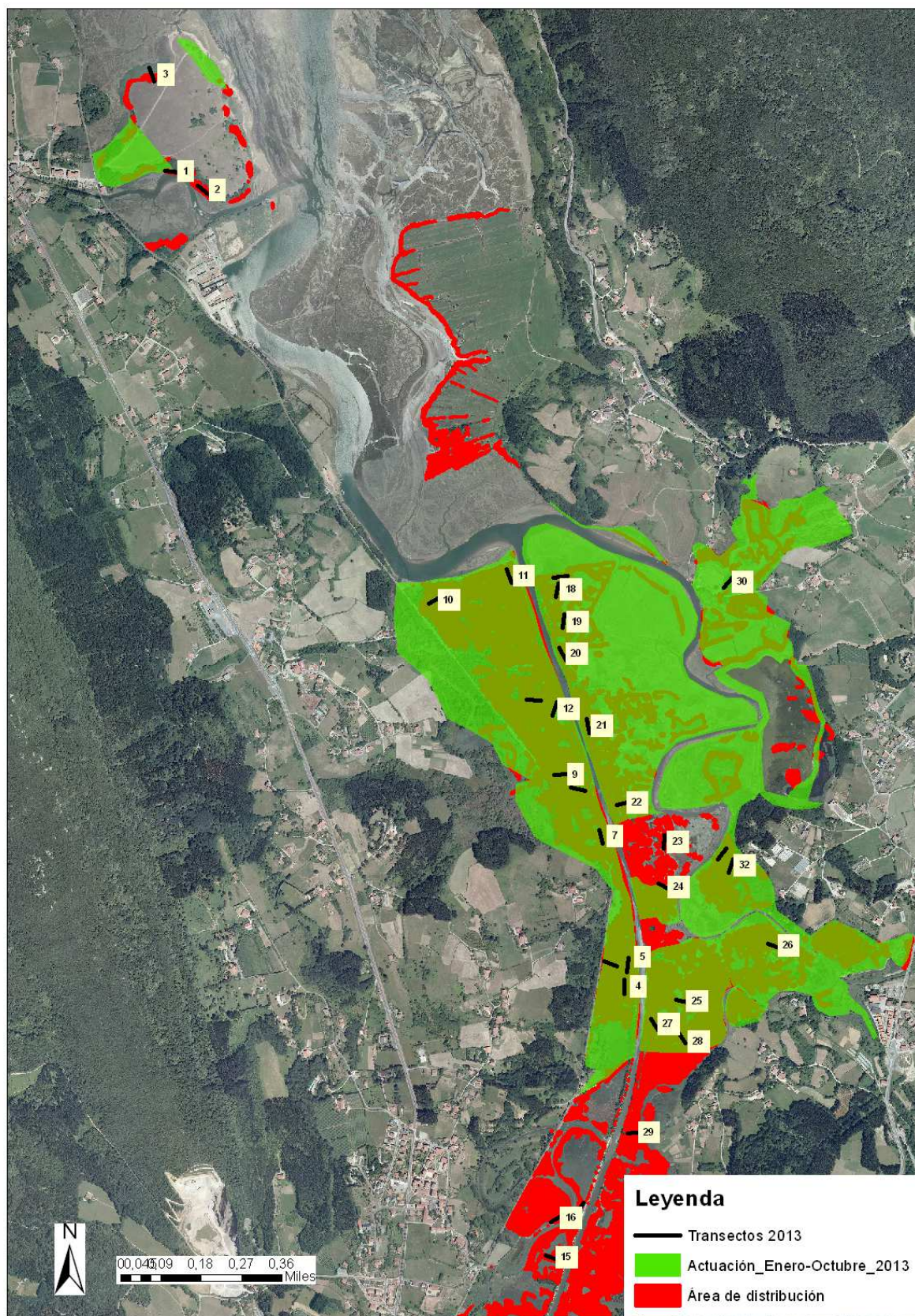
	2011	2012	2013
<b>Parcelas</b>	20	37	37
<b>Transectos</b>	30	34	32
<b>Superficie muestreada (m<sup>2</sup>)</b>	330	503	493





**Imagen 15.** Ubicación (en negro) de las 37 parcelas de seguimiento (en negro) en el estuario de Urdaibai. En rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (2005). En verde las áreas de actuación del año 2013.





**Imagen 16.** Ubicación (en negro) de los 32 transectos en el estuario de Urdaibai. En rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (2005). En verde las áreas de actuación del año 2013.

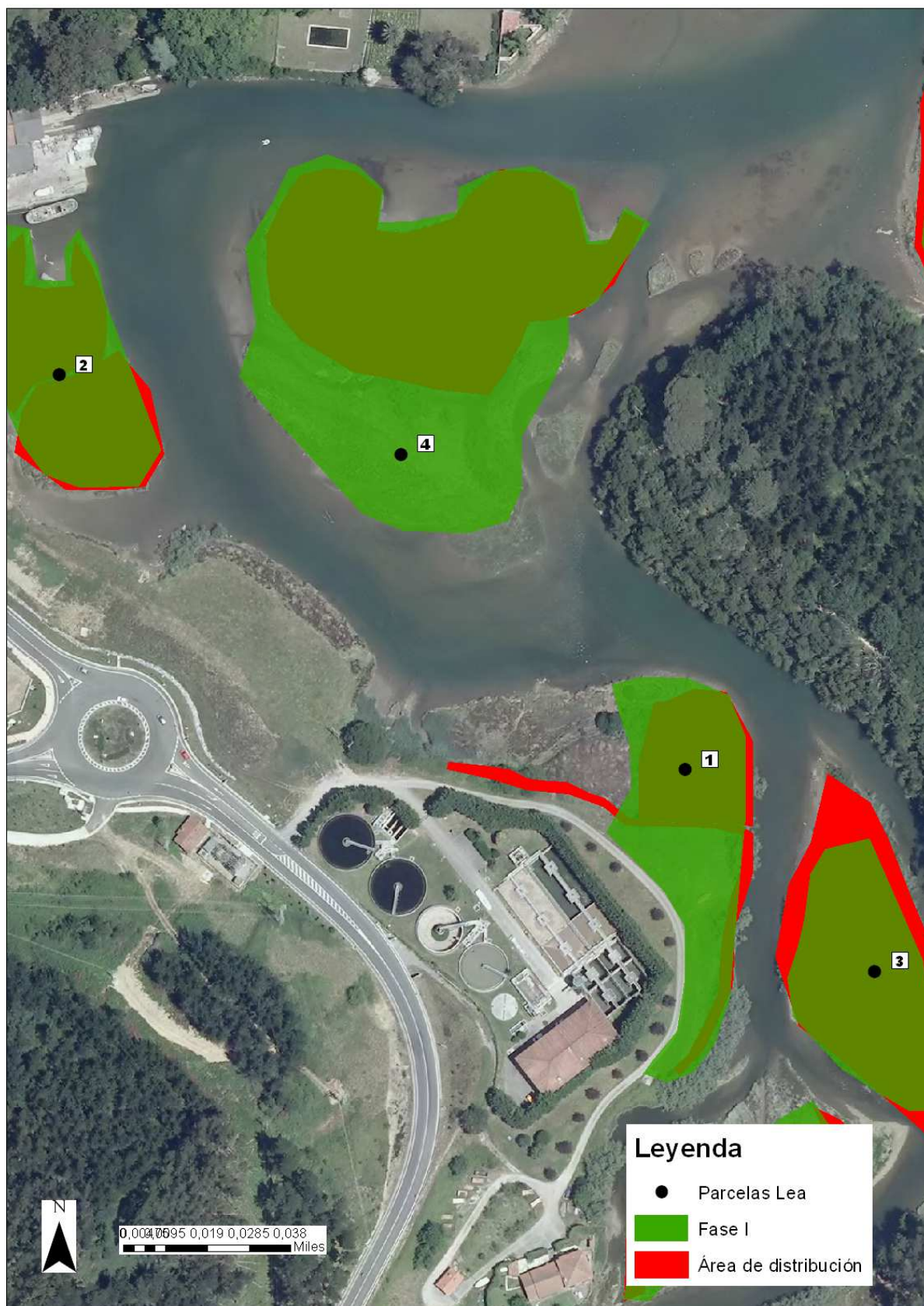


## 2.2. UNIDADES DE MUESTREO EN EL ESTUARIO DEL RÍO LEA

En el 2013 se han revisado las 4 parcelas fijas ubicadas en 2012 y 12 transectos de 25 m de largo.

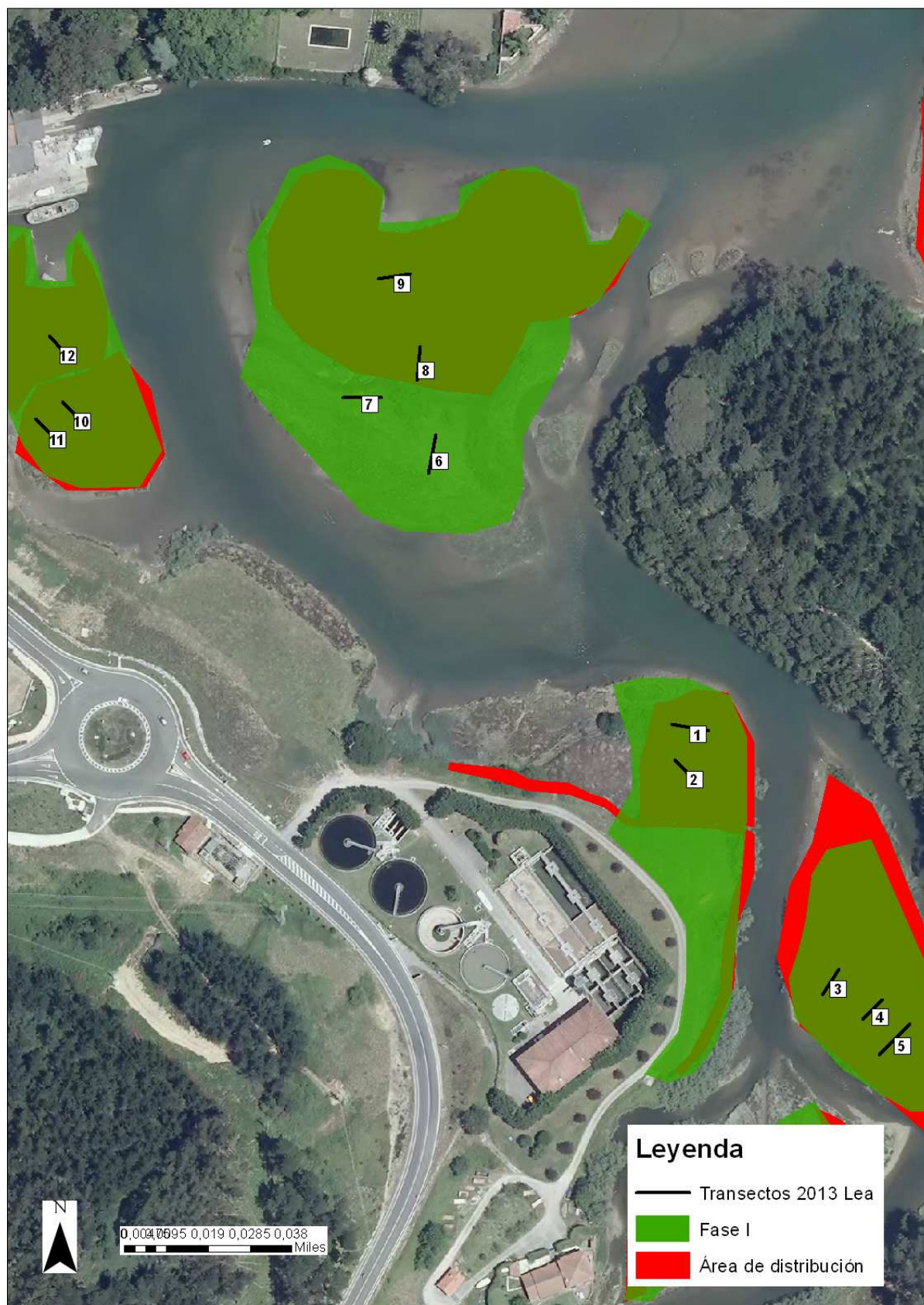
**Tabla 6.** Número de parcelas y transectos muestreados cada año en Lea y cálculo de la superficie total muestreada.

	2012	2013
<b>Parcelas</b>	4	4
<b>Transectos</b>	9	12
<b>Superficie muestreada (m<sup>2</sup>)</b>	81	96



**Imagen 17.** Ubicación (en negro) de las 4 parcelas de seguimiento en el estuario del río Lea. En verde el área de actuación del año 2013 y en rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (año 2012).





**Imagen 18.** Ubicación (en negro) de los 12 transectos en el estuario del río Lea. En verde el área de actuación del año 2013 y en rojo el área de distribución de *Baccharis halimifolia* (año 2012).

## 2.3. UNIDADES DE MUESTREO EN EL ESTUARIO DEL RÍO BIDASOA

En el 2013, se han instalado 2 nuevas parcelas de seguimiento, por lo que teniendo en cuenta las parcelas instaladas en 2012, el número total de parcelas permanentes asciende a 4. Por otro lado, se han realizado 17 transectos de 50 m de largo.

**Tabla 7.** Número de parcelas y transectos muestreados cada año en Bidasoa y cálculo de la superficie total muestreada.

	2012	2013
<b>Parcelas</b>	2	4
<b>Transectos</b>	25	17
<b>Superficie muestreada (m<sup>2</sup>)</b>	143	121





**Imagen 19.** Ubicación (en negro) de las 4 parcelas de seguimiento en las islas del estuario del río Bidasoa. En rojo distribución de *B. halimifolia* (año 2012) y en verde y azul fases I y II respectivamente de repaso de eliminación de la invasora (año 2013).





**Imagen 20.** Ubicación (en negro) de los 17 transectos en las islas del estuario del río Bidasoa. En rojo distribución de *B. halimifolia* (año 2012) y en verde y azul fases I y II respectivamente de repaso de eliminación de la invasora (año 2013).



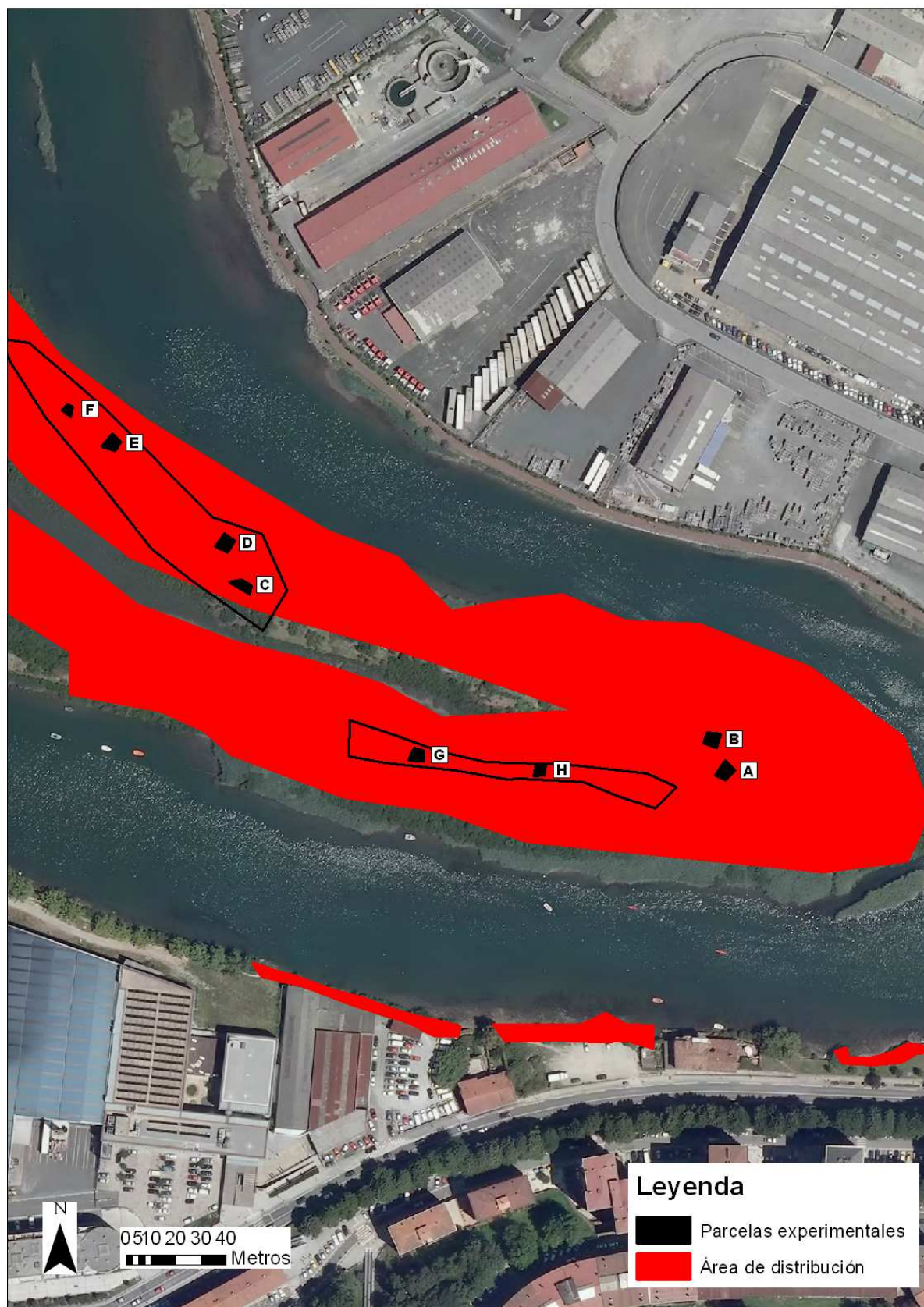
## 2.4. PARCELAS EXPERIMENTALES DE ELIMINACIÓN DE *BACCHARIS HALIMIFOLIA* EN LAS ISLAS DEL BIDASOA

Uno de los grandes inconvenientes en los proyectos de eliminación de *Baccharis halimifolia*, es la gran producción de semillas y su elevada tasa de germinación, que resulta en una rápida recolonización de las áreas tratadas y suelos desnudos. El resultado es la aparición de extensas superficies totalmente cubiertas por plántulas que resulta muy costoso eliminar. La metodología utilizada en el Proyecto LIFE Estuarios ha sido el arranque manual, procurando tratar todas las superficies recolonizadas antes de que los ejemplares alcancen la madurez. Debido a lo costoso de este tratamiento (tanto en términos económico como de tiempo necesario), durante el proyecto se han probado otras metodologías como los desbroces sucesivos, en parcelas experimentales controladas. En 2013, se han realizado parcelas experimentales para probar la fumigación dirigida en un sector de la isla de Santiagoaurrea donde se encontraban grandes superficies totalmente cubiertas por plántulas. Además, se han realizado dos parcelas de control en las que se ha realizado el arranque manual para poder comparar los resultados.

Para poder realizar el seguimiento de los trabajos se han acotado 8 parcelas: 2 parcelas de arranque manual (D y E) y 5 parcelas de fumigación (A, C, F, G, H) y una de control (B). Los trabajos de fumigación y arranque manual en las parcelas se han realizado en las mismas fechas (14 y 15 de agosto) para poder comparar los resultados.



Imagen 21. Fumigación en las parcelas experimentales del Bidasoa (año 2013).



**Imagen 22.** A, C, F, G y H parcelas experimentales donde se ha aplicado la fumigación, D y E parcelas experimentales donde se ha aplicado el método de arranque manual y B parcela control, isla Santiago-Aurrera en el río Bidasoa. En rojo, área de distribución de *B. halimifolia*.



### 3. RESULTADOS DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN 2013

En este apartado se presentan los datos de campo recogidos en las tres áreas de proyecto.

#### 3.1. RESULTADOS EN LA MARISMA INTERIOR DE URDAIBAI - 2013

##### Revisión de parcelas y transectos

El trabajo de campo para la toma de datos se ha realizado en los meses de agosto y septiembre.

##### Resultados en los transectos

En las siguientes tablas pueden observarse los datos de cobertura y presencia de tocones rebrotados obtenidos en los diferentes transectos. En el caso de la cobertura, no se anota la presencia de *Baccharis halimifolia* si los tocones encontrados no están vivos (es decir, si no se detectan rebrotes), pero sí se tienen en cuenta todos los tocones encontrados para el cálculo del porcentaje de rebrote. En el apartado de Observaciones se anota si se observan impactos a la vegetación del entorno o algún otro dato significativo. En color rojo se indican las especies invasoras observadas.

Tabla 8. Tabla de los datos obtenidos en los transectos.

## Transecto 1

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>		2	-	-	-	Tocones	1	1	1	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	4	4	4	-	-	Tocones rebrotados	1	1	1	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	2	Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	2	-	-	Observaciones:					
<i>Elymus athericus</i>	3	2	2	-	-						
<i>Aster squamatus</i>	-	+	-	-	-						
<i>Convolvulus sepium</i>	-	-	-	5	4						
<i>Rubus sp.</i>	-	-	-	+	-						

## Transecto 2

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	3	2	3	2	Tocones	2	1	1	2	1
<i>Elymus athericus</i>	3	-	-	1	2	Tocones rebrotados	-	1	1	2	1
<i>Cortaderia selloana</i>	2	1	-	2	-	Plántulas	-	-	-	-	6
<i>Carex cuprina</i>	2	-	-	-	1	Observaciones:					
<i>Juncus maritimus</i>	3	2	3	-	-						
<i>Gramínea</i>	-	3	-	-	-						
<i>Phragmites australis</i>	-	-	1	-	-						
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	1	-						
<i>Epilobium sp.</i>	-	-	-	-	1						

## Transecto 3

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	1	1	1	1	Tocones	1	1	2	2	-
<i>Cortaderia selloana</i>	1	1	-	-	-	Tocones rebrotados	1	1	1	1	-
<i>Phragmites australis</i>	3	5	5	5	5	Plántulas	-	-	1	1	3
<i>Juncus maritimus</i>	3	+	-	-	-	Observaciones:					
<i>Epilobium sp.</i>	1	-	-	-	-						
<i>Samolus valerandi</i>	-	+		+	+						

## Transecto 4

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>	4	3	-	-	1	Tocones	2	2	1	-	2
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	-	-	-	1	Tocones rebrotados	-	-	-	-	2
<i>Juncus maritimus</i>	1	3	5	3	4	Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	-	+	-	-	-	Observaciones:					
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	-	4	-						
<i>Phragmites australis</i>	-	-	+	1	-						

## Transecto 5

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>	3	4	3	3	+	Tocones	2	3	3	3	4
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	-	1	-	Tocones rebrotados	1	-	-	1	-
<i>Juncus maritimus</i>	2	3	1	3	4	Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Aster squamatus</i>	-	-	1	1	-	Observaciones:					

## Transecto 6

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>			1	4		Tocones	2	1	2	3	2
<i>Baccharis halimifolia</i>			2			Tocones rebrotados	-	-	1	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	4	3	5	Plántulas	-	-	-	-	-
						Observaciones:					

## Transecto 7

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	1	+	+	1	Tocones	1	1	-	1	-
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	5	5	5	Tocones rebrotados	1	1	-	1	-
						Plántulas	-	-	2	-	3
						Observaciones:					

## Transecto 8

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	3	3	-	2	Tocones	-	2	2	1	-
<i>Juncus maritimus</i>	5	3	3	4	5	Tocones rebrotados	-	2	1	1	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	+	-	-	-	-	Plántulas	5	-	7	-	12
<i>Lotus corniculatus</i>	-	3	-	-	-	Observaciones:					
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	3	1	-						
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	-	-	+	-						

## Transecto 9

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	-	1	-	Tocones	1	-	1	1	2
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	5	5	5	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	+	-	-	-	-	Plántulas	6	4	-	5	-
						Observaciones:					

## Transecto 10

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	-	1	-	1	Tocones	1	2	-	-	1
<i>Juncus maritimus</i>	-	-	-	+	-	Tocones rebrotados	-	-	-	-	1
<i>Rubus</i> sp.	-	-	5	5	3	Plántulas	-	-	1	-	-
<i>Rosa</i> sp.	-	-	-	1	-	Observaciones:					
<i>Agrostis</i> sp.	1	5	-	+	-						
<i>Cortaderia selloana</i>	3	-	-	-	3						
<i>Juncus effusus</i>	3	-	-	-	-						
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	-	-	-	-						
<i>Carex cuprina</i>	-	1	-	-	-						
<i>Cyperus eragostis</i>	-	1	-	-	-						
<i>Quercus robur</i>	-	-	1	-	-						
<i>Polystichum setiferum</i>	-	-	1	-	-						

## Transecto 11

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	1	1	1	-	Tocones	2	-	-	1	1
<i>Juncus maritimus</i>	1	-	5	3	3	Tocones rebrotados	1	-	-	-	-
<i>Agrostis</i> sp.	1	4	-	-	4	Plántulas	-	2	3	3	-
<i>Elymus athericus</i>	4	2	-	2	-	Observaciones:					
<i>Juncus conglomeratus</i>	-	-	-	1	-						
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	+	-						
<i>Rubus</i> sp.	-	-	-	-	2						

## Transecto 12

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Phragmites australis</i>	5	5	5	5	5	Tocones	1	1	-	-	-
<i>Galium palustre</i>	+		+	-	-	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	1	-	Plántulas	-	-	-	-	-



						Observaciones:
--	--	--	--	--	--	----------------

**Transecto 13**

Insectos 12							<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros					
Taxones	10	20	30	40	50			10	20	30	40	50	
<i>Hedera helix</i>	-	-	-	-	4			Tocones	1	1	-	1	1
<i>Carex cuprina</i>	+	-	-	-	-			Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Juncus conglomeratus</i>	2	-	-	-	-			Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Rubus sp.</i>	3	5	5	5	-			Observaciones:					
<i>Agrostis sp.</i>	3	-	-	-	-								
<i>Juncus effusus</i>	-	1	-	-	2								
<i>Carex pendula</i>	-	-	-	+	-								
<i>Salix atrocinerea</i>	-	-	5	-	4								
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	5	-								

**Transecto 14**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	+	Tocones	1	1	2	-	-
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	-	3	3	Tocones rebrotados	1	1	2	-	-
<i>Elymus athericus</i>	5	3	4	4	4	Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	3	3	-	-	Observaciones:					

**Transecto 15**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>	1	2	-	-	-	Tocones	-	1	1	1	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	3	1	-	1	Tocones rebrotados	-	1	1	-	-
<i>Aster tripolium</i>	-	1	-	2	-	Plántulas	2	-	2	-	4
<i>Elymus athericus</i>	3	-	-	3	5	Observaciones:					
<i>Oenanthe lachenalii</i>	2	1	-	-	-						
<i>Aster squamatus</i>	1	-	+	-	-						
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1	1	1	-						
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	4	-	-						
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	2	-	-						
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	2	-						

**Transecto 16**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	2	1	2	-	Tocones	1	1	1	1	1
<i>Juncus maritimus</i>	3	+	-	-	-	Tocones rebrotados	1	1	1	1	-
<i>Elymus athericus</i>	+	5	4	1	-	Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	2	-	3	4	5	Observaciones:					
<i>Oenanthe lachenalii</i>	1	-	-	-	-						

<i>Trifolium sp.</i>	+	-	-	-	-	
<i>Cortaderia selloana</i>	-	1	-	-	-	

**Transecto 17**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Juncus maritimus</i>	1	-	+	1	-	Tocones	2	1	2	1	2
<i>Elymus athericus</i>	-	-	-	-	+	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Suaeda maritima</i>	4	-	-	-	-	Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	2	-	-	-	2	Observaciones:					
<i>Phragmites australis</i>	+	-	-	-	-						
<i>Halimione portulacoides</i>	-	5	5	5	5						

**Transecto 18**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Juncus maritimus</i>	2	2	5	-	-	Tocones	2	1	1	-	1
<i>Suaeda maritima</i>	3	-	-	-	-	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	3	3	+	-	3	Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Spergularia salina</i>	-	3	-	-	-	Observaciones:					
<i>Halimione portulacoides</i>	-	2	-	5	3						

**Transecto 19**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Juncus maritimus</i>	-	-	-	-	2	Tocones	1	-	1	-	1
<i>Elymus athericus</i>	-	-	-	-	-	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Halimione portulacoides</i>	5	-	5	5	5	Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	+	3	+	-	-	Observaciones:					

**Transecto 20**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>	4	5	3	1	+	Tocones	1	1	1	4	3
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	-	-	-	5	Tocones rebrotados	1	-	-	-	3
<i>Suaeda maritima</i>	+	-	-	-	-	Plántulas	4	-	-	-	2
<i>Aster tripolium</i>	1	-	-	-	-	Observaciones:					
<i>Elymus athericus</i>	-	+	2	2	-						
<i>Juncus maritimus</i>	-	-	1	-	-						
<i>Agrostis sp.</i>	-	-	-	3	-						



**Transecto 21**

Fruticeto 27

Taxones	Metros						<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50			10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	5	5	5	5	5		Tocones	1	1	-	-	1
<i>Juncus maritimus</i>	-	+	-	-	-		Tocones rebrotados	1	1	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	-	+	+	+	+		Plántulas	5	31	81	53	42
<i>Samolus valerandi</i>	-	+	-	-	-		Observaciones:					
<i>Atriplex prostrata</i>	+	-	-	-	-							

**Transecto 22**

Fransisco EE

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	-	-	-	+	Tocones	1	1	-	1	1
<i>Juncus maritimus</i>	5	3	4	5	5	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	-	-	-	1	1	Plántulas	-	-	-	-	1
<i>Halimione portulacoides</i>	-	3	3	1	-	Observaciones:					
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	+	-	-	-						

**Transecto 23**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	3	1	-	3	Tocones	-	1	1	1	1
<i>Juncus maritimus</i>	5	3	3	5	1	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	+	-	-	2	-	Plántulas	2	6	2	-	9
<i>Aster tripolium</i>	-	1	4	-	+	Observaciones:					
<i>Aster squamatus</i>	-	1	-	-	-						
<i>Elymus athericus</i>	-	-	-	-	3						

**Transecto 24**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	3	3	-	+	Tocones	1	1	1	-	1
<i>Juncus maritimus</i>	3	-	2	-	-	Tocones rebrotados	1	1	1	-	-
<i>Suaeda maritima</i>	+	-	-	-	-	Plántulas	4	-	6	-	1
<i>Aster tripolium</i>	2	4	-	2	2	Observaciones:					
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1	-	-	+						
<i>Elymus athericus</i>	-	+	2	2	5						
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	2	-	-						
<i>Scirpus maritimus</i>	-	-	-	4	-						

**Transecto 25**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	2	3	1	1	Tocones	1	1	1	1	1
<i>Juncus maritimus</i>	-	-	4	-	4	Tocones rebrotados	1	1	1	1	1
<i>Aster squamatus</i>	2	3	1	-	-	Plántulas	-	4	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	3		+	-	1	Observaciones:					
<i>Aster tripolium</i>	3	3	-	-	-						
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1	-	-	-						
<i>Oenanthe croccata</i>	-	-	+	-	-						
<i>Elymus athericus</i>	-	-	-	5	3						

**Transecto 26**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	5	3	5	5	2	Tocones	-	1	1	-	1
<i>Agrostis sp.</i>	-	-	2	-	3	Tocones rebrotados	-	1	1	-	1
<i>Elymus athericus</i>	-	4	-	-	1	Plántulas	25	5	14	22	6
<i>Aster squamatus</i>	1	-	-	-	-	Observaciones:					
<i>Aster tripolium</i>	+	-	-	-	1						
<i>Polypogon monspeliensis</i>	+	+	-	-	1						
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	+						

**Transecto 27**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	+	1	-	-	+	Tocones	1	-	1	1	1
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	2	4	3	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	+	-	1	1	+	Plántulas	1	3	-	-	2
<i>Phragmites australis</i>	+	-	1	1	3	Observaciones:					
<i>Triglochin maritima</i>	-	-	4	2	-						
<i>Scirpus maritimus</i>	-	-	-	-	2						

**Transecto 28**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	+	-	5	5	Tocones	1	1	1	1	1
<i>Atriplex prostrata</i>	-	-	1	1	-	Tocones rebrotados	1	-	-	1	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	1	-	-	Plántulas	2	3	-	-	20
<i>Althaea officinalis</i>	1	1	-	-	-	Observaciones:					
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	5	1	-						
<i>Aster squamatus</i>	-	-	-	-	1						



**Transecto 29**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	+	-	-	-	Tocones	1	2	1	1	1
<i>Atriplex prostrata</i>	1	+	-	-	-	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	5	5	5	5	5	Plántulas	-	1	-	-	-
<i>Althaea officinalis</i>	-	-	+	-	-	Observaciones:					

**Transecto 30**

Fransisco 30

Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	-	1	3
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	2	-	-
<i>Anagallis arvensis</i>	-	3	-	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	-	-	-	3	-
<i>Agrostis sp.</i>	-	4	-	-	-
<i>Aster squamatus</i>	-	-	-	-	1
<i>Atriplex prostrata</i>	1	-	2	-	2
<i>Elymus athericus</i>	5	-	4	3	2
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	-	-	-	2

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	-	1	1	1	-
Tocones rebrotados	-	1	-	1	-
Plántulas	3	-	-	-	11
Observaciones:					

**Transecto 31**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	-	-	3	Tocones	1	3	-	5	1
<i>Phragmites australis</i>	-	+	-	1	-	Tocones rebrotados	-	-	-	-	1
<i>Carex cuprina</i>	3	-	-	+	3	Plántulas	4	-	-	-	3
<i>Aster tripolium</i>	3	2	3	5	1	Observaciones:					
<i>Aster squamatus</i>	1	-	-	-	2						
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	2	-	1	1						
<i>Juncus gerardii</i>	-	3	3	-	-						
<i>Limonium vulgare</i>	-	-	1	-	-						
<i>Atriplex prostrata</i>	-	+	1	-	-						

**Transecto 32**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	1	-	-	-	Tocones	1	-	2	1	3
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	+	Tocones rebrotados	1	-	-	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	-	-	-	-	1	Plántulas	4	6	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	-	-	4	2	5	Observaciones:					
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	3	-	-						
<i>Atriplex prostrata</i>	+	-	-	-	-						
<i>Agrostis sp.</i>	5	1	-	5	-						
<i>Cortaderia selloana</i>	-	4	-	-	-						
<i>Carex cuprina</i>	-	1	-	-	-						
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	-	1	+	+						

En las siguientes tablas se presenta de forma resumida el número de tocones de *B. halimifolia* totales y rebrotados encontrados en cada transecto, así como el número de plántulas.

**Tabla 9.** Tabla resumen de datos de los transectos.

<i>Baccharis halimifolia</i>	Transecto															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tocones	3	7	6	7	15	10	3	5	5	4	4	2	4	4	3	5
Tocones con rebrotes	3	5	4	2	2	1	3	4	-	1	1	-	-	4	2	4
Semilla (plántulas)	-	6	5	-	-	-	5	24	15	1	8	-	-	-	8	-

<i>Baccharis halimifolia</i>	Transecto															
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Tocones	8	5	3	10	3	4	4	4	5	3	4	5	6	3	10	7
Tocones con rebrotes	-	-	-	4	2	-	-	3	5	3	-	2	-	2	1	1
Semilla (plántulas)	-	-	-	6	212	1	19	11	4	72	6	25	1	14	7	10

**Resultados en parcelas permanentes**

En la siguiente tabla pueden observarse los resultados obtenidos en las 33 parcelas revisadas (aunque en total son 37 las parcelas establecidas en Urdaibai, cuatro de ellas no han podido ser revisadas en 2013; la P23 porque desaparecieron las marcas en 2012, P17 y P21 por importante desarrollo de zarzas y *Cortaderia selloana*, que impedía el paso a las parcelas, y P27 por cierre ganadero y presencia de ganado). Al igual que en los transectos, para la cobertura no se anota la presencia de *Baccharis halimifolia* si los



tocones encontrados no están vivos (es decir, si no se detectan rebrotes), pero si se tienen en cuenta todos los tocones encontrados a la hora de calcular el porcentaje de rebrote. En rojo se indican las especies invasoras observadas.

Tabla 10. Tabla de los datos obtenidos en las parcelas.

	Parcelas 2013																	
Taxones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	
Agrostis sp.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aster squamatus	3	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	+	-	
Aster tripolium	3	-	-	-	1	-	-	1	-	2	-	2	1	-	-	1	2	
Atriplex prostrata	+	1	-	-	-	-	-	-	+	1	2	+	2	-	-	2	1	
Baccharis halimifolia	3	3	1	2	3	5	4	-	1	-	2	-	1	1	1	1	-	
Carex riparia	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cotula coronopifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
Cortaderia selloana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
Elymus athericus	-	3	-	+	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Festuca pruinosa	-	-	-	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gramínea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
Halimione portulacoides	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Inula crithmoides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
Juncus maritimus	-	-	-	-	2	-	-	-	5	4	5	2	3	+	5	3	-	
Lotus corniculatus	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lythrum salicaria	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oenanthe lachenalii	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Phragmites australis	-	-	1	5	2	3	4	3	3	+	-	2	2	5	-	2	-	
Polypogon monspeliensis	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	2	1	-	-	1	1	
Pulicaria disenterica	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rosa sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
Rubus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-	-	
Salicornia ramosissima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	+	-	-	-	-	-	
Samolus valerandi	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sarcocornia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4	
Scirpus maritimus	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Solanum dulcamara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	
Spergularia salina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Suaeda maritima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
Triglochin maritima	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	1	-	

Taxones	19	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
<i>Agrostis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	4
<i>Aster squamatus</i>	-	-	1	-	-	-	-	+	3	-	+	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	-	-	-	-	-	4	3	-	1	2	-	-	-	-	4	-
<i>Atriplex prostrata</i>	-	-	3	-	-	1	+	4	+	-	3	-	-	1	+	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	2	-	3	1	2	-	3	-	-	2	-	4	1	-	2
<i>Bromus hordeaceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex cuprina</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1	-	-	1
<i>Conyza</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Cotula coronopifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Cortaderia selloana</i>	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elymus athericus</i>	-	4	5	-	4	-	1	-	1	-	-	5	-	-	1	1

<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Festuca pruinosa</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Halimione portulacoides</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	-	-	-	2	4	-	3	-	-	-	4	2	-	5	2	-
<i>Juncus sp.</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oenanthe lachenalii</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	3	-	2	-	-	-	+	2	-	1	-	-	2
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	1	1	+	-	-	-	+	-
<i>Pulicaria disenterica</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quenopodiácea</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Rubus sp.</i>	3	+	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	2
<i>Samolus valerandi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
<i>Spergularia salina</i>	-	-	-	-	-	+	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Suaeda maritima</i>	-	-	-	-	-	+	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

En las siguientes tablas se presentan el número de tocones de *Baccharis halimifolia* totales y rebrotados encontrado en cada parcela, así como el número de plántulas provenientes de semilla.

Tabla 11. Tabla resumen de datos de las parcelas.

Tocones <i>Baccharis halimifolia</i>	PARCELAS																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Tocones	1	-	2	2	1	8	1	34	11	11	3	7	2	4	5	7	-	6	16
Con rebrotes	-	-	2	2	1	7	1	-	1	-	3	-	2	2	1	-	-	-	5
Semilla (plántulas)*	10*	9	-	1	8*	10*	23*	-	3	-	1	-	15	2	7	3	-	-	-

Tocones <i>Baccharis halimifolia</i>	PARCELAS																	
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Tocones	13	-	6	-	11	5	7	-	6	6	4	47	8	5	4	5	4	8
Con rebrotes	1	-	-	-	8	4	2	-	-	3	-	-	1	-	4	1	-	2
Semilla (plántulas)*	5*	-	-	-	-	-	26	-	-	2	-	-	3	-	37*	-	-	-

\* Los señalados con asterisco hacen referencia a rebrotes de plántulas mal arrancadas en años anteriores.

## Resumen de los resultados de transectos y parcelas en Urdaibai

A continuación se presenta un resumen del rebrote encontrado, así como un porcentaje que es indicativo del encontrado en las unidades de muestreo.

Tabla 12. Resumen de los valores de rebrote de los tocones obtenidos en la campaña del 2013.

	Nº tocones	Rebrotados	Porcentaje
PARCELAS	260	53	20,38
TRANSECTOS	171	59	34,50
TOTAL	431	112	25,99



### 3.2. RESULTADOS EN EL ESTUARIO DEL RÍO LEA - 2013

#### Revisión de parcelas y transectos

La toma de datos se ha realizado en noviembre del 2013. Se han monitorizado las 4 parcelas permanentes instaladas en 2012 y se han realizado 12 transectos de 25 metros de longitud, tres más que en 2012.

#### Resultados en los transectos en el estuario del Lea

En las siguientes tablas pueden observarse los datos de cobertura y presencia de tocones rebrotados obtenidos en los diferentes transectos. En el caso de la cobertura, no se anota la presencia de *Baccharis halimifolia* si los tocones encontrados no están vivos (es decir, si no se detectan rebrotes), pero sí se tienen en cuenta todos los tocones encontrados para el cálculo del porcentaje de rebrote. En rojo se indican las especies invasoras observadas.

**Tabla 13.** Tablas con los datos obtenidos en los transectos realizados en el estuario del río Lea.

#### Transecto 1\*

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster tripolium</i>	2	1	2	+	1	Tocones	4	3	5	5	12
<i>Atriplex prostrata</i>	-	3	4	-	4	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	+	+	+	Plántulas	4	3	1	1	1
<i>Elymus athericus</i>	2	1	1	1	+	Observaciones:					
<i>Inula crithmoides</i>	-	+	+	+	1						
<i>Juncus maritimus</i>	1	1	1	+	1						
<i>Triglochin maritima</i>	+	+	-	-	-						
<i>Aster squamatus</i>	+	+	1	+	+						
<i>Salicornia</i> sp.	+	-	-	-	-						
<i>Spergularia maritima</i>	-	2	-	-	-						

\* El arranque manual de plántulas de *B. halimifolia* en estas parcelas se ha efectuado 1-2 días antes de la realización del muestreo. Por ello, no han de tenerse en cuenta los datos referentes al número de plántulas y a su cobertura

**Transecto 2\***

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster tripolium</i>	1	+	-	2	+	Tocones	4	-	6	5	-
<i>Atriplex prostrata</i>	-	1	2	4	3	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	1	5	1	Plántulas	3	5	8	44	16
<i>Elymus athericus</i>	-	+	1	-	-	Observaciones:					
<i>Inula crithmoides</i>	1	-	+	-	-						
<i>Juncus maritimus</i>	2	3	1	3	-						
<i>Aster squamatus</i>	-	-	-	1	-						
<i>Agrostis</i> sp.	-	-	-	-	+						
<i>Juncus gerardii</i>	-	-	-	1	-						
<i>Lotus</i> sp.	-	-	-	+	2						

**Transecto 3**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster tripolium</i>	2	+	-	+	+	Tocones	1	-	1	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	4	3	4	-	-	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	1	-	-	Plántulas	2	-	11	-	-
<i>Elymus athericus</i>	2	2	1	4	2	Observaciones:					
<i>Inula crithmoides</i>	-	-	+	-	-						
<i>Juncus maritimus</i>	-	-	-	+	-						
<i>Aster squamatus</i>	1	+	1	1	-						
<i>Salicornia</i> sp.	1	+	-	-	-						

**Transecto 4**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster tripolium</i>	+	3	+	+	2	Tocones	-	-	4	-	2
<i>Atriplex prostrata</i>	4	3	2	1	-	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	1	1	1	1	Plántulas	-	7	10	10	3
<i>Elymus athericus</i>	-	3	3	2	5	Observaciones:					
<i>Aster squamatus</i>	3	2	2	1	1						
<i>Salicornia</i> sp.	+	1	+	-	1						



**Transecto 5**

Transecto 5							<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
Taxones	10	20	30	40	50			10	20	30	40	50
<i>Aster tripolium</i>	+	1	+	1	1		Tocones	-	-	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	-	-	-	-	1		Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	1	1	-		Plántulas	13	-	7	6	-
<i>Elymus athericus</i>	5	-	5	2	1		Observaciones: en los 20 m de transecto, se observan ejemplares de <i>B. halimifolia</i> provenientes de semilla de una altura considerable (70 cm).					
<i>Aster squamatus</i>	1	-	1	1	1							

**Transecto 6**

Taxones	Metros						<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50			10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>	-	+	1	+	-		Tocones	-	-	-	-	-
<i>Elymus athericus</i>	1	5	5	5	5		Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Salicornia</i> sp.	-	-	-	-	1		Plántulas	-	-	-	-	-
<i>Limonium vulgare</i>	-	+	-	-	-		Observaciones:					

**Transecto 7**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros					
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
<i>Aster tripolium</i>	3	-	-	-	-		Tocones	9	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	-	-	-		Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Elymus athericus</i>	3	5	5	5	5		Plántulas	8	-	-	-	-
<i>Halimione portulacoides</i>	+	-	-	-	-		Observaciones:					
<i>Inula crithmoides</i>	+	-	-	-	-							
<i>Salicornia</i> sp.	1	-	-	-	-							
<i>Samolus valerandi</i>	+	-	-	-	-							

**Transecto 8**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster tripolium</i>	-	-	1	-	-	Tocones	-	-	3	-	2
<i>Atriplex prostrata</i>	+	-	3	+	+	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	1	-	-	Plántulas	13	-	9	-	-
<i>Elymus athericus</i>	4	-	2	-	-	Observaciones:					
<i>Halimione portulacoides</i>	-	5	-	-	-						
<i>Inula crithmoides</i>	2	-	-	-	-						
<i>Juncus maritimus</i>	2	1	-	-	-						
<i>Salicornia</i> sp.	+	-	-	-	-						

**Transecto 9**

Transecto 5					
Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Aster tripolium</i>	-	+	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	2	2	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	-	1	1	1
<i>Elymus athericus</i>	-	1	5	5	5
<i>Inula crithmoides</i>	-	1	-	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	5	4	-	-	1

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	-	-	-	-	-
Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
Plántulas	-	-	8	2	5
Observaciones:					

**Transecto 10\***

Transecto 10

Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>	3	2	3	2	2
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	1	1	1
<i>Elymus athericus</i>	2	-	-	-	-
<i>Inula crithmoides</i>	-	+	+	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	-	1	2	2	1
<i>Triglochin maritima</i>	-	-	-	-	-
<i>Aster squamatus</i>	+	-	+	-	-

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	1	-	1	3	1
Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
Plántulas	5	4	2	2	14
Observaciones:					

**Transecto 11\***

Taxones						Metros							<i>Baccharis halimifolia</i>						Metros					
						10	20	30	40	50							10	20	30	40	50			
<i>Atriplex prostrata</i>						1	-	-	+	2							Tocones	-	-	-	-	-		
<i>Baccharis halimifolia</i>						+	-	-	-	-							Tocones rebrotados	-	-	-	-	-		
<i>Halimione portulacoides</i>						2	5	5	-	-							Plántulas	1	-	-	-	-		
<i>Juncus maritimus</i>						1	+	+	5	2							Observaciones:							

**Transecto 12\***

Transecto 12							<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
Taxones	Metros						Tocones	Metros				
	10	20	30	40	50			10	20	30	40	50
<i>Atriplex prostrata</i>	3	-	-	1	1		Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	1	-	-	-		Plántulas	-	4	-	-	-
<i>Elymus athericus</i>	3	-	-	-	2		Observaciones:					
<i>Inula crithmoides</i>	+	1	-	-	+							
<i>Juncus maritimus</i>	1	3	5	5								
<i>Aster squamatus</i> <sup>†</sup>	+	-	-	-	-							

\* Arranque manual de plántulas de *B. halimifolia* efectuado en estas parcelas 1-2 días antes de la realización del muestreo. Por ello, no han tenido en cuenta los datos referentes al número de plántulas y a su cobertura.

En las siguientes tablas se presenta de forma resumida el número de tocones de *B. halimifolia* totales y rebrotados encontrados en cada transecto, así como el número de plántulas.

**Tabla 14.** Tabla resumen de datos de los transectos del estuario del río<sup>o</sup> Lea. \* Arranque manual efectuado 1-2 días antes de la realización del muestreo.

<i>Baccharis halimifolia</i>	Transectos LEA											
	1*	2*	3	4	5	6	7	8	9	10*	11*	12*
<b>Tocones</b>	29	15	2	6	-	-	9	5	-	6	-	-
<b>Tocones rebrotados</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Semilla (plántulas)</b>	10	76	13	30	26	-	8	22	15	27	1	4

### Resultados en parcelas en el estuario del Lea

En la siguiente tabla se indican las especies de flora observadas en las parcelas. En rojo se indican las especies invasoras.

**Tabla 15.** Tabla de los datos obtenidos en las parcelas del estuario del río Lea.

Taxones	PARCELAS 2013			
	1*	2*	3	4
<i>Agrostis</i> sp.	-	-	2	-
<i>Aster squamatus</i>	+	+	3	+
<i>Aster tripolium</i>	1	-	4	+
<i>Atriplex prostrata</i>	3	3	3	1
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	1	3
<i>Elymus athericus</i>	1	3	4	5
<i>Halimione portulacoides</i>	-	-	-	+
<i>Inula crithmoides</i>	1	-	+	1
<i>Juncus maritimus</i>	2	1	-	-
<i>Salicornia</i> sp.	+	-	-	-
<i>Samolus valerandi</i>	+	-	-	-
<i>Spergularia maritima</i>	1	-	+	-
<i>Triglochin maritima</i>	+	-	-	-
<b>Nº total de especies</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>7</b>



**Tabla 16.** Resumen de datos de las parcelas del estuario del río Lea. Los indicados con \* no se toman consideración para el recuento total de plántulas.

<b>Tocones</b> <i>Baccharis halimifolia</i>	<b>PARCELAS 2013</b>			
	<b>1 *</b>	<b>2 *</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Tocones	32	18	6	20
Tocones rebrotados	-	-	-	-
Plántulas	5	-	35	2961

### Resumen de los resultados de transectos y parcelas en 2013 en el estuario del Lea

A continuación se presenta un resumen del rebrote encontrado, así como un porcentaje que es indicativo del encontrado en las unidades de muestreo.

Tabla 17. Resumen de los valores de rebrote de los tocones obtenidos en la campaña del 2013.

	<b>Nº tocones</b>	<b>Rebrotados</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>PARCELAS</b>	76	-	-
<b>TRANSECTOS</b>	72	-	-
<b>TOTAL</b>	148	-	-

## 3.3. RESULTADOS EN EL ESTUARIO DEL RÍO BIDASOA

### Revisión de parcelas y transectos

La toma de datos se ha realizado en noviembre del 2013. Se han instalado 2 nuevas parcelas una en la isla Santiago-Aurrera y se han controlado junto con las otras 2 parcelas ya instaladas en 2012. Así mismo, se han efectuado 17 transectos de 50 metros de longitud.

### Resultados en los transectos en el estuario del Bidasoa-Txingudi

En las siguientes tablas pueden observarse los datos de cobertura y presencia de tocones rebrotados obtenidos en los diferentes transectos. En el caso de la cobertura, no se anota la presencia de *Baccharis halimifolia* si los tocones encontrados no están vivos (es decir, si no se detectan rebrotes), pero sí se tienen en cuenta todos los tocones encontrados para el cálculo del porcentaje de rebrote. En rojo se indican las especies invasoras.

Tabla 18. Tablas con los datos obtenidos en los transectos realizados en el estuario del río Bidasoa.

**Transecto 1**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	+	+	-	-	0+	Observaciones: ecotono entre la muna y comunidad marismaña.	Tocones	4	-	-	1
<i>Aster tripolium</i>	-	1	2	2	2		Tocones rebrotados	2	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	-	-	-		Plántulas	4	6	-	-
<i>Carex extensa</i>	-	2	-	-	-						
<i>Elymus athericus</i>	-	-	-	-	3						
<i>Festuca pruinosa</i>	4	2	-	-	-						
<i>Samolus valerandi</i>	+	2	+	1	-						
<i>Spergularia maritima</i>	-	2	3	4	2						

**Transecto 2**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	-	-	-	2	+	Observaciones: ecotono entre la muna y comunidad marismaña.	Tocones	-	4	-	-
<i>Aster tripolium</i>	+	2	+	3	2		Tocones rebrotados	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	1	3	3	3		Plántulas	26	3	41	24
<i>Elymus athericus</i>	-	-	+	2							
<i>Festuca pruinosa</i>	3	-	-	-	2						
<i>Laurus nobilis</i>	+	-	-	-	-						
<i>Samolus valerandi</i>	-	2	-	-	2						
<i>Spergularia maritima</i>	-	-	-	-	2						

**Transecto 3**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	2	-	-	-	-	Observaciones: ecotono entre la muna y comunidad marismaña.	Tocones	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	+	2	3	2	2		Tocones rebrotados	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	5	-	-	-	-		Plántulas	51	-	10	-
<i>Scirpus maritimus</i>	-	2	-	-	-						
<i>Spergularia maritima</i>	-	4	-	-	2						

**Transecto 4**

Taxones	Metros						<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50			10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	+	-	-	-	1		Tocones	-	-	-	-	-
<i>Aster tripolium</i>	2	2	+	-	-		Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	4	3	2	2		Plántulas	52	82	98	17	22
<i>Carex extensa</i>	-	-	+	-	-		Observaciones: ecotono entre la muna y comunidad marismeña.					
<i>Elymus athericus</i>	3	2	2	-	-							
<i>Festuca pruinosa</i>	-	2	3	-	5							
<i>Rumex sp.</i>	-	-	+	-	-							

**Transecto 5**

Transecto 5					
Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	1	-	1
<i>Elymus athericus</i>	2	2	2	2	2
<i>Festuca pruinosa</i>	5	-	5	-	-

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	1	5	1	-	1
Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
Plántulas	-	-	13	-	23
Observaciones: sobre muna.					

**Transecto 6**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros					
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
<i>Aster tripolium</i>	-	1	-	-	-		Tocones	-	-	1	-	12
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	1	2	1	1		Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Elymus athericus</i>	-	1	-	-	-		Plántulas	184	5	55	5	24
<i>Festuca pruinosa</i>	-	4	3	-	-		Observaciones: ecotono entre la muna y comunidad marismeña.					
<i>Hedera helix</i>	1	+	-	-	1							
<i>Phragmites australis</i>	-	-	1	2	2							

**Transecto 7**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	1	1	1	+		Tocones	-	1	-	2	4
<i>Aster tripolium</i>	-	-	-	2	2	Tocones rebrotados	-	1	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	4	4	3	5	4	Plántulas	172	127	165	192	65
<i>Carex extensa</i>	+	-	-	-	-	Observaciones: sobre el borde de la muna, mirando al río.					
<i>Cortaderia selloana</i>	+	-	-	-	-						
<i>Elymus athericus</i>	+	2	3	-	-						



<i>Festuca pruinosa</i>		2	-	2	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	+	-	-
<i>Ranunculus sp.</i>	+	-	-	-	-
<i>Rumex sp.</i>	-	+	-	-	-

**Transecto 8**

Transecto 3											
Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	-	+	1	+	1	Tocones	1	-	-	1	1
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	-	4	1	1	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Elymus athericus</i>	1	2	1		1	Plántulas	55	73	97	12	18
<i>Festuca pruinosa</i>	4	-	-	1	-	Observaciones: sobre el borde de la muna, mirando al río.					
<i>Phragmites australis</i>	-	1	-	-	-						
<i>Samolus valerandi</i>	-	-	1	-	-						

**Transecto 9**

Transecto 5					
Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	3	3	-	1
<i>Carex extensa</i>	-	-	+	-	-
<i>Elymus athericus</i>	3	2	4	5	4
<i>Festuca pruinosa</i>	2	3	+	-	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	+	-
<i>Rubus sp.</i>	+	-	+	+	1
<i>Scirpus maritimus</i>	1	-	-	-	-

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	1	6	-	1	-
Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
Plántulas	40	84	76	-	17
Observaciones: ecotono de muna con el comienzo de una comunidad marismeña, sobre desechos de <i>B. halimifolia</i> .					

**Transecto 10**

Transecto 10					
Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	3	4	4	3
<i>Carex extensa</i>	-	-	2	1	-
<i>Elymus athericus</i>	1	2	2	-	-
<i>Rubus sp.</i>	+	-	+	-	-
<i>Tamarix gallica</i>	-	+		-	-

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	1	8	-	-	-
Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
Plántulas	28	28	78	108	117
Observaciones: sobre desechos de <i>B .halimifolia</i> .					

**Transecto 11**

Taxones	Metros					<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50		10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	-	-	1	-	-	Tocones	1	2	4	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	5	4	3	2	5	Tocones rebrotados	-	-	-	-	-

<i>Carex extensa</i>	-	2	2	-	2	Plántulas	189	166	80	74	256
<i>Cortaderia selloana</i>	-	-	+	-	-		Observaciones: hábitat artificial, ruderal con otras especies exóticas.				
<i>Phytolacca americana</i>	-	-	+	-	-						
<i>Rubus sp.</i>	-	-	1	-	-						

**Transecto 12**

Transecto 12					
Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	-	-	+	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	4	4	1	1
<i>Carex extensa</i>	5	1	-	3	2
<i>Cortaderia selloana</i>	-	+	+	-	-
<i>Elymus athericus</i>	-	-	-	3	2
<i>Rubus sp.</i>	-	1	-	-	-
<i>Rumex sp.</i>	1	-	+	+	-

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	-	-	-	-	1
Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
Plántulas	47	280	188	3	5
Observaciones: hábitat artificial, ruderal con otras especies exóticas.					

**Transecto 13**

Transecto 12							Transecto 13					
Taxones	Metros						<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50			10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	-	-	+	-	+		Tocones	10	4	-	2	-
<i>Aster tripolium</i>	-	-	-	-	+		Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	4	5	0	5	1		Plántulas	96	16	-	26	11
<i>Elymus athericus</i>	1	1	5	3	1		Observaciones: ecotono entre muna y comienzo de carrizal.					
<i>Phragmites australis</i>	1	2	1	1								
<i>Spergularia maritima</i>	-	-	-	-	3							

**Transecto 14**

Transecto 1					
Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	-	-	-	-	1
<i>Aster tripolium</i>	1	-	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	3	3	-	-
<i>Elymus athericus</i>	1	1	2	-	-
<i>Festuca pruinosa</i>	-	3	2	5	4
<i>Hedera helix</i>	-	-	-	-	1
<i>Juncus sp.</i>	1	-	-	-	-
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	-	-	-	1
<i>Phragmites australis</i>	-	1	1	1	-
<i>Spergularia maritima</i>	-	1	-	-	-
<i>Vicia sp.</i>	-	-	-	-	1

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	2	-	-	-	-
Tocones rebrotados	2	-	-	-	-
Plántulas	10	120	86	-	-
Observaciones: ecotono entre muna y comienzo de carrizal.					

**Transecto 15**

Taxones						Metros				
						10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>						-	-	-	-	1
<i>Elymus athericus</i>						4	3	4	4	3
<i>Festuca pruinosa</i>						3	-	3	3	3
<i>Laurus nobilis</i>						-	1	-	2	-
<i>Phragmites australis</i>						+	-	-	1	-
<i>Ranunculus sp.</i>						-	-	-	+	-
<i>Vicia sp.</i>						-	-	+	-	1

<i>Baccharis halimifolia</i>						Metros				
						10	20	30	40	50
Tocones						1	-	-	-	1
Tocones rebrotados						-	-	-	-	-
Plántulas						-	-	-	-	8
Observaciones: ecotono sobre muna y borde con la ría.										

**Transecto 16**

Transecto 10							Transecto 11					
Taxones	Metros						<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50			10	20	30	40	50
<i>Aster squamatus</i>	1	+	-	-	+		Tocones	5	5	1	1	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	1	1	1		Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
<i>Elymus athericus</i>	5	3	4	2	2		Plántulas	11	26	4	4	10
<i>Festuca pruinosa</i>	-	3	-	5	5		Observaciones: ecotono sobre muna y borde con la ría.					
<i>Laurus nobilis</i>	1	-	-	-	-							
<i>Phragmites australis</i>	-	1	-	-	-							
<i>Tamarix gallica</i>	-	1	-	1	+							
<i>Vicia sp.</i>	-	-	-	-	+							

**Transecto 17**

Transecto 11					
Taxones	Metros				
	10	20	30	40	50
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	-	1	-	-
<i>Elymus athericus</i>	5	2	-	1	+
<i>Festuca pruinosa</i>	-	5	4	5	5
<i>Laurus nobilis</i>	1	-	-	-	-
<i>Limonium vulgare</i>	-	-	1	-	-
<i>Tamarix gallica</i>	1	-	2	+	+

<i>Baccharis halimifolia</i>	Metros				
	10	20	30	40	50
Tocones	-	-	1	2	5
Tocones rebrotados	-	-	-	-	-
Plántulas	-	-	11	-	-
Observaciones: ecotono sobre muna y borde con la ría.					

En las siguientes tablas se presenta de forma resumida el número de tocones de *B. halimifolia* totales y rebrotados encontrados en cada transecto, así como el número de plántulas.



Tabla 19. Tabla resumen de datos de los transectos del estuario del río Bidasoa.

<i>Baccharis halimifolia</i>	Transectos BIDASOA																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Tocones	5	4	-	-	8	13	7	3	8	9	7	1	16	2	2	12	8
Tocones rebrotados	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Semilla (plántulas)	10	110	61	271	36	273	721	255	217	359	765	523	149	216	8	55	11

## Resultados en parcelas del estuario del Bidasoa

Tabla 20. Tabla de los datos obtenidos en las parcelas del estuario del río Bidasoa. En rojo se indican las especies invasoras.

Taxones	PARCELAS 2013			
	1	2	3	4
<i>Aster squamatus</i>	1	1	+	+
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	5	3	3
<i>Carex</i> sp.	1	-	-	1
<i>Cortaderia selloana</i>	-	+	-	-
<i>Elymus athericus</i>	1	1	-	1
<i>Festuca pruinosa</i>	-	-	-	3
<i>Hedera helix</i>	-	-	1	-
<i>Phragmites australis</i>	1	-	+	1
<i>Plantago</i> sp.	+	-	-	-
<i>Rubus</i> sp.	-	-	1	-
<i>Samolus valerandi</i>	+	-	+	1
<i>Tamarix gallica</i>	+	-	-	+
Nº total de especies	8	4	6	8

Tabla 21. Resumen de datos de las parcelas del estuario del río Bidasoa.

Tocones <i>Baccharis halimifolia</i>	PARCELAS 2013			
	1	2	3	4
Tocones	18	28	3	15
Tocones rebrotados	-	-	-	-
Plántulas	195	1896	577	859

## Resumen de los resultados de transectos y parcelas en el estuario del Bidasoa-Txingudi

**Tabla 22.** Resumen de los valores de rebrote de los tocones obtenidos en la campaña del 2013 en el estuario del río Bidasoa.

	Nº tocones	Rebrotados	Porcentaje
PARCELAS	64	-	-
TRANSECTOS	105	5	4,76
TOTAL	168	5	2,98

### 3.4. RESULTADOS EN LAS PARCELAS EXPERIMENTALES DE ELIMINACIÓN DE *BACCHARIS HALIMIFOLIA* EN EL ESTUARIO DEL BIDASOA-TXINGUDI

#### Revisión de parcelas experimentales de fumigación / arranque manual

La toma de datos en las parcelas experimentales se ha realizado en noviembre del 2013. Se han controlado las 8 parcelas de 16 m<sup>2</sup> (4 x 4 m) instaladas en 2013 habiéndose calculado la cobertura de las plantas presentes. En estas parcelas experimentales se ha cuantificado la abundancia de cada especie mediante el índice de Braun-Blanquet sin realizar el conteo de las plántulas de *B. halimifolia* provenientes de semilla. No se ha observado rebrote de tocón en ninguna de las parcelas experimentales.

#### Resultados en las parcelas experimentales de fumigación / arranque manual

**Tabla 23.** Resultados de las parcelas experimentales de fumigación / arranque manual / control en la isla Santiago Aurrera. En rojo se indican las especies invasoras

Arranque manual <sup>a</sup> / Fumigación <sup>f</sup> / Control <sup>e</sup> (parcelas)	A <sup>f</sup>	B <sup>c</sup>	C <sup>f</sup>	D <sup>a</sup>	E <sup>a</sup>	F <sup>f</sup>	G <sup>f</sup>	H <sup>f</sup>
Especies %								
<i>Asteraceae</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	5	1	1	1	-	-	-
<i>Carex extensa</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Cortaderia selloana</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Elymus athericus</i>	-	-	-	5	-	-	-	1
<i>Phragmites australis</i>	-	-	1	-	-	-	1	-
<i>Rubus</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Raphanus</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-
Observaciones	Salvo en una esquina donde aparece <i>B. halimifolia</i> , el resto aparece muerto	Zona dejada sin actuar, como control	Suelo casi desnudo		Mucha materia muerta	Todo muerto	Suelo casi desnudo	Suelo casi desnudo

## 4. ANÁLISIS COMPARADO DE RESULTADOS DE LAS CAMPAÑAS 2011-2013 EN LAS TRES ÁREAS DE PROYECTO

### 4.1. COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENTRE LOS AÑOS 2011, 2012 Y 2013 EN URDAIBAI

#### A. Transectos

Los transectos se establecen en ubicaciones diferentes cada año, y por tanto no es posible hacer un análisis comparado entre años de cada uno de ellos. No obstante, estos datos nos dan una visión general de lo que ocurre en el área de actuación, por lo que se ha realizado esta comparación con los resultados globales de cada año.

Tabla 24. Comparación de los datos provenientes de los transectos en Urdaibai.

	2011	2012	2013
Nº de transectos	30	34	32
Rebrote de tocón	54,95 %	49,22 %	34,5 %
Nº Plántulas / transecto	4,37	5	14,37
Nº especies / transecto	6,1	5,8	6,4
Nº total de especies	47	32	45
Especies con más superficie ordenadas de mayor a menor	<i>Baccharis halimifolia</i> <i>Juncus maritimus</i> <i>Atriplex prostrata</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Elymus athericus</i>	<i>Juncus maritimus</i> <i>Baccharis halimifolia</i> <i>Atriplex prostrata</i> <i>Elymus athericus</i> <i>Phragmites australis</i>	<i>Juncus maritimus</i> <i>Baccharis halimifolia</i> <i>Elymus athericus</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Astertripolium</i>

#### B. Parcelas

En el área de Urdaibai, se han realizado trabajos de eliminación desde el año 2007, cuando se empezaron los proyectos piloto. Durante el proyecto LIFE, se han realizado trabajos y seguimiento desde la primera campaña en 2011. Por tanto, se dispone de datos para poder comparar desde el principio del proyecto, y también de campañas



anteriores. En este apartado se realiza un análisis de los datos recopilados durante los tres años de seguimientos en el marco del proyecto LIFE.

Algunas de las parcelas (de la 1 a la 25, excepto 3, 13, 16, 18 y 21) fueron instaladas y monitorizadas en 2011, por lo que se dispone de datos para poder compararlos con los recogidos en 2012 y 2013. En las siguientes tablas se presentan los datos de seguimiento de las parcelas en los años 2011, 2012 y 2013.

**Tabla 25.** Tabla de los datos obtenidos en las parcelas en 2011, 2012 y 2013 en Urdaibai. En rojo se indican las especies invasoras.

#### Parcela 1

Parcela 1			
Taxones	Año		
	2011	2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	2	3	3
<i>Aster tripolium</i>	3	2	3
<i>Atriplex prostrata</i>	2	-	+
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	2	3
<i>Lotus corniculatus</i>	1	-	+
<i>Oenanthe lachenalii</i>	+	-	1
<i>Polypogon monspeliensis</i>	3	3	-
<i>Samolus valerandi</i>	-	-	1

<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013
Tocones	1	1	1
Tocones rebrotados	-	-	-
Plántulas	29*	9	10*

Observaciones: \*Algunas de las plántulas corresponden a ejemplares no arrancados años anteriores

En 2013 se observa incremento de presencia de *Baccharis* y disminución de *Atriplex*

#### Parcela 2

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	1	3	3	Tocones	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	4	3	1	Tocones rebrotados	-	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	2	3	Plántulas	17*	10	9
<i>Elymus athericus</i>	-	1	3	Observaciones: En 2013 incremento de <i>Baccharis</i> y <i>Elymus</i> y disminución de <i>Atriplex</i>			
<i>Phragmites australis</i>	-	+	-				

#### Parcela 3

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013		2012	2013
<i>Atriplex prostrata</i>	+	-	Tocones	2	2
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	Tocones rebrotados	2	2
<i>Carex riparia</i>	1	1	Plántulas	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	2	1	Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior		
<i>Pulicaria disenterica</i>	1	1			
<i>Scirpus maritimus</i>	4	5			
<i>Phragmites australis</i>	-	1			
<i>Agrostis sp.</i>	-	+			

#### Parcela 4

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	2	Tocones	2	2	2
<i>Elymus athericus</i>	+	+	+	Tocones rebrotados	2	2	2
<i>Festuca pruinosa</i>	4	4	2	Plántulas	-	-	1
<i>Lythrum salicaria</i>	+	-	-	Observaciones: En 2013 ligero incremento de <i>Baccharis</i>			
<i>Phragmites australis</i>	5	5	5				

**Parcela 5**

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Aster tripolium</i>	1	1	1	Tocones	1	1	1
<i>Atriplex prostrata</i>	1	-	-	Tocones rebrotados	1	1	1
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	2	3	Plántulas	10*	6*	8*
<i>Elymus athericus</i>	4	4	4	Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			
<i>Juncus maritimus</i>	1	2	2				
<i>Oenanthe lachenalii</i>	+	-	1				
<i>Phragmites australis</i>	1	1	2				

**Parcela 6**

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	2	-	-	Tocones	8	8	8
<i>Aster tripolium</i>	-	1	-	Tocones rebrotados	6	7	7
<i>Atriplex prostrata</i>	4	-	-	Plántulas	-	45	10*
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	4	5	Observaciones: En 2013 ligero incremento de presencia de <i>Baccharis</i>			
<i>Carex cuprina</i>	+	-	-				
<i>Festuca pruinosa</i>	-	1	+				
<i>Phragmites australis</i>	1	3	3				

**Parcela 7**

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	+	-	-	Tocones	1	1	1
<i>Aster tripolium</i>	+	+	-	Tocones rebrotados	-	1	1
<i>Atriplex prostrata</i>	3	-	-	Plántulas	48*	23*	23*
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	2	4	Observaciones: Parcela con acceso muy difícil. En 2013 ligero incremento de presencia de <i>Baccharis</i>			
<i>Carex cuprina</i>	1	1	-				
<i>Lythrum salicaria</i>	+	-	-				
<i>Phragmites australis</i>	1	5	4				

**Parcela 8**

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	+	-	-	Tocones	34	34	34
<i>Aster tripolium</i>	1	1	1	Tocones rebrotados	-	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	4	-	-	Plántulas	-	-	-
<i>Carex cuprina</i>	1	-	-	Observaciones: En 2013 no se observan			

<i>Elymus athericus</i>	-	3	3	cambios significativos con respecto al año anterior
<i>Festuca pruinosa</i>	3	1	-	
<i>Phragmites australis</i>	1	3	3	
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1	-	
<i>Agrostis sp.</i>	-	-	+	

**Parcela 9**

Parcela 5

Taxones	Año		
	2011	2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	1	1	1
<i>Atriplex prostrata</i>	2	1	+
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	1	1
<i>Halimione portulacoides</i>	1	1	1
<i>Juncus maritimus</i>	4	4	5
<i>Phragmites australis</i>	1	3	3
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1	+
<i>Salicornia ramosissima</i>	+	+	-
<i>Triglochin maritima</i>	1	-	+

<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013
Tocones	11	11	11
Tocones rebrotados	3	2	1
Plántulas	7	-	3

Observaciones: En 2013 ligero incremento de *Juncus* y disminución de *Atriplex*

**Parcela 10**

Parcela 10			
Taxones	Año		
	2011	2012	2013
<i>Aster tripolium</i>	1	1	2
<i>Atriplex prostrata</i>	1	1	1
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	4	4	4
<i>Salicornia ramosissima</i>	1	1	1
<i>Phragmites australis</i>	-	-	+

<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013
Tocones	11	11	11
Tocones rebrotados	1	-	-
Plántulas	3	-	-
Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			

**Parcela 11**

Parcela 11							
Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Atriplex prostrata</i>	1	2	2	Tocones	3	3	3
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	1	2	Tocones rebrotados	3	3	3
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	5	Plántulas	-	-	1
				Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			

**Parcela 12**

Parcela 12			
Taxones	Año		
	2011	2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	1	3	2
<i>Aster tripolium</i>	+	2	2
<i>Atriplex prostrata</i>	4	1	+
<i>Juncus maritimus</i>	1	3	2

<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013
Tocones	7	7	7
Tocones rebrotados	-	-	-
Plántulas	-	-	-
Observaciones: En 2013 no se observan			



<i>Phragmites australis</i>	+	1	2	cambios significativos con respecto al año anterior
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	2	2	
<i>Salicornia ramosissima</i>	+	-	+	
<i>Sarcocornia</i> sp.	-	3	2	
<i>Cotula coronopifolia</i>	-	-	+	

**Parcela 13**

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013		2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	1	1	Tocones	2	2
<i>Aster tripolium</i>	1	1	Tocones rebrotados	2	2
<i>Atriplex prostrata</i>	3	2	Plántulas	3	15*
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	Observaciones: *Algunas de las plántulas corresponden a ejemplares no arrancados años anteriores. En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior		
<i>Juncus maritimus</i>	2	3			
<i>Phragmites australis</i>	1	2			
<i>Triglochin maritima</i>	2	+			
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1			

**Parcela 14**

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	1	Tocones	4	4	4
<i>Juncus maritimus</i>	+	+	+	Tocones rebrotados	1	-	2
<i>Lonicera periclymenum</i>	1		-	Plántulas	-	-	2
<i>Phragmites australis</i>	5	5	5	Observaciones: En 2013 ligero incremento de presencia de <i>Baccharis</i> .			
<i>Rosa</i> sp.	-	1	1				
<i>Rubus</i> sp.	1	1	1				
<i>Solanum dulcamara</i>	-	1	+				

**Parcela 15**

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	+	1	1	Tocones	5	5	5
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	+	-	Tocones rebrotados	1	-	1
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	5	Plántulas	-	42	7
<i>Rubus</i> sp.	1	-	+	Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			
<i>Solanum dulcamara</i>			+				

**Parcela 16**

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013		2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	1	+	Tocones	7	7
<i>Aster tripolium</i>	1	1	Tocones rebrotados	5	-
<i>Atriplex prostrata</i>	2	2	Plántulas	-	3
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	1	Observaciones: En 2013 incremento de presencia de <i>Juncus</i> y <i>Phragmites</i> , y descenso de <i>Baccharis</i>		
<i>Juncus maritimus</i>	1	3			
<i>Inula crithmoides</i>	+	1			
<i>Phragmites australis</i>	1	2			

<i>Spergularia salina</i>	+	-
<i>Triglochin maritima</i>	2	1
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1
<i>Cortaderia selloana</i>	-	1

**Parcela 17**

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2011	2012		2011	2012
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	Tocones	29	29
<i>Carex pendula</i>	1	2	Tocones rebrotados	1	2
<i>Conyza</i> sp.	-	1	Plántulas	-	2
<i>Hedera helix</i>	+	-	Observaciones: El fuerte desarrollo de zarzas ( <i>Rubus</i> sp.) y <i>Cortaderia</i> en 2013 en este entorno han hecho inaccesible a esta parcela.		
<i>Lonicera periclymenum</i>	+	-			
<i>Phragmites australis</i>	1	1			
<i>Quercus robur</i>	+				
<i>Rubus</i> sp.	1	4			
<i>Scrophularia</i> sp.	-	+			

**Parcela 18**

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013		2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	1	-	Tocones	6	6
<i>Aster tripolium</i>	1	2	Tocones rebrotados	-	-
<i>Atriplex prostrata</i>	4	1	Plántulas	-	-
<i>Sarcocornia</i> sp.	2	4	Observaciones: Fuerte descenso de presencia de <i>Atriplex</i> , e incremento de otras especies halófilas		
<i>Suaeda maritima</i>	3	1			
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	1			
<i>Spergularia salina</i>	-	2			
<i>Gramínea</i>	-	+			

**Parcela 19**

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	3	3	Tocones	16	16	16
<i>Carex cuprina</i>	1	+	1	Tocones rebrotados	6	4	5
<i>Cortaderia selloana</i>	-	1	1	Plántulas	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	1	2	2	Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			
<i>Hedera helix</i>	1	+	-				
<i>Holcus lanatus</i>	-	1	2				
<i>Juncus</i> sp.	1	-	1				
<i>Lotus corniculatus</i>	1	-	-				
<i>Lythrum salicaria</i>	-	1	+				
<i>Phragmites australis</i>	3	-	-				
<i>Pulicaria disenterica</i>		1	+				
<i>Rosa</i> sp.	+	-	-				
<i>Rubus</i> sp.	1	2	3				
<i>Rumex</i> sp.	+	-	-				

## Parcela 20

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	1	2	Tocones	13	13	13
<i>Carex cuprina</i>	+	-	-	Tocones rebrotados	7	1	1
<i>Daucus carota</i>	2	2	3	Plántulas	-	5	5*
<i>Elymus athericus</i>	4	5	4	Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	+				
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1	1				
<i>Rubus</i> sp.	-	-	+				

## Parcela 21

Taxones	Año	<i>Baccharis halimifolia</i>	Año
	2012		2012
<i>Atriplex prostrata</i>	2	Tocones	13
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	Tocones rebrotados	2
<i>Juncus maritimus</i>	4	Plántulas	1
<i>Rubus</i> sp.	1	Observaciones: Gran desarrollo en 2013 de zarzas y <i>Cortaderia</i> , parcela inaccesible	
<i>Suaeda maritima</i>	1		

## Parcela 22

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	-	1	1	Tocones	6	6	6
<i>Atriplex prostrata</i>	1	1	3	Tocones rebrotados	1	-	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	-	-	Plántulas	1	-	-
<i>Conyza</i> sp.	-	1	-	Observaciones: En 2013 incremento de presencia de <i>Atriplex</i>			
<i>Elymus athericus</i>	-	5	5				
<i>Geranium robertianum</i>	+	-	-				
<i>Hedera helix</i>	+	-	-				
<i>Solanum</i> sp.	+	-	-				
<i>Cortaderia selloana</i>	-	-	+				

## Parcela 23

Taxones	Año	<i>Baccharis halimifolia</i>	Año
	2011		2011
<i>Atriplex prostrata</i>	+	Tocones	12
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	Tocones rebrotados	4
<i>Juncus maritimus</i>	3	Plántulas	-
<i>Phragmites australis</i>	1	Observaciones: En 2012 no se localizó ni una sola marca y se observó paso de personas y construcción de pequeño embarcadero justo al lado, además de importante presencia de <i>Cortaderia selloana</i>	



**Parcela 24**

Parcela 21			
Taxones	Año		
	2011	2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	3	3
<i>Conyza</i> sp.	-	3	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	1	2
<i>Juncus maritimus</i>	2	1	2
<i>Phragmites australis</i>	1	3	3
<i>Oenanthe lachenalii</i>	-	-	+

<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013
Tocones	11	11	11
Tocones rebrotados	-	2	8
Plántulas	-	21	-
Observaciones: En 2013 ligero incremento de <i>Juncus</i> y fuerte descenso de <i>Conyza</i>			

**Parcela 25**

Parcela 25							
Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año		
	2011	2012	2013		2011	2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	1	1	Tocones	5	5	5
<i>Conyza</i> sp.	-	+	-	Tocones rebrotados	-	1	4
<i>Elymus athericus</i>	-	3	4	Plántulas	-	2	-
<i>Festuca pruinosa</i>	-	1	1	Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			
<i>Juncus maritimus</i>	5	4	4				

**Parcela 26**

Parcela 20			
Taxones	2012		2013
	Jun	Sep	
<i>Aster tripolium</i>	3	3	4
<i>Atriplex prostrata</i>	3	2	1
<i>Baccharis halimifolia</i>	+	2	2
<i>Phragmites australis</i>	1	2	2
<i>Polypogon monspeliensis</i>	2	2	3
<i>Spergularia salina</i>	+	-	+
<i>Suaeda maritima</i>	+	1	+

<i>Baccharis halimifolia</i>	2012		2013
	Jun	Sep	
Tocones	7	7	7
Tocones rebrotados	1	2	2
Plántulas	1	27	26
Observaciones: En 2013 ligero incremento de <i>Aster</i> y <i>Polypogon</i> y descenso de <i>Atriplex</i>			

**Parcela 27**

Taxones	2012		<i>Baccharis halimifolia</i>	2012	
	Jun	Sep		Jun	Sep
<i>Atriplex prostrata</i>	2	3	Tocones	5	5
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	Tocones rebrotados	1	5
<i>Carex cuprina</i>	1	+	Plántulas	35	-
<i>Cotula coronopifolia</i>	3	3	Observaciones: En 2013 se ha efectuado un vallado y hay presencia de ganado, se ha modificado todo el ambiente por lo que desestima esta parcela		
<i>Juncus maritimus</i>	1	1			
<i>Lythrum hisiopifolia</i>	+	-			
<i>Phragmites australis</i>	1	1			
<i>Polypogon monspeliensis</i>	1	1			
<i>Samolus valerandi</i>	1	1			
<i>Spergularia salina</i>	-	1			

## Parcela 28

Taxones	2012		2013		
	Jun	Sep			
<i>Aster tripolium</i>	3	2	3	<i>Baccharis halimifolia</i>	2012
<i>Atriplex prostrata</i>	1	+	+	Tocones	Jun
<i>Elymus athericus</i>	-	2	1	Tocones rebrotados	Sep
<i>Juncus maritimus</i>	4	4	3	Plántulas	2013
<i>Quenopodiácea</i>	2	2	1	Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior	
<i>Suaeda maritima</i>	1	3	3		
<i>Halimione portulacoides</i>	-	-	1		
<i>Spergularia salina</i>	-	-	1		

## Parcela 29

Taxones	2012		2013		
	Jun	Sep			
<i>Atriplex prostrata</i>	1	4	4	<i>Baccharis halimifolia</i>	2012
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	2	3	Tocones	Jun
<i>Bromus hordeaceus</i>	1	+	+	Tocones rebrotados	Sep
<i>Convolvulus sepium</i>	-	1	-	Plántulas	2013
<i>Lotus corniculatus</i>	+	1	1	Observaciones: En 2013 se aprecia incremento presencia <i>Baccharis</i> y aparición de <i>Rosa</i> y <i>Conyza</i>	
<i>Spergularia salina</i>	+	+	+		
<i>Trifolium pratense</i>	-	+	+		
<i>Aster squamatus</i>	-	-	+		
<i>Rosa</i> sp.	-	-	1		
<i>Conyza</i> sp.	-	-	2		

## Parcela 30

Taxones	2012		2013		
	Jun	Sep			
<i>Agrostis</i> sp.	1	1	2	<i>Baccharis halimifolia</i>	2012
<i>Aster squamatus</i>	-	2	3	Tocones	Jun
<i>Aster tripolium</i>	2	2	1	Tocones rebrotados	Sep
<i>Atriplex prostrata</i>	2	2	+	Plántulas	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	1	-	Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior	
<i>Carex cuprina</i>	-	1	+		
<i>Carex</i> sp.	1	-	-		
<i>Elymus athericus</i>	+	+	1		
<i>Juncus maritimus</i>	1	1	-		
<i>Persicaria maculosa</i>	+	-	-		
<i>Polypogon monspeliensis</i>	+	1	1		
<i>Rosa</i> sp.	1	1	1		
<i>Rubus</i> sp.	1	1	1		
<i>Salicornia</i> sp.	+	+	-		
<i>Samolus valerandi</i>	1	+	+		
<i>Spergularia salina</i>	+	+	+		

**Parcela 31**

Taxones	2012		2013		<i>Baccharis halimifolia</i>	2012		2013
	Jun	Sep				Jun	Sep	
<i>Aster tripolium</i>	1	3	2		Tocones	47	47	47
<i>Baccharis halimifolia</i>	+	-	+		Tocones rebrotados	-	-	-
<i>Cotula coronopifolia</i>	2	2	4		Plántulas	1	-	-
<i>Juncus</i> sp.	1	-	-		Observaciones: En 2013 se observa importante incremento de presencia de <i>Cotula</i>			
<i>Phragmites australis</i>	-	+	+					
<i>Polypogon monspeliensis</i>	1	-	1					

**Parcela 32**

Taxones	2012		2013		<i>Baccharis halimifolia</i>	2012		2013
	Jun	Sep				Jun	Sep	
<i>Atriplex prostrata</i>	2	3	3		Tocones	8	8	8
<i>Baccharis halimifolia</i>	2	2	2		Tocones rebrotados	4	4	1
<i>Juncus maritimus</i>	4	4	4		Plántulas	-	-	3
<i>Phragmites australis</i>	1	1	2		Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	-	+					
<i>Aster squamatus</i>	-	-	+					

**Parcela 33**

Taxones	2012		2013		<i>Baccharis halimifolia</i>	2012		2013
	Jun	Sep				Jun	Sep	
<i>Atriplex prostrata</i>	1	1	-		Tocones	5	5	5
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	1	-		Tocones rebrotados	-	1	-
<i>Elymus athericus</i>	5	5	5		Plántulas	-	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	2	2	2		Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior			

**Parcela 34**

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013			2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	3	4		Tocones	4	4
<i>Carex cuprina</i>	1	1		Tocones rebrotados	2	4
<i>Conyza</i> sp.	1	1		Plántulas	37	37*
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	1		Observaciones: En 2013 ligero incremento de <i>Baccharis</i> y descenso de <i>Rosa</i> y <i>Rubus</i> .		
<i>Lotus corniculatus</i>	+	1				
<i>Phragmites australis</i>	1	1				
<i>Plantago media</i>	+	-				
<i>Rosa</i> sp.	2	1				
<i>Rubus</i> sp.	3	2				
<i>Trifolium pratense</i>	+	-				



**Parcela 35**

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013		2012	2013
<i>Atriplex prostrata</i>	1	1	Tocones	5	5
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1	Tocones rebrotados	1	1
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	Plántulas	-	-
			Observaciones: En 2013 no se observan cambios significativos con respecto al año anterior		

**Parcela 36**

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013		2012	2013
<i>Aster tripolium</i>	5	4	Tocones	4	4
<i>Atriplex prostrata</i>	+	+	Tocones rebrotados	-	-
<i>Elymus athericus</i>	+	1	Plántulas	-	-
<i>Juncus maritimus</i>	2	2	Observaciones: En 2013 ligero descenso de <i>Aster</i> e incremento de otras especies halófilas		
<i>Agrostis sp.</i>	-	1			
<i>Polypogon monspeliensis</i>	-	+			
<i>Samolus valerandi</i>	-	+			

**Parcela 37**

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013		2012	2013
<i>Agrostis sp.</i>	5	4	Tocones	8	8
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	2	Tocones rebrotados	2	2
<i>Carex cuprina</i>	1	1	Plántulas	-	-
<i>Phragmites australis</i>	3	2	Observaciones: En 2013 ligero incremento de <i>Baccharis</i> y descenso de <i>Agrostis</i> y <i>Phragmites</i>		
<i>Rubus sp.</i>	1	2			
<i>Elymus athericus</i>	-	1			

**4.2. COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENTRE LOS AÑOS 2012 Y 2013 EN EL ESTUARIO DEL LEA****A. Transectos**

Los transectos se establecen en ubicaciones diferentes cada año, y por tanto no es posible hacer un análisis comparado entre años de cada uno de ellos. No obstante, estos datos nos dan una visión general de lo que ocurre en el área de actuación, por lo que se ha realizado esta comparación con los resultados globales de cada año.

**Tabla 26.** Comparación de los datos provenientes de los transectos en Lea. \* En 2013 se han efectuado 3 transectos más.

	2012	2013
Nº de transectos	9	12
Rebote de tocón	0	0
Nº Plántulas / transecto	0	19,3
Nº especies / transecto	3,2 ± 1,6	6,8 ± 2
Nº total de especies	7	16
Especies con más superficie ordenadas de mayor a menor	<i>Juncus maritimus</i> <i>Atriplex prostrata</i> <i>Elymus athericus</i> <i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Elymus athericus</i> <i>Atriplex prostrata</i> <i>Juncus maritimus</i> <i>Baccharis halimifolia</i>

## B. Comparación de resultados de las parcelas entre años 2012/2013

En las siguientes tablas se pueden ver la comparación entre los resultados de las parcelas en 2012 y 2013.

**Tabla 27.** Tabla de los datos obtenidos en las parcelas del estuario del río Lea en 2012 y 2013. En rojo se indican las especies invasoras

### Parcela 1

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013			2012	2013*
<i>Aster squamatus</i>	-	+		Tocones	32	32
<i>Aster tripolium</i>	+	1		Tocones rebrotados	1	-
<i>Atriplex prostrata</i>	+	3		Plántulas	-	5
<i>Baccharis halimifolia</i>	+	1		Observaciones: *arranque manual de plántulas de <i>B. halimifolia</i> efectuado 1-2 días antes de la realización del muestreo. Por ello, no han de tenerse en cuenta los datos referentes al número de plántulas y a su cobertura. Del 2012 al 2013 se observa una evolución hacia un hábitat marismeño.		
<i>Elymus athericus</i>	-	1				
<i>Inula crithmoides</i>	-	1				
<i>Juncus maritimus</i>	+	2				
<i>Salicornia</i> sp.	-	+				
<i>Samolus valerandi</i>	-	+				
<i>Spergularia maritima</i>	-	1				
<i>Triglochin maritima</i>	-	+				

### Parcela 2

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013			2012	2013*
<i>Agrostis</i> sp.	-	-		Tocones	18	18
<i>Aster squamatus</i>	-	+		Tocones rebrotados	1	-
<i>Atriplex prostrata</i>	3	3		Plántulas	1	-
<i>Baccharis halimifolia</i>	+	-		Observaciones: *arranque manual de plántulas de <i>B. halimifolia</i> efectuado 1-2 días antes de la realización del muestreo. Por ello, no han de tenerse en cuenta los datos referentes al número de plántulas y a su cobertura. La parcela se sitúa en el ecotono entre la muna y el comienzo de lo que puede ser un juncal. No se observa una evolución significativa entre el año 2012 y 2013.		
<i>Elymus athericus</i>	1	3				
<i>Halimione portulacoides</i>	-	-				
<i>Juncus maritimus</i>	1	1				

## Parcela 3

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013			2012	2013
<i>Agrostis</i> sp.	-	2		Tocones	6	6
<i>Aster squamatus</i>	-	3		Tocones rebrotados	-	-
<i>Aster tripolium</i>	-	4		Plántulas	-	35
<i>Atriplex prostrata</i>	-	3		Observaciones: se observa colonización por parte de especies marismeñas.		
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	1				
<i>Elymus athericus</i>	-	4				
<i>Inula crithmoides</i>	-	+				
<i>Spergularia maritima</i>	-	+				

## Parcela 4

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013			2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	-	+		Tocones	20	20
<i>Aster tripolium</i>	-	+		Tocones rebrotados	1	-
<i>Atriplex prostrata</i>	+	1		Plántulas	1	2961
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	3		Observaciones: se observa colonización por parte de especies marismeñas.		
<i>Elymus athericus</i>	+	5				
<i>Halimione portulacoides</i>	-	+				
<i>Inula crithmoides</i>	-	1				
<i>Juncus maritimus</i>	1					



### 4.3. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LAS TRANSECTOS ENTRE LOS AÑOS 2012 Y 2013 EN EL ESTUARIO DEL RÍO BIDASOA-TXINGUDI

#### A. Transectos

Los transectos se establecen en ubicaciones diferentes cada año, y por tanto no es posible hacer un análisis comparado entre años de cada uno de ellos. No obstante, estos datos nos dan una visión general de lo que ocurre en el área de actuación, por lo que se ha realizado esta comparación con los resultados globales de cada año.

**Tabla 28.** Comparación de los datos provenientes de los transectos en Bidasoa. \* En 2012 se efectuaron 8 transectos más.

	2012*	2013
% Rebrote de tocón	4,83	4,85
Nº Plántulas / transecto	0,09	47,53
Nº plántulas total	11	4040
Nº especies / transecto	3,7 ± 1,5	6,8 ± 1,9
Nº total de especies	14	22
Especies con más superficie ordenadas de mayor a menor	<i>Elymus athericus</i> <i>Baccharis halimifolia</i> <i>Festuca pruinosa</i> <i>Laurus nobilis</i>	<i>Baccharis halimifolia</i> <i>Elymus athericus</i> <i>Festuca pruinosa</i> <i>Aster tripolium</i>

#### B. Comparación de resultados de las parcelas entre año 2011/2013 en Bidasoa-Txingudi

**Tabla 29.** Tabla de los datos obtenidos en las parcelas del estuario del río Bidasoa en 2012 y 2013. En rojo se indican las especies invasoras.

##### Parcela 1

Taxones	Año			<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013			2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	-	1		Tocones	18	17
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	2		Tocones rebrotados	-	-
<i>Carex</i> sp.	-	1		Plántulas	-	195

<i>Elymus athericus</i>	+	1	Observaciones: posible evolución hacia carrizal.
<i>Limonium vulgare</i>	+	-	
<i>Phragmites australis</i>	-	1	
<i>Plantago</i> sp.	-	+	
<i>Samolus valerandi</i>	-	+	
<i>Tamarix gallica</i>	-	+	

**Parcela 2**

Taxones	Año		<i>Baccharis halimifolia</i>	Año	
	2012	2013		2012	2013
<i>Aster squamatus</i>	-	1	Tocones	28	28
<i>Baccharis halimifolia</i>	-	5	Tocones rebrotados	-	-
<i>Cortaderia selloana</i>	-	+	Plántulas	-	1896
<i>Elymus athericus</i>	-	1	Observaciones: aparición de nuevas especies exóticas invasoras.		

## 5. DISCUSIÓN

En este apartado se realiza un análisis de los datos, tanto los obtenidos en 2013 como los obtenidos a lo largo de todo el proyecto LIFE+ Estuarios. En el caso de Urdaibai, también se han incluido algunos datos de los proyecto piloto anteriores realizados en los años 2007 a 2010 en el análisis.

En primer lugar, se analiza la evolución de las diferentes especies observadas en las unidades de muestreo, para determinar la respuesta de la vegetación autóctona y también la aparición de otras especies alóctonas. En segundo lugar, se analizan la efectividad de los trabajos de eliminación en las tres áreas, así como la capacidad de recolonización de *B. halimifolia* en las zonas tratadas.

### 5.1. RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN AUTÓCTONA

#### 5.1.1. Marisma interior de Urdaibai

Los resultados obtenidos en 2013 indican que existe un buen desarrollo de la vegetación en todas las áreas muestreadas. Igual que ocurría el año anterior, en 2013 se aprecia una mayor presencia de *Juncus maritimus*, que es la especie más abundante en parcelas y transectos. Esto puede deberse a que buena parte de la zona está ocupada por juncuales marítimos o presenta características idóneas para su asentamiento. La segunda especie más abundante ha sido el propio *Baccharis halimifolia*. *Phragmites australis*, *Elymus athericus*, *Aster tripolium* y *Atriplex prostrata* son las otras cuatro especies que cubren buena parte de parcelas y transectos.

**Tabla 30.** Principales especies presentes en las unidades de estudio, ordenadas de mayor a menor grado de presencia

2010*	2011	2012	2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>
<i>Phragmites australis</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Baccharis halimifolia</i>
<i>Juncus maritimus</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Elymus athericus</i>	<i>Elymus athericus</i>
<i>Elymus athericus</i>	<i>Elymus athericus</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Aster tripolium</i>
	<i>Rubus sp.</i>	<i>Aster tripolium</i>	<i>Atriplex prostrata</i>

\* Se incluyen los resultados de la campaña de 2010 como referencia, aunque ese año las parcelas son distintas de los otros tres.



Comparando las especies dominantes a lo largo de los cuatro últimos años, como puede apreciarse en la tabla anterior, los cambios más significativos son por una parte que *B. halimifolia* baja su dominancia cediendo el espacio principalmente a *Juncus maritimus*. Y por otra parte *Atriplex prostrata*, que tras ser una de las principales especies en colonizar las áreas de actuación, va perdiendo sitio frente a otras especies autóctonas como *Phragmites australis* o *Elymus athericus*. Por tanto, en líneas generales, puede hablarse de una buena recolonización vegetal de las áreas tratadas, dominada por especies vegetales autóctonas presentes en el entorno.

Cabe destacar que en zonas concretas especies invasoras como *Cortaderia selloana* y *Cotula coronopifolia* pueden llegar a ser dominantes y parece que están en proceso de expansión, viendo la evolución que están teniendo a lo largo de los años. Por tanto, en ausencia de medidas, parece evidente que seguirán expandiéndose y desplazando a las especies autóctonas. Otra especie alóctona con alta presencia es *Aster squamatus*.

En la siguiente tabla puede observarse el número de unidades de muestreo (transectos y/o parcelas) en las que es dominante cada taxón. El taxón denominado “Mixto” se refiere a aquellas unidades en las que hay codominancia de dos o incluso tres especies.

**Tabla 31.** Tabla de los taxones dominantes y el número de unidades de muestreo en las que es dominante. En rojo se indican las especies invasoras.

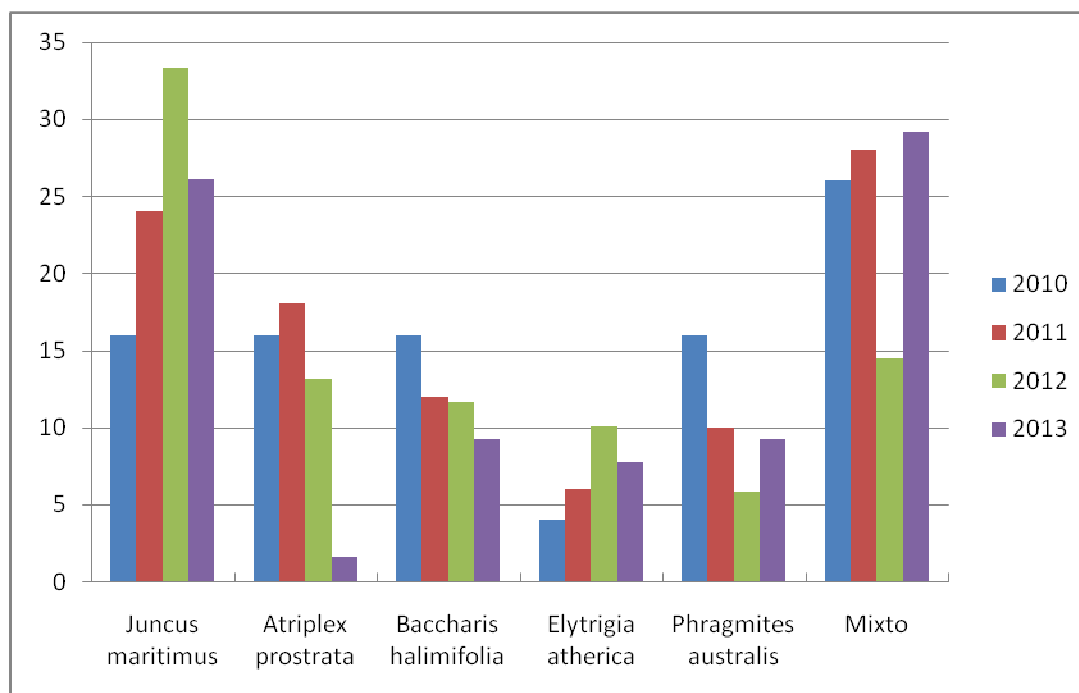
Taxón dominante	Nº de unidades 2010*	Nº de unidades 2011	Nº de unidades 2012	Nº de unidades 2013
<i>Juncus maritimus</i>	11	12	23	17
<i>Atriplex prostrata</i>	11	9	9	1
<i>Baccharis halimifolia</i>	11	6	8	6
<i>Elymus athericus</i>	3	3	7	5
<i>Phragmites australis</i>	11	5	4	6
<i>Aster tripolium</i>	-	-	3	3
<i>Rubus sp.</i>	-	1	3	2
<i>Agrostis sp.</i>	1	-	1	1
<i>Scirpus maritimus</i>	-	-	1	1
<i>Cotula coronopifolia</i>	-	-	-	1
<i>Sarcocornia sp.</i>	-	-	-	1

<i>Halimione portulacoides</i>	-	-	-	2
<i>Juncus conglomeratus</i>	1	-	-	-
<i>Carex cuprina</i>	1	-	-	-
<i>Juncus acutus</i>	1	-	-	-
Mixto	18	14	10	19

\* Este año las parcelas son distintas de los otros tres.

Como se observa en la tabla anterior, se aprecian algunos cambios con respecto a 2012, destacando la disminución de unidades de muestreo dominadas por el taxón *Atriplex prostrata*, y un importante incremento de aquellas unidades con varias especies codominantes.

En el siguiente gráfico puede verse los cambios en el porcentaje de unidades en que es dominante cada uno de los táxones más importantes. Destaca de nuevo el acusado descenso de *Atriplex prostrata* y el paulatino descenso de *Baccharis halimifolia*, a favor de otras especies como *Elymus athericus* o *Phragmites australis*.



**Imagen 23.** Cambios en el porcentaje de unidades en que es dominante cada uno de los táxones más importantes en el estuario de Urdaibai.

En la siguiente tabla se presenta la relación de especies dominantes en cada parcela, comparando los datos de los tres años, aunque para el análisis sólo se tienen en cuenta

los datos de 2012 y 2013, ya que en 2011 no se realizó el seguimiento de todas las parcelas. Además, se ha incluido una columna previa indicando la especie dominante antes de iniciar las actuaciones de eliminación. Prácticamente todas las parcelas se han colocado en zonas previamente invadidas por *Baccharis halimifolia*, por lo que es muy significativo el cambio de la especie dominante, incluso en las parcelas que han sido tratadas por primera vez en el marco del Proyecto LIFE.

Comparando los resultados obtenidos en las parcelas en los años 2012-2013, en ocho de ellas se aprecia que ha existido cambio en la especie dominante. En dos de ellas (P19 y P16) *B. halimifolia* ha dejado de ser especie dominante, así mismo, en P34 ha pasado a ser este taxón invasor el dominante. Tanto en esta última parcela como en P19 existe una clara competencia entre *Baccharis* y *Rubus*. Por otro lado, *Atriplex prostrata* deja de ser dominante en dos parcelas (P13 y P18), al haber tenido fuerte desarrollo otras especies autóctonas. En otras dos parcelas (P25 y P28) *Juncus maritimus* está en clara competencia con otras especies autóctonas, como son *Elymus athericus*, *Aster tripolium* y *Suaeda maritima*. Finalmente destacar que en la parcela P31 *Aster tripolium* está siendo desplazado por otra especie invasora cada vez más presente en este estuario (*Cotula coronopifolia*).

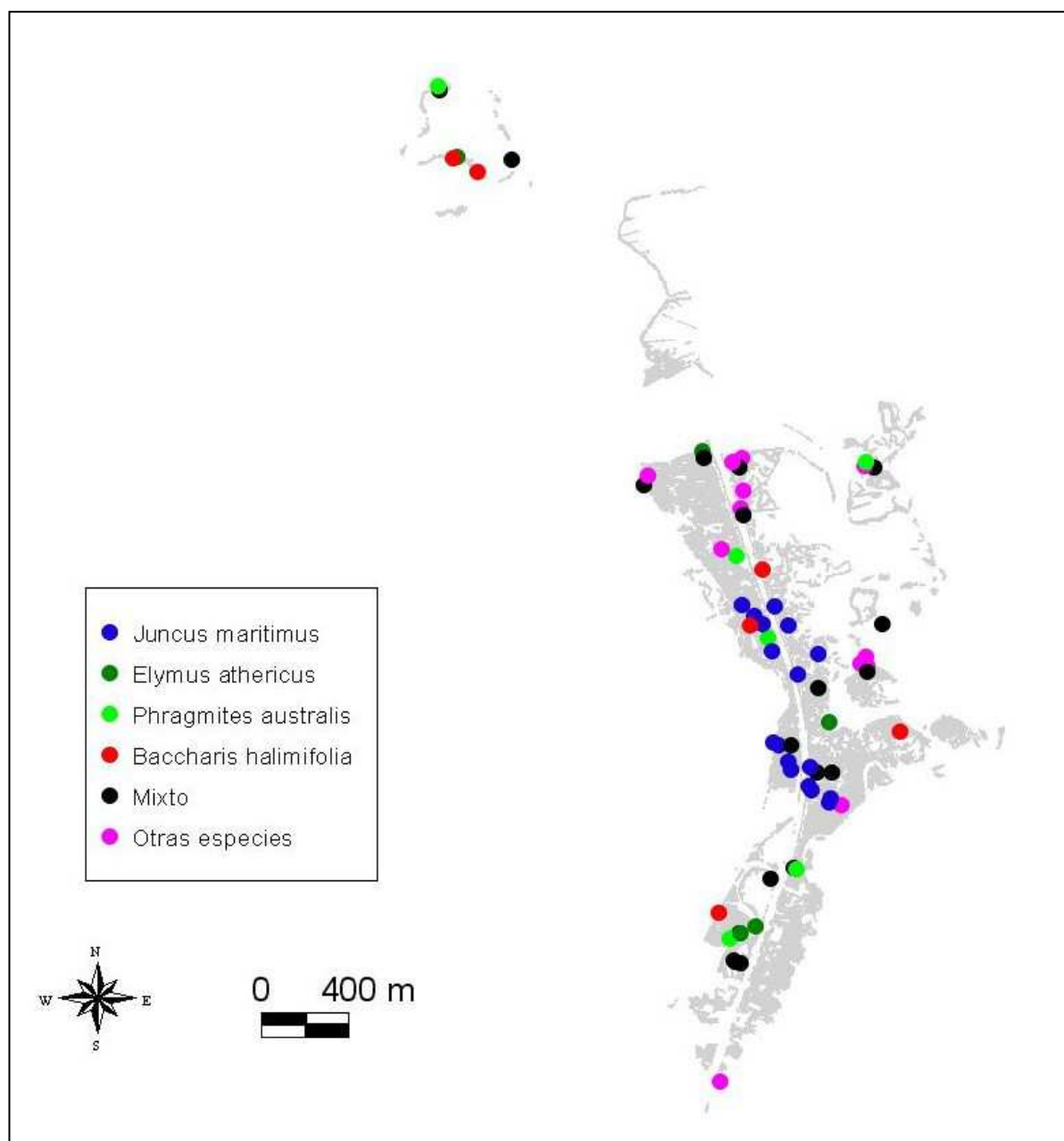
Tabla 32. Especies dominantes por parcela en 2012 y 2013.

Parcela	Especie dominante Antes de actuar	Especie dominante 2011	Especie dominante 2012	Especie dominante 2013
P1	<i>Baccharis halimifolia</i>	Mixto	Mixto	Mixto
P2	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	Mixto	Mixto
P3	<i>Scirpus maritimus</i>	-	<i>Scirpus maritimus</i>	<i>Scirpus maritimus</i>
P4	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>
P5	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Elymus athericus</i>	<i>Elymus athericus</i>	<i>Elymus athericus</i>
P6	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Baccharis halimifolia</i>
P7	<i>Baccharis halimifolia</i>	Mixto	Mixto	Mixto
P8	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	Mixto	Mixto
P9	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>
P10	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>
P11	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>
P12	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	Mixto	Mixto
P13	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Juncus maritimus</i>
P14	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Phragmites australis</i>

P15	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>
P16	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus maritimus</i>
P18	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Sacorcornia sp.</i>
P19	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Phragmites australis</i>	<i>Baccharis halimifolia</i>	Mixto
P20	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Elymus athericus</i>	<i>Elymus athericus</i>	<i>Elymus athericus</i>
P22	<i>Baccharis halimifolia</i>	Mixto	<i>Elymus athericus</i>	<i>Elymus athericus</i>
P24	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus maritimus</i>	Mixto	Mixto
P25	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>	Mixto
P26	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Aster tripolium</i>	<i>Aster tripolium</i>
P28	Mixto	-	<i>Juncus maritimus</i>	Mixto
P29	Mixto	-	<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Atriplex prostrata</i>
P30	Mixto	-	Mixto	Mixto
P31	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Aster tripolium</i>	<i>Cotula coronopifolia</i>
P32	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>
P33	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Elymus athericus</i>	<i>Elymus athericus</i>
P34	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	Mixto	<i>Baccharis halimifolia</i>
P35	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Juncus maritimus</i>
P36	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Aster tripolium</i>	<i>Aster tripolium</i>
P37	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Agrostis sp.</i>	<i>Agrostis sp.</i>

En aquellas parcelas de las que se tiene datos de los tres años (2011-2013), se aprecia en líneas generales una mayor cobertura vegetal. Como dato significativo se observa una disminución de *Atriplex prostrata* que parece ser desplazado por otras especies como *Juncus maritimus*, *Phragmites australis*, *Aster tripolium*... aunque en algunos casos parece ser desplazado por taxones alóctonos como es el caso del propio *Baccharis halimifolia*, debido tanto a incremento del rebrote como a la aparición de plántulas. Se observa además, un incremento en la abundancia de algunas especies, con lo que se ha incrementado el número de parcelas y transectos considerados con codominancia de dos más o táxones.





**Imagen 24.** Distribución espacial de las unidades de estudio con la especie dominante en Urdaibai.

Si reflejamos estos resultados sobre un plano, no se aprecia una relación de la dominancia de las especies respecto a la ubicación en el estuario medio. Únicamente destacar que la zona central parece claramente dominada por *Juncus maritimus*.

El área de trabajo de Urdaibai tiene una gran extensión difícil de monitorizar completamente mediante las parcelas y transectos, y una dinámica estuarina que le confiere una gran variabilidad de condiciones y características a cada pequeña porción de terreno. Para realizar una valoración más general de la situación final tras los trabajos de eliminación, se realizó en 2013 una cartografía que reflejaba tanto el grado de presencia

de *Baccharis halimifolia* como las principales comunidades vegetales que se están desarrollando. Para ello, se dividió el territorio más amplio y complejo, la zona central del estuario (entorno al canal de corte de la ría), en teselas o unidades homogéneas de vegetación observadas sobre foto aérea, que después se caracterizaron en campo. Se identificó la especie más representativa de cada unidad y el grado de presencia de *B. halimifolia*. Se ha hecho de forma cualitativa, considerando si la presencia era muy alta, alta, media y baja.

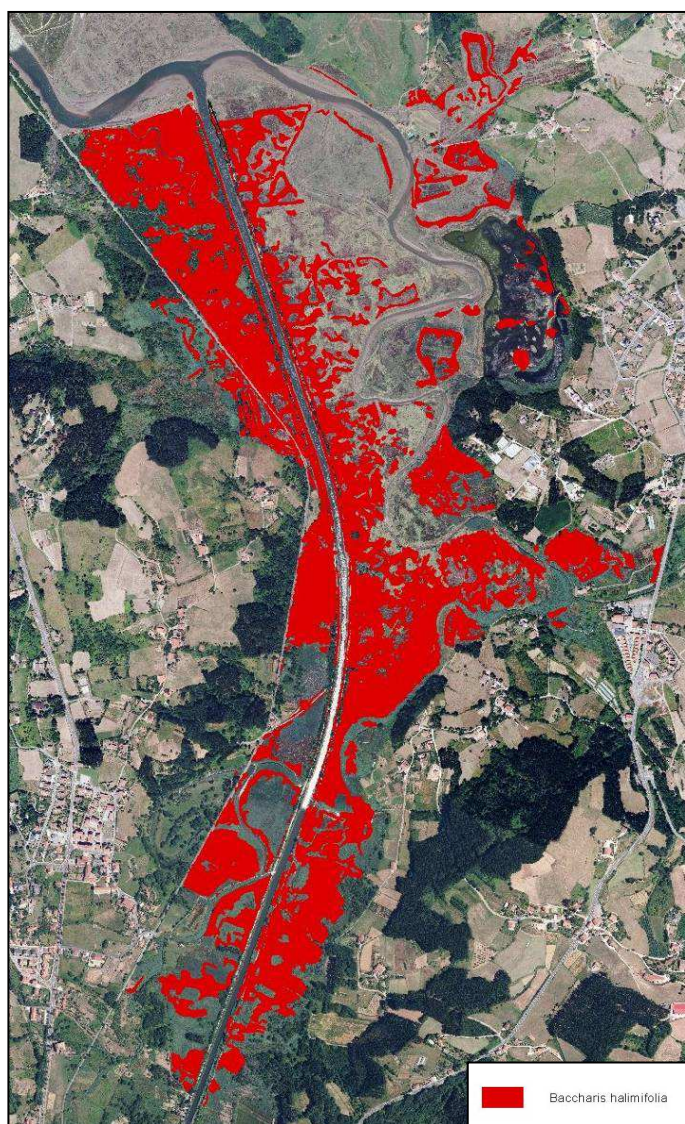


Imagen 25. *Baccharis halimifolia* en entorno del corte de la Ría 2005

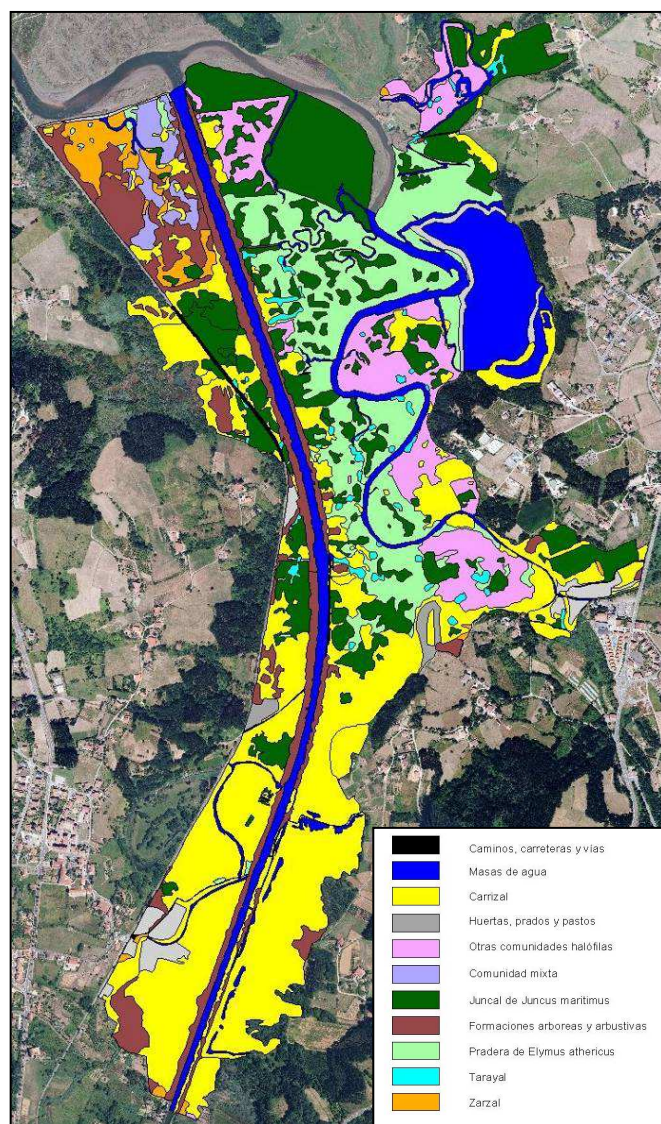


Imagen 26. Vegetación desarrollada tras la erradicación 2013

En la imagen se puede observar las diferentes condiciones ecológicas han favorecido que en buena medida sean los carrizales los que más porcentaje (41%) de superficie antiguamente cubierta por el arbusto invasor han colonizado. Otras comunidades



predominantes son los juncales de *Juncus maritimus* (18%) y las praderas de *Elymus athericus* (9%).

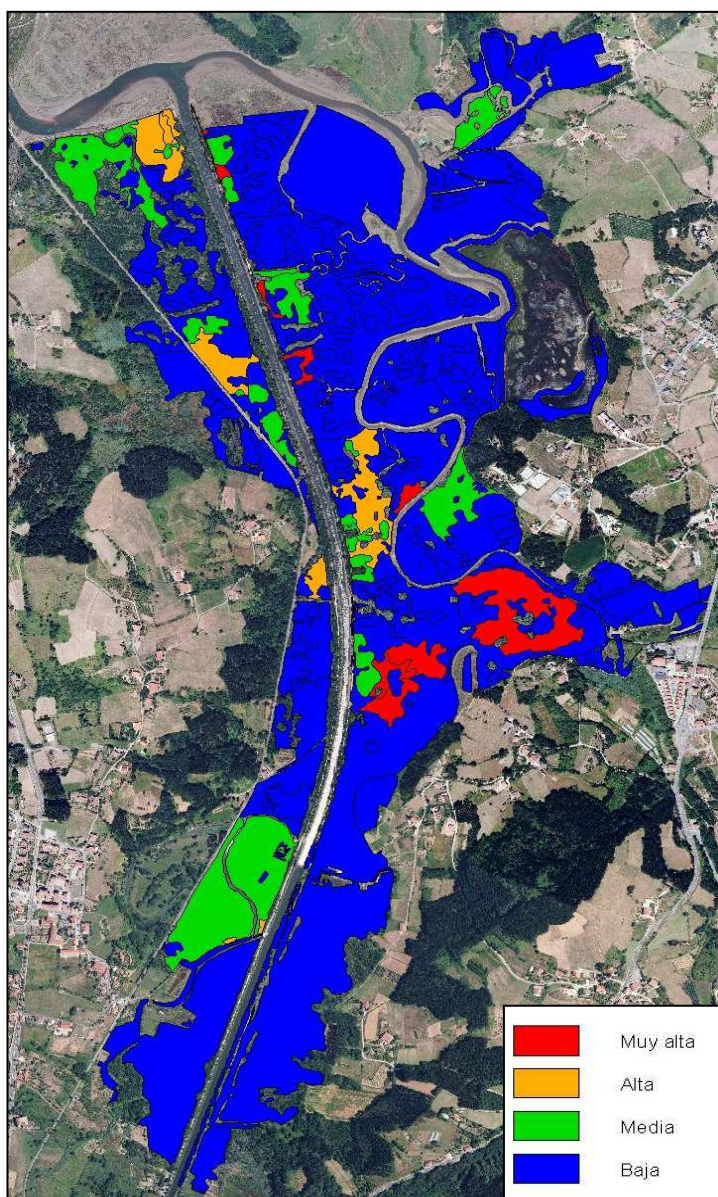


Imagen 27. Grado de presencia de *Baccharis*

Estos cambios pueden considerarse positivos, sin embargo, todavía se aprecia una importante presencia del arbusto invasor. En la imagen 27 se pueden identificar las zonas en las que *B. halimifolia* está aún muy presente y domina las comunidades vegetales. Además, se debe tener en cuenta que tanto ejemplares rebrotados como plántulas de semilla que aún no hayan alcanzado una altura suficiente pueden quedar ocultos entre la vegetación que se está recuperando. En este sentido cabe destacar que en muchos casos (esencialmente los carrizales) es muy difícil tener una visión global de la unidad

cartografiada, en estos casos aunque no se divisase ningún ejemplar de *Baccharis* también se ha estimado dentro de la categoría de baja al ser muy posible la presencia de ejemplares que por el momento sean poco visibles al ser de menor tamaño que el carrizo y al ser difícil prospectar de forma exhaustiva estas unidades.

En términos generales, la eliminación de *Baccharis halimifolia* ha supuesto un importante cambio en el paisaje -y en los ecosistemas- del entorno del Corte de la Ría. La zona que hace pocos años estaba ocupada por masas monoespecíficas de este arbusto presentan actualmente un aspecto más naturalizado y se encuentran ya comunidades propias de las marismas altas o se aprecia un desarrollo hacia las mismas (PRIETO, 2013).

Finalmente apuntar que en aquellas zonas donde la presencia es muy alta, alta o media, se estima necesario continuar con actuaciones de control para evitar que la especie invasora desplace de nuevo a las especies autóctonas, volviendo a formar masas monoespecíficas.

### 5.1.2. Estuario del río Lea

Comparando las imágenes tomadas a las unidades de muestreo (ver Anexo fotográfico) de los dos años de seguimiento (2012 y 2013) y observando los resultados de las siguientes tablas y gráficos, se aprecia un notable desarrollo de la vegetación para la zona tratada en el estuario de Lea. Las especies que más cobertura ocupan no varían mucho de un año a otro siendo *Elymus athericus*, *Atriplex prostrata*, *Aster trifolium*, *Juncus maritimus* y *Baccharis halimifolia* las principales.

**Tabla 33.** Especies principales presentes en las unidades de estudio, ordenadas de mayor a menor grado de presencia.

Parcelas 2012	Parcelas 2013	Transectos 2012	Transectos 2013
<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Elymus athericus</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Elymus athericus</i>
<i>Juncus maritimus</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	<i>Atriplex prostrata</i>
<i>Elymus athericus</i>	<i>Aster trifolium</i>	<i>Elymus athericus</i>	<i>Juncus maritimus</i>
<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>*Baccharis halimifolia</i>	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>*Baccharis halimifolia</i>

\* 1-2 días antes del muestreo del 2103 se realizó la eliminación manual de ejemplares de *B. halimifolia* en algunas zonas de Lea, por lo que se deduce una cobertura mayor a la calculada.

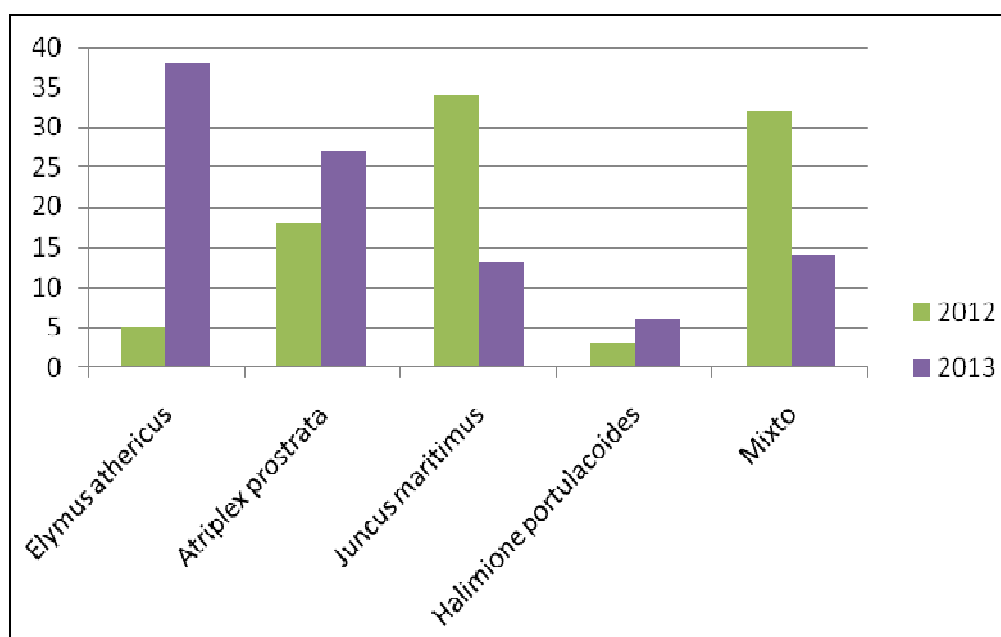
En la siguiente tabla, se muestran los taxones dominantes y el número de unidades en las que son dominantes. Se observa que las tres especies que aparecen como dominantes en más unidades de muestreo en 2013 son *Elymus athericus*, *Atriplex prostrata* y *Juncus*



*maritimus*, las mismas que en 2012 pero en orden inverso. Sin embargo, se aprecia un aumento considerable en el número de unidades en las que son dominantes para *Elymus athericus*, *Atriplex prostrata* y *Halimione portulacoides* y una disminución en *Juncus maritimus* y las unidades codominantes. Esto mismo se observa en la siguiente imagen.

**Tabla 34.** Tabla de +/- los taxones dominantes y el número de unidades en las que es dominante en el estuario de Lea. Para este cálculo, en 2013 se han tenido en cuenta las coberturas obtenidas directamente en el mapa, es decir, sin realizar la simplificación al índice Braun-Blanquet tal como se realizó en 2012. Como unidad de muestreo en este caso se han tenido en cuenta cada parcela fija y cada subparcela de los transectos.

Taxón dominante	Nº de Unidades 2012	Nº de unidades 2013
<i>Elymus athericus</i>	2	24
<i>Atriplex prostrata</i>	7	17
<i>Juncus maritimus</i>	13	8
<i>Halimione portulacoides</i>	1	4
<i>Aster tripolium</i>	1	1
<i>Baccharis halimifolia</i>	1	1
<i>Inula crithmoides</i>	1	-
Mixto	12	9



**Imagen 28.** Cambios en el porcentaje de unidades en que es dominante cada uno de los taxones más importantes en el estuario de Lea. Para este cálculo, en 2013 se han tenido en cuenta las coberturas obtenidas directamente en el mapa, es decir, sin realizar la simplificación al índice Braun-Blanquet tal como se realizó en 2012.

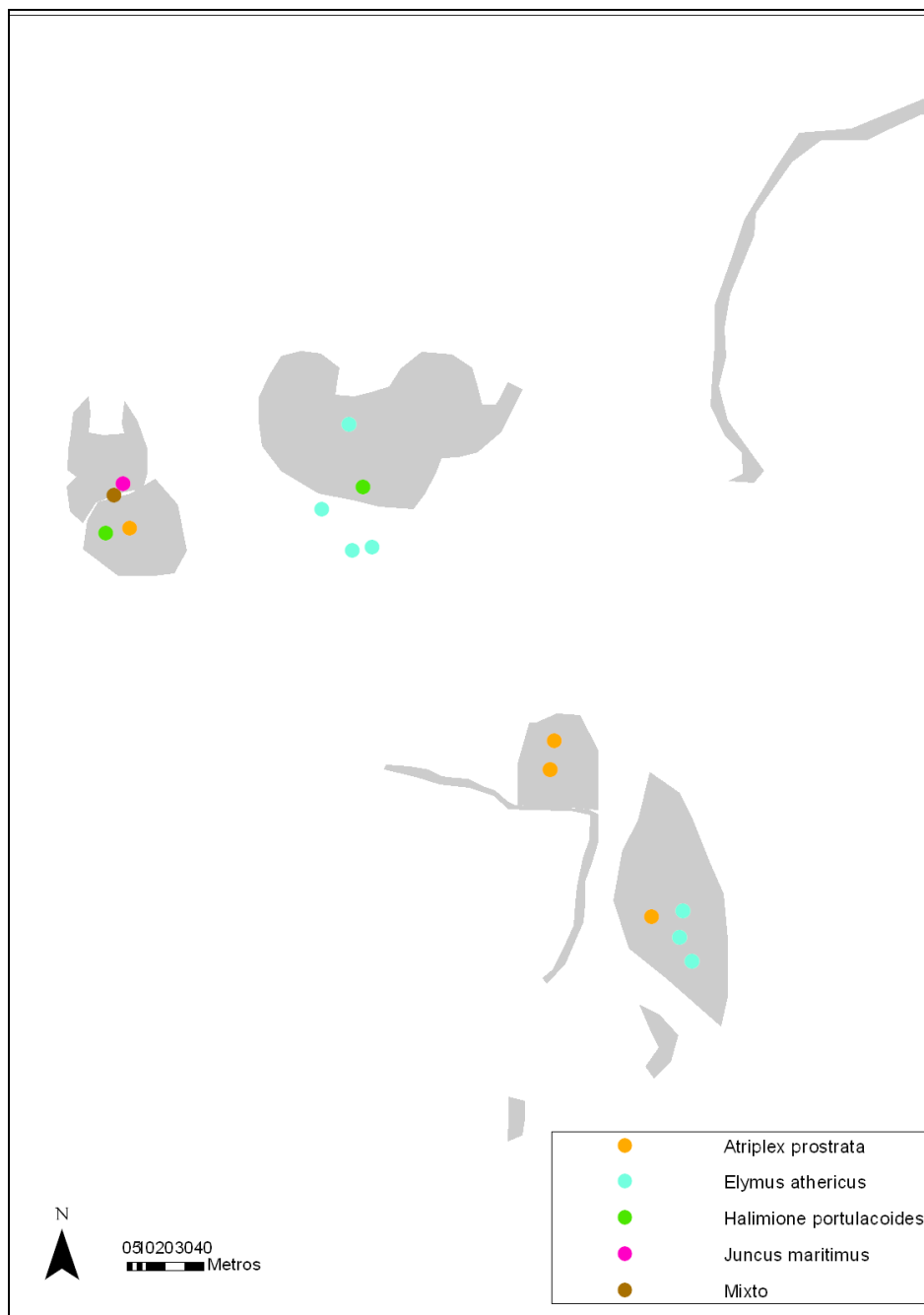
Si se calcula la dominancia de cada especie por parcela se observa un cambio en todas las parcelas (véase siguiente tabla). Antes de realizar las actuaciones en todas las parcelas

dominaba *Baccharis halimifolia*, debido a la cobertura (casi total) que ocupaban las plantas provenientes de los tocones posteriormente tratados. En el seguimiento realizado después de las actuaciones, se observa que las parcelas codominantes en 2012 (P1 y P4) evolucionan hasta mostrar un año más tarde una dominancia de *Atriplex prostrata* y *Elymus athericus* respectivamente. Sin embargo, en otra parcela (P2) ocurre lo contrario, *Atriplex prostrata* antes dominante, ahora se encuentra en codominancia con *Elymus athericus*. La parcela 3, antes desprovista de vegetación, muestra una recuperación de la vegetación, calculando una codominancia entre *Elymus athericus* y *Aster tripolium*.

**Tabla 35.** Especies dominantes por parcela en el estuario de Lea. Para este cálculo en 2013 se han tenido en cuenta las coberturas obtenidas directamente en el mapa, es decir, sin realizar la simplificación al índice Braun-Blanquet.

Parcela	Especie dominante Antes de actuar	Especie dominante 2012	Especie dominante 2013
P1	<i>Baccharis halimifolia</i>	Mixto	<i>Atriplex prostrata</i>
P2	<i>Baccharis halimifolia</i>	<i>Atriplex prostrata</i>	Mixto
P3	<i>Baccharis halimifolia</i>	0	Mixto
P4	<i>Baccharis halimifolia</i>	Mixto	<i>Elymus athericus</i>

En la siguiente imagen se puede observar cual es la especie dominante en cada unidad de estudio. Se observa una dominancia de *Elymus athericus* en la margen derecha con 7 unidades de estudio de 9 en las que es dominante dicha especie. Esta apreciación, de la dominancia clara de una especie frente a otras, no es observada en la otra margen. En esta margen se observa que una zona, la situada río arriba, sí es dominada por *Atriplex prostrata* apareciendo tanto en los dos transectos como en la parcela mostrada. No obstante, en la zona situada río abajo se ha recogido una dominancia distinta para las cuatro unidades de muestreo: *Atriplex prostrata*, *Halimione portulacoides*, *Juncus maritimus* y Mixto.



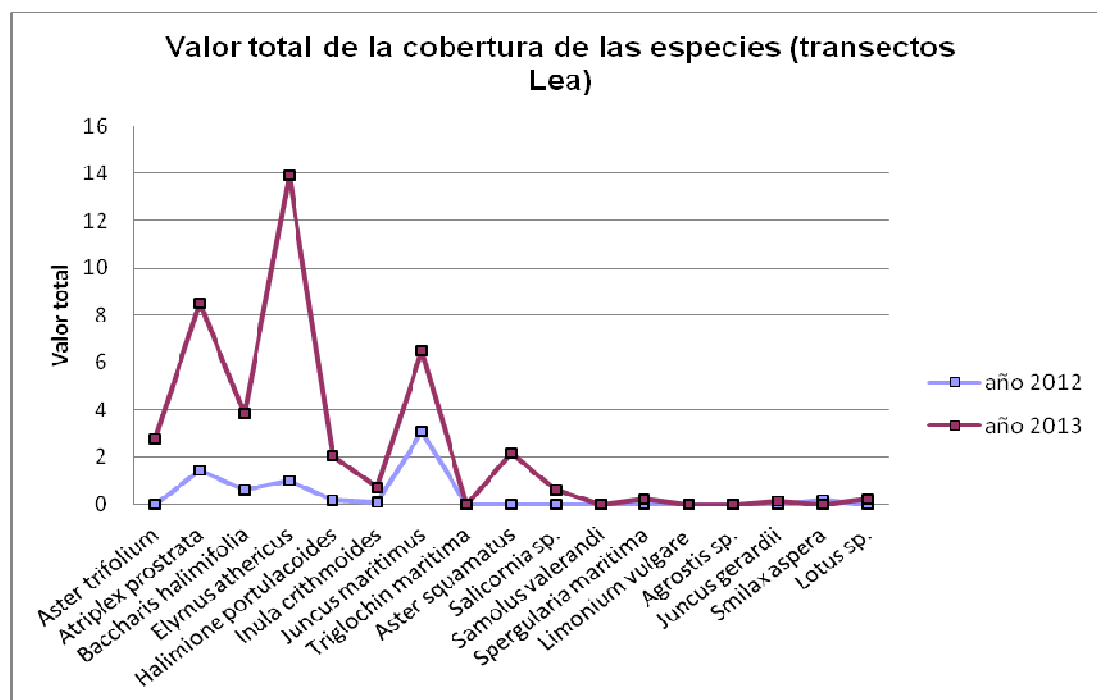
**Imagen 29.** Distribución espacial de las unidades de estudio con la especie dominante en Lea (año 2013). Para este cálculo en 2013 se han tenido en cuenta las coberturas obtenidas directamente en el mapa, es decir, sin realizar la simplificación al índice Braun-Blanquet.

Un cambio significativo observado del año 2012 al 2013 es el aumento del grado de cobertura que ocupan las especies tanto en las parcelas como en los transectos. Asimismo, la riqueza de especies es mayor. Es decir, el número de especies encontradas aumenta considerablemente de un año a otro: de 5 a 13 en las parcelas y de 7 a 16 en los transectos. La media de especies encontradas por parcela (7,5 especies/parcela) y transecto (6,8 especies/transecto) es de más del doble este año.

Las 8 especies que no fueron observadas en 2012 son: *Agrostis* sp., *Aster squamatus*, *Halimione portulacoides*, *Inula crithmoides*, *Salicornia* sp., *Samolus valerandi*, *Spergularia maritima* y *Triglochin maritima*. Esto indica una colonización significativa por parte de especies autóctonas marismeñas (posible evolución hacia juncal, praderas de *Elymys athericus*) del suelo desnudo después de la eliminación de la invasora. Hay que tener en cuenta que en el 2012 el hábitat que invadía mayoritariamente la especie *B. halimifolia* en el estuario del Lea era el juncal (*Juncus maritimus*), especialmente en las islas centrales.

Al realizar el seguimiento de los trabajos de eliminación de la campaña del 2012 se observó que las especies propias del hábitat invadido eran escasas y su cobertura baja. En líneas generales, en el seguimiento realizado en 2013 se observa un aumento significativo tanto del número de especies como de su cobertura.

Los siguientes análisis no han sido realizados en Urdaibai, ya que comparando con las zonas de Lea y Bidasoa, Urdaibai muestra una mayor heterogeneidad y los resultados no darían una imagen clara de la evolución de la vegetación.



**Imagen 30.** Cobertura media de cada especie por transecto, años 2012 y 2013. No se ha tenido en cuenta el valor de "presencia" al realizar la suma de las coberturas de las especies.



Tabla 36. Nº de especies por parcela, años 2012 y 2013.

Parcelas/año	2012	2013
1	4	11
2	4	4
3	0	8
4	4	7
<b>Promedio</b>	<b>3</b>	<b>7,5</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>2</b>	<b>2,89</b>

Tabla 37. Nº de especies por transecto, años 2012 y 2013. Al haberse realizado al azar la selección de los transectos éstos no se corresponden de un año a otro.

Año	2012	2013
transecto 1	3	10
transecto 2	5	10
transecto 3	4	8
transecto 4	3	6
transecto 5	2	5
transecto 6	0	4
transecto 7	3	7
transecto 8	4	8
transecto 9	5	6
transecto 10	-	7
transecto 11	-	4
transecto 12	-	6
<b>Promedio</b>	<b>3,2</b>	<b>6,8</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>1,6</b>	<b>2,0</b>

En cuanto a las especies presentes en más parcelas y transectos, aunque no necesariamente como dominantes, se observa que en 2013 tanto *Aster squamatus*, *Atriplex prostrata* como *Elymus athericus* aparecen en las 4 parcelas. Sin embargo, en 2012 no hubo ninguna especie que estuviese presente en las 4 parcelas, siendo *Atriplex prostrata*, *Baccharis halimifolia* y *Juncus maritimus* las más representadas (observadas en 3 parcelas).

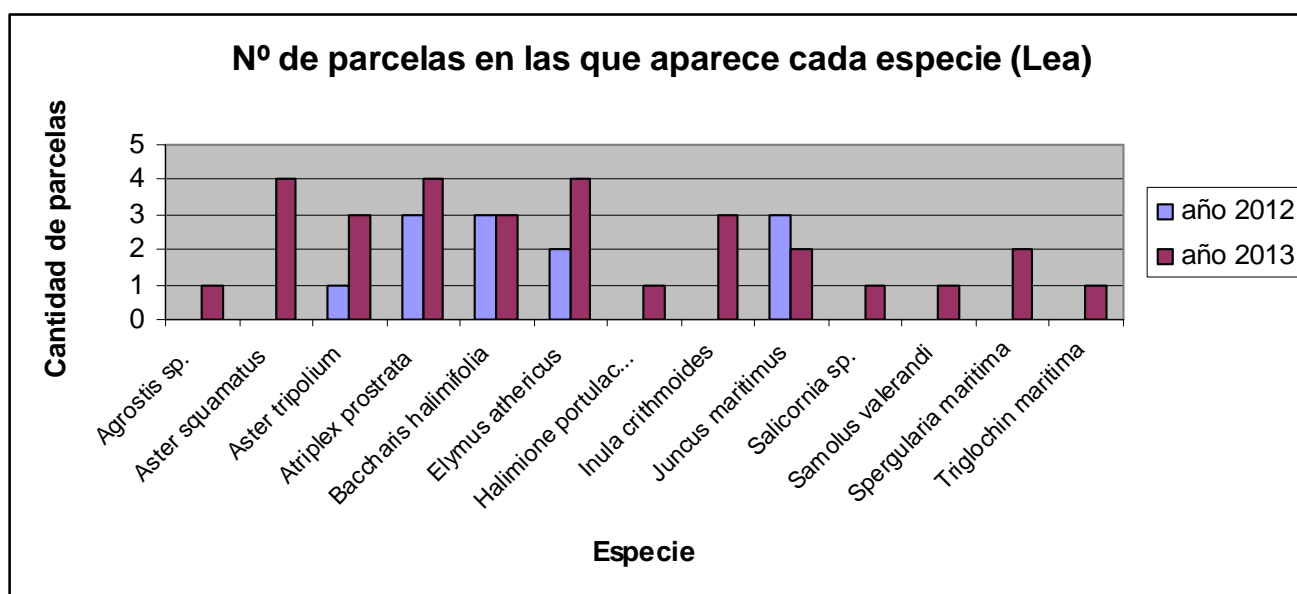


Imagen 31. Nº de parcelas en las que aparece cada especie, años 2012 y 2013.

De los transectos realizados en 2013, las especies que han aparecido en más transectos son *Atriplex prostrata*, *Baccharis halimifolia* y *Elymus athericus* (en 11 transectos), seguidos de *Aster tripolium*, *Inula crithmoides* y *Juncus maritimus* (en 8 transectos). En 2012, las especies que en más transectos aparecieron fueron *Atriplex prostrata* (en 8), seguido de *Juncus maritimus* (en 7 transectos) y *Baccharis halimifolia* (en 6 transectos). El resto de las especies les siguen de lejos apareciendo en 2 o menos transectos. Llamen la atención dos plantas que no fueron vistas en 2012 y han sido observadas en bastantes transectos: la invasora *Aster squamatus* (en 7 transectos) y *Salicornia* sp. (en 6 transectos).

Tabla 38. Nº de transectos en las que aparece cada especie.

Año	Nº de transectos		% de transectos	
Taxones	2012	2013	2012	2013
<i>Aster trifolium</i>	2	8	22	67
<i>Atriplex prostrata</i>	8	11	89	92
<i>Baccharis halimifolia</i>	6	11	67	92
<i>Elymus athericus</i>	2	11	22	92
<i>Halimione portulacoides</i>	2	3	22	25
<i>Inula crithmoides</i>	1	8	11	67
<i>Juncus maritimus</i>	7	8	78	67
<i>Triglochin maritima</i>	-	2	-	17
<i>Aster squamatus</i>	-	7	-	58
<i>Salicornia</i> sp.	-	6	-	50
<i>Samolus valerandi</i>	-	1	-	8
<i>Spergularia maritima</i>	-	1	-	8
<i>Limonium vulgare</i>	-	1	-	8
<i>Agrostis</i> sp.	-	1	-	8
<i>Juncus gerardii</i>	-	1	-	8
<i>Smilax aspera</i>	1		11	
<i>Lotus</i> sp.	-	1	-	8

### 5.1.3. Estuario del río Bidasoa-Txingudi

Al igual que ocurría en el Lea, al realizar la comparación de los dos años de seguimiento, en general se observa una mayor cantidad de especies, cobertura y número de especies por unidad de muestreo. No obstante, el número y la presencia de plantas exóticas invasoras han aumentado considerablemente, ya que se han observado *Aster squamatus*, *Cortaderia selloana* o *Phytolacca americana*, no detectadas en 2012. Además, la

presencia de *Baccharis halimifolia* ha aumentado considerablemente debido a la proliferación de nuevas plántulas provenientes de semillas (para más información véase apartado 4.2.3).

**Tabla 39.** Especies principales presentes en las unidades de estudio, ordenadas de mayor a menor grado de presencia. En las parcelas, no se han tenido en cuenta las parcelas 3 y 4, instaladas en 2013. En los transectos, no se ha tenido en cuenta el valor de "presencia" al realizar la suma de las coberturas de las especies.

Parcelas 2012	Transectos 2012	Parcelas 2013	Transectos 2013
<i>E. athericus</i> = <i>L. vulgare</i>	<i>E. athericus</i>	<i>B. halimifolia</i>	<i>B. halimifolia</i>
	<i>B. halimifolia</i>	<i>E. athericus</i> = <i>A. squamatus</i>	<i>E. athericus</i>
	<i>F. pruinosa</i>	<i>Carex</i> sp. = <i>Ph. australis</i>	<i>F. pruinosa</i>
	<i>L. nobilis</i>		<i>A. tripolium</i>

Las especies dominantes en 2013 son *Baccharis halimifolia*, *Elymus athericus* y *Festuca pruinosa*. Estas especies coinciden con las primeras tres observadas en 2012 pero en distinto orden. El número de unidades en las que es dominante cada una de estas especies aumenta considerablemente en 2013. Sin embargo, la codominancia era más acusada en el 2012, aunque esta diferencia puede ser debida a que los cálculos de la tabla inferior realizados para 2012 provienen de las coberturas Braun-Blanquet (más simplificadas), y los de 2013 han sido realizados con las coberturas % tomadas en el campo (más aproximadas).

A diferencia de lo que ocurría en 2012, en 2013 no se observa ninguna unidad en las que son dominantes *Laurus nobilis*, *Limonium vulgare*, *Inula crithmoides*, *Scirpus maritimus* o *Atriplex prostrata*. Pero lo contrario ocurre con *Aster tripolium*, *Spergularia maritima* y *Carex* sp, que en 2012 no se observó ninguna unidad en las que fuesen dominantes.

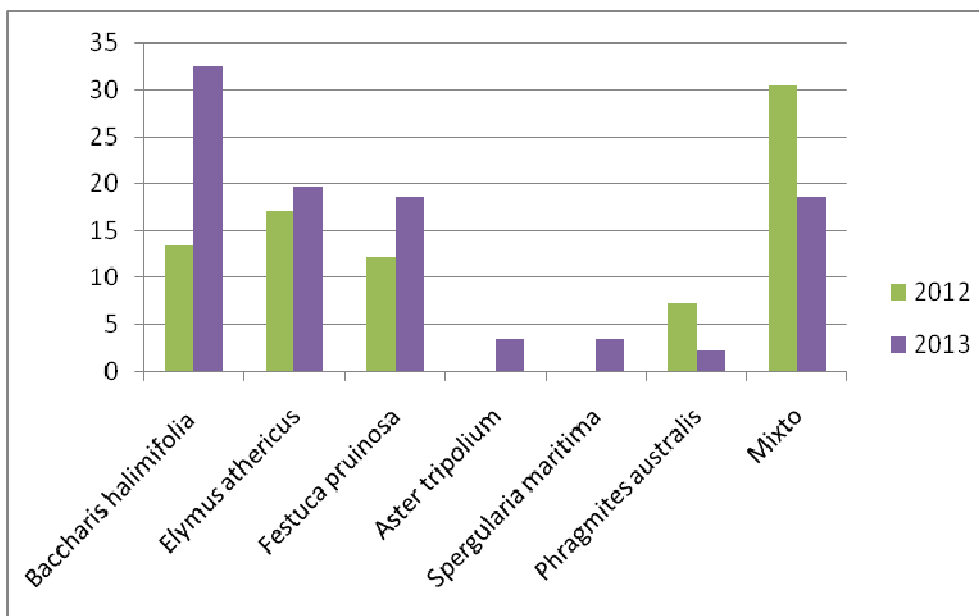
A pesar de ser un área de actuación con una extensión pequeña y aparentemente sin grandes variaciones en cuanto a las condiciones ambientales, se ha observado en el trabajo de campo que sin embargo sí se aprecian diferentes respuestas de la vegetación que se desarrolla a pequeña escala, tanto en función de la isla concreta como de la zona específica en la que se ubican las parcelas o transectos. Las islas del Bidasoa objeto de seguimiento en este proyecto (Galera y Santiago Aurrera), presentan diferentes tipos de hábitats según las zonas (este-oeste) o la lejanía respecto al borde las mismas en las que se realizan los seguimientos.

A grandes rasgos, se observa que las especies varían en función de la cota del suelo respecto al nivel del río. En las islas aún se pueden encontrar unas pocas huertas actualmente activas, otras abandonadas, zonas ruderal-nitrófilas, munas rodeando las islas, zonas de ecotono entre uno y otro hábitat y hábitats marismeños como carrizales y juncuales. En las zonas más ruderales (situadas al sudeste de ambas islas) y de transición entre la muna y los zonas puramente marismeñas (situados en el interior de las islas), normalmente la especie dominante observada suele ser *Baccharis halimifolia*. Sin embargo, en la coronación de las munas, la presencia de *Baccharis halimifolia* disminuye debido a la competencia que hacen las especies *Festuca pruinosa* o *Elymus athericus*. Los transectos realizados unos metros más al interior (situadas al oeste de la isla Galera), al situarse sobre zonas de cotas más bajas con una vegetación puramente marismeña, han mostrado que la colonización por parte de *Baccharis halimifolia* tiende a ser escasa siendo las especies dominantes *Spergularia maritima* y *Aster tripolium*. Estas observaciones permiten identificar claramente cuál es el hábitat más propicio para la colonización de *Baccharis halimifolia*, y poder centrar los esfuerzos de eliminación y vigilancia en los mismos.

**Tabla 40.** Tabla de los taxones dominantes y el número de unidades en las que es dominante en el estuario de Bidasoa. Para este cálculo en 2013 se han tenido en cuenta las coberturas obtenidas directamente en el campo, sin realizar la simplificación al índice Braun-Blanquet tal como se ha realizado directamente en el campo en el 2012. Como unidad de muestreo en este caso se han tenido en cuenta cada parcela fija y cada subparcela de los transectos.

Taxon dominante	Nº de unidades 2012	Nº de unidades 2013
<i>Baccharis halimifolia</i>	11	28
<i>Elymus athericus</i>	14	17
<i>Festuca pruinosa</i>	10	16
<i>Aster tripolium</i>	-	3
<i>Spergularia maritima</i>	-	3
<i>Phragmites australis</i>	6	2
<i>Carex</i> sp.	-	1
<i>Laurus nobilis</i>	5	-
<i>Limonium vulgare</i>	5	-
<i>Inula crithmoides</i>	2	-
<i>Scirpus maritimus</i>	2	-
<i>Atriplex prostrata</i>	2	-
Mixto	25	16



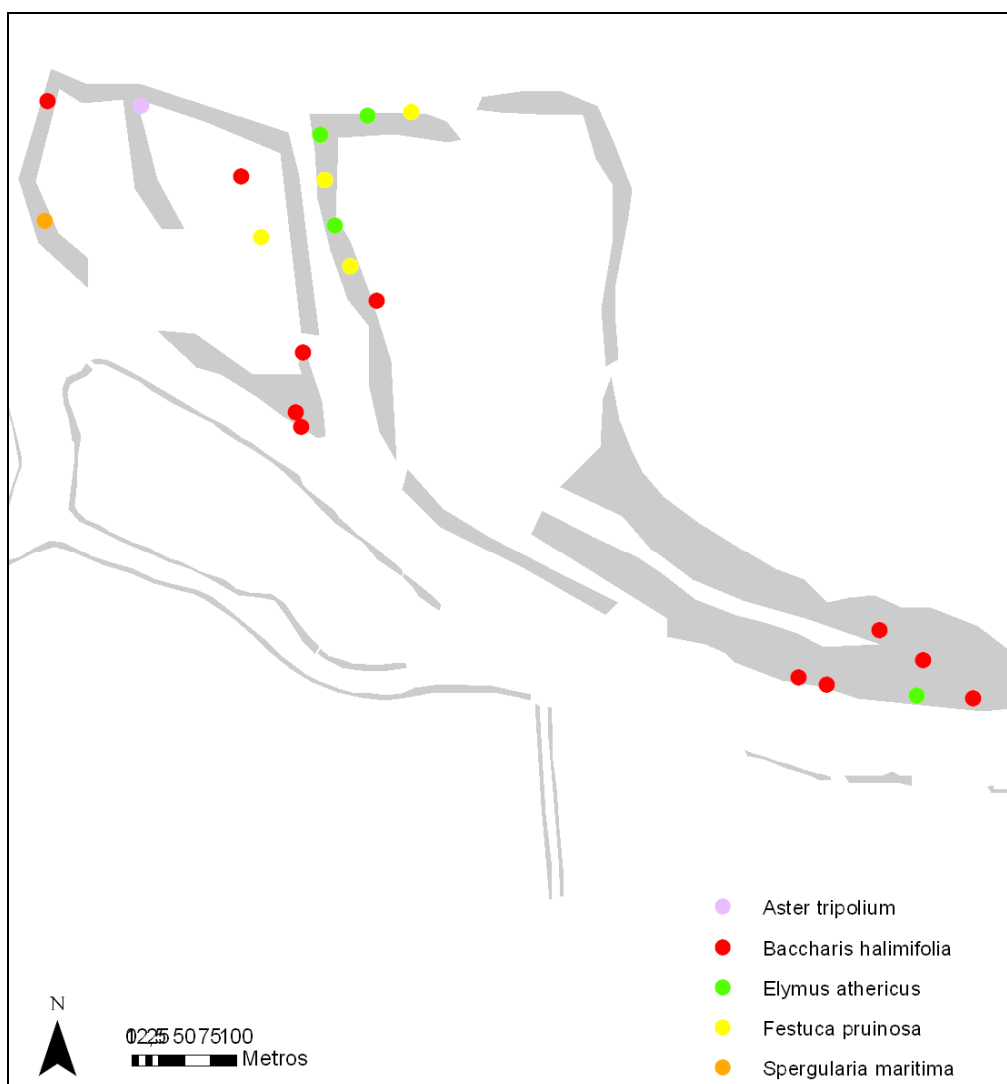


**Imagen 32.** Cambios en el porcentaje de unidades en que es dominante cada uno de los taxones más importantes en el estuario de Bidasoa. Para este cálculo en 2013 se han tenido en cuenta las coberturas obtenidas directamente en el campo, sin realizar la simplificación al índice Braun-Blanquet tal como se ha realizado directamente en el campo en el 2012. Como unidad de muestreo en este caso se han tenido en cuenta cada parcela fija y cada subparcela de los transectos.

La comparación de la dominancia de especies por parcela solamente se puede efectuar en las parcelas 1 y 2, puesto que las parcelas 3 y 4 se han instalado en 2013. Antes de realizar las actuaciones en todas las parcelas dominaba *Baccharis halimifolia*, debido a la cobertura que ocupaban las plantas provenientes de los tocones posteriormente tratados. En 2013, se observa de nuevo una mayor presencia de *Baccharis halimifolia* respecto al año 2012, esto es debido a la proliferación de plántulas provenientes de semillas y no de ejemplares rebrotados.

**Tabla 41.** Especies dominantes por parcela en el estuario de Bidasoa. Para este cálculo en 2013 se han tenido en cuenta las coberturas obtenidas directamente en el campo, sin realizar la simplificación al índice Braun-Blanquet tal como se ha realizado directamente en el campo en el 2012.

Parcela	Especie dominante Antes de actuar	Especie dominante 2012	Especie dominante 2013
P1	<i>Baccharis halimifolia</i>	Mixto	<i>Baccharis halimifolia</i>
P2	<i>Baccharis halimifolia</i>	0	<i>Baccharis halimifolia</i>
P3	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	<i>Baccharis halimifolia</i>
P4	<i>Baccharis halimifolia</i>	-	Mixto

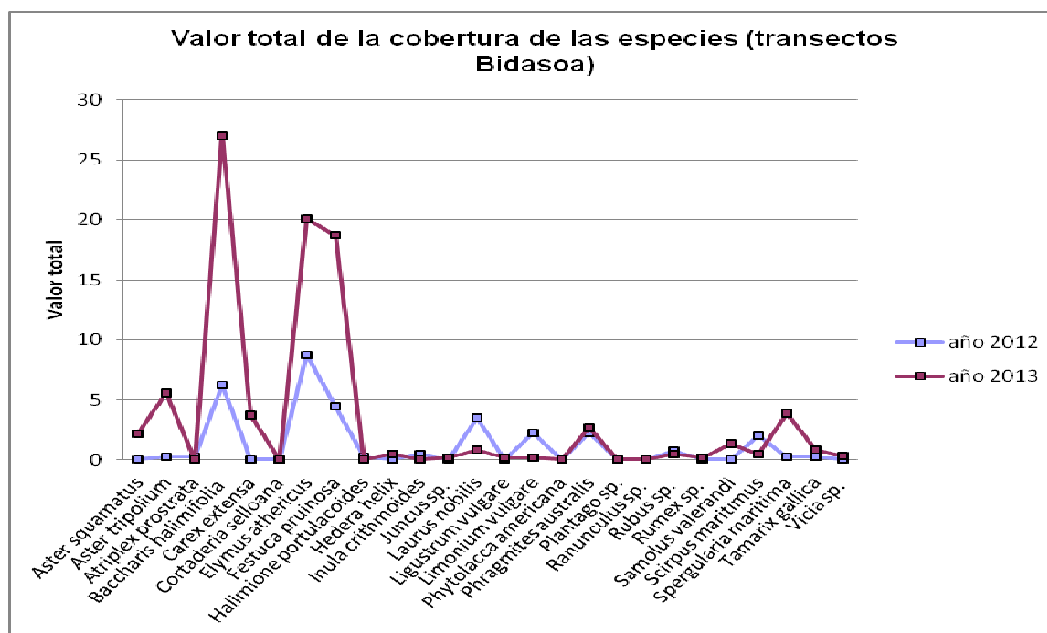


**Imagen 33.** Distribución espacial de las unidades de estudio con la especie dominante en Bidasoa (año 2013). Para este cálculo en 2013 se han tenido en cuenta las coberturas obtenidas directamente en el campo, sin realizar la simplificación al índice Braun-Blanquet tal como se ha realizado directamente en el campo en el 2012.

Al igual que ha ocurrido en Lea, en Bidasoa también se observa un aumento tanto del grado de cobertura como de riqueza de especies del año 2012 al 2013 en todas las unidades de muestreos. El número de especies encontradas aumenta de 2 a 9 en las parcelas 1 y 2, y de 14 a 22 en los transectos. Solamente se ha podido realizar la comparación de las parcelas 1-2, puesto que no se tienen datos de las parcelas 3-4 en 2013. Al igual que ocurría en Lea, la media de especies encontradas por parcelas (6 especies/parcela) y transecto (6,8 especies/transecto) es de más del doble este año.

En 2013 se han observado 12 nuevas especies: *Aster squamatus*, *Carex extensa*, *Cortaderia selloana*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Phytolacca americana*, *Plantago*

*sp.*, *Ranunculus sp.*, *Rumex sp.*, *Samolus valerandi*, *Spergularia maritima* y *Tamarix gallica*. Por tanto ha habido una buena colonización por parte tanto de especies autóctonas (mitad estuarinas y mitad ruderal-nitrófilas) como de invasoras (3 nuevas especies) del suelo desnudo tras de la eliminación de la invasora.



**Imagen 34.** Cobertura media de cada especie por transecto, años 2012 y 2013. No se ha tenido en cuenta el valor de "presencia" al realizar la suma de las coberturas de las especies.

Tabla 42. Nº de especies por parcela, años 2012 y 2013.

Parcelas/año	2012	2013
1	2	8
2	0	4
Promedio	1	6
Desviación Estándar	1,41	2,83

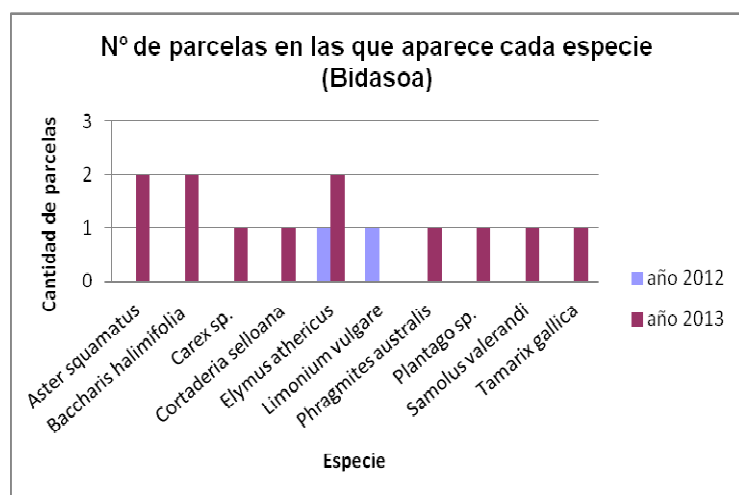


Imagen 35. Nº de parcelas en las que aparece cada especie, años 2012 y 2013.

Tabla 43. Nº de especies por transecto, años 2012 y 2013. Al haberse realizado al azar la selección de los transectos éstos no se corresponden de un año a otro.

Año	2012	2013
transecto 1	2	8
transecto 2	3	8
transecto 3	7	5
transecto 4	4	7
transecto 5	6	3
transecto 6	5	6
transecto 7	7	10
transecto 8	3	6
transecto 9	3	7
transecto 10	3	5
transecto 11	3	6
transecto 12	3	7
transecto 13	2	6
transecto 14	4	11
transecto 15	3	7
transecto 16	4	8
transecto 17	4	6
transecto 18	3	-
transecto 19	3	-
transecto 20	5	-
transecto 21	4	-
transecto 22	1	-
transecto 23	3	-
transecto 24	2	-
transecto 25	5	-
Promedio	3,7	6,8
Desvest	1,5	1,9

En 2012 las dos únicas especies encontradas en las dos parcelas objeto de comparación fueron vistas en la parcela P1. No obstante, en 2013 de las 9 especies encontradas, tres estaban presentes en ambas parcelas (*Aster squamatus*, *Baccharis halimifolia* y *Elymus athericus*) y las 7 restantes en una u otra.

Como se observa en la tabla 44, las especies más presentes en los transectos en 2013 son *Baccharis halimifolia*, *Elymus athericus*, *Festuca pruinosa* y *Aster squamatus*. Ha habido una clara evolución desde 2012, ya que algunas especies más representadas como *Phragmites australis* o *Limonium vulgare* han disminuido su presencia en los



transectos. Cabe recordar en este punto que los transectos no son comparables entre sí, ya que se ubican de forma aleatoria, y que además en 2013 se han realizado menos. Llama la atención la proliferación de las especies invasoras.

Tabla 44. Nº de transectos en las que aparece cada especie.

Año	Nº de transectos		% de transectos	
Taxones	2012	2013	2012%	2013%
<i>Baccharis halimifolia</i>	17	17	68	100
<i>Elymus athericus</i>	9	15	36	88
<i>Festuca pruinosa</i>	13	12	52	71
<i>Aster squamatus</i>	-	11	-	65
<i>Aster tripolium</i>	3	8	12	47
<i>Phragmites australis</i>	14	8	56	47
<i>Carex extensa</i>	-	7	-	41
<i>Spergularia maritima</i>	-	5	-	29
<i>Laurus nobilis</i>	8	4	32	24
<i>Rubus sp.</i>	2	4	8	24
<i>Cortaderia selloana</i>	-	3	-	18
<i>Rumex sp.</i>	-	3	-	18
<i>Samolus valerandi</i>	-	3	-	18
<i>Tamarix gallica</i>	-	3	-	18
<i>Hedera helix</i>	-	2	-	12
<i>Ranunculus sp.</i>	-	2	-	12
<i>Scirpus maritimus</i>	2	2	8	12
<i>Vicia sp.</i>	1	2	4	12
<i>Juncus sp.</i>	1	1	4	6
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	1	-	6
<i>Limonium vulgare</i>	10	1	40	6
<i>Phytolacca americana</i>	-	1	-	6
<i>Atriplex prostrata</i>	4	-	16	-
<i>Halimione portulacoides</i>	4	-	16	-
<i>Inula crithmoides</i>	2	-	8	-

## 5.2. EFECTIVIDAD DE LOS TRATAMIENTOS DE ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN INVASORA

En este apartado se analizan los resultados obtenidos en cuanto al rebrote y la germinación de semillas. Siendo tres áreas de actuación con características y resultados muy diferentes, el análisis de los datos realizado ha sido también diferente. Mientras que en Lea y Bidasoa-Txingudi los resultados han sido mayoritariamente homogéneos en las

unidades de seguimiento, en Urdaibai se observa una gran variabilidad. Por tanto, se ha tratado de hacer un análisis más exhaustivo, intentando buscar relación entre diferentes factores que pueden afectar al resultado obtenido. Se trata de hacer una comparación entre las diferentes áreas de trabajo, los resultados de transectos y parcelas, diferentes épocas y métodos de tratamiento, para poder extraer conclusiones que puedan orientar la gestión futura.

### 5.2.1. Marisma interior de Urdaibai

En esta área de trabajo es donde mayor número de datos se dispone, pudiendo establecer comparaciones entre metodologías, épocas de tratamiento, campañas y ubicaciones dentro del estuario. También es el área de actuación en el que mayor variabilidad de resultados se presenta, tanto de rebrote de tocón como de plántulas. Como se ha presentado en el apartado de resultados, las metodologías han tenido eficacias muy diferentes en las unidades de muestreo, y a lo largo del proyecto LIFE se ha tratado de buscar los factores que pueden influir en esta variabilidad de resultados.

En la siguiente tabla se presenta una relación entre estos diferentes factores que se piensa pueden tener alguna influencia en los resultados obtenidos. Uno de los factores relevantes puede ser el tiempo transcurrido desde la última labor de erradicación hasta el momento del seguimiento, ya que el promedio en meses de las parcelas analizadas en 2011 es de 2,7, en 2012 de 9,9 y en 2013 15,7.

**Tabla 45.** Relación de transectos y parcelas analizadas y datos sobre las actuaciones de erradicación y resultados obtenidos. Los datos de actuación en 2013 hacen referencia únicamente a las efectuadas antes de la toma de datos en campo. Aquellas con tratamiento posterior al seguimiento se indican con asterisco

TRANSECTO PARCELA	UBICACIÓN	TIPO DE ACTUACIÓN 2013	ÚLTIMA ACTUACIÓN	METODOLOGÍA ERRADICACIÓN ÚLTIMA ACTUACIÓN	PRIMER AÑO ACTUACIÓN	PORCENTAJE REBROTE			PLÁNTULAS		
						2011	2012	2013	2011	2012	2013
P1	M izquierda	No	09/2011	Arranque	2008	0	0	0	29	9	10
P2	M izquierda	No	09/2011	Arranque	2008	0	0	0	17	10	9
P3	M. derecha	No	06/2012	Herbicida	2007	-	100	100	-	0	0
P4	M izquierda	No	11/2011	Arranque	2007	100	100	100	0	0	1
P5	M izquierda	No	11/2011	Arranque	2007	100	100	100	10	6	8
P6	M izquierda	No	11/2011	Arranque	2007	75	87,5	87,5	0	45	10
P7	M izquierda	No	11/2011	Arranque	2008	0	100	100	48	23	23
P8	M. derecha	No	03/2012	Arranque	2008	0	0	0	0	0	0
P9*	M. derecha	No	02/2012	Arranque	2010	27,3	18,2	9,1	7	0	3
P10*	M izquierda	No	11/2012	Herbicida	2011	9,1	0	0	3	0	0

P11*	M. derecha	No	02/2012	Arranque	2010	100	0	100	0	0	1
P12*	M. derecha	No	02/2012	Arranque	2010	0	0	0	0	0	0
P13	M. derecha	No	09/2012	Herbicida	2011	-	100	100	-	3	15
P14*	M izquierda	No	10/2011	Herbicida	2011	25	0	50	0	0	2
P15*	M izquierda	No	10/2011	Herbicida	2011	20	0	20	0	42	7
P16	M. derecha	Repaso	06/2013	Herbicida	2011	-	71,4	0	-	0	3
P17*	M izquierda	No	06/2011	Herbicida	2011	3,5	6,9	-	0	2	-
P18	M. derecha	Repaso	07/2013	Herbicida	2011	-	0	0	-	0	0
P19*	M izquierda	No	05/2011	Herbicida	2011	37,5	25	31,25	0	0	0
P20*	M izquierda	No	04/2011	Herbicida	2011	53,8	7,7	7,7	0	5	5
P21	Anbeko	No	05/2012	Arranque	2008	-	15,4	-	-	1	-
P22	S. Kristobal	No	08/2011	Arranque	2010	16,6	0	0	1	0	0
P23	S. Kristobal	No	08/2011	Arranque	2010	33,3	-	-	0	-	-
P24	S. Kristobal	No	08/2011	Arranque	2010	0	18,2	72,7	0	21	0
P25	S. Kristobal	No	08/2011	Arranque	2010	0	20	80	0	2	0
P26	M. derecha	Repaso	07/2013	Herbicida	2011	-	28,6	28,6	-	27	26
P27	M. derecha	Repaso	08/2013	Herbicida	2011	-	100	-	-	0	-
P28*	Ozollo	Repaso	04/2013	Herbicida	2012	-	0	0	-	0	0
P29*	Ozollo	Repaso	03/2013	Herbicida	2012	-	100	50	-	4	2
P30	M. derecha	Repaso	03/2013	Arranque	2011	-	25	0	-	2	0
P31	M. derecha	Repaso	06/2013	Herbicida	2011	-	0	0	-	0	0
P32*	M. derecha	No	01/2012	Arranque	2010	-	50	12,5	-	0	3
P33	M. derecha	No	08/2011	Herbicida	2011	-	20	0	-	0	0
P34*	M izquierda	No	10/2011	Herbicida	2011	-	50	100	-	37	37
P35*	M izquierda	No	11/2012	Arranque	2011	-	20	20	-	0	0
P36	M. derecha	Repaso	06/2013	Herbicida	2011	-	0	0	-	0	0
P37*	M. derecha	No	02/2012	Arranque	2010	-	25	25	-	0	0
T1*	S. Kristobal	No	02/2012	Arranque	2010	-	-	100	-	-	0
T2	S. Kristobal	No	02/2012	Arranque	2010	-	-	71,4	-	-	6
T3	S. Kristobal	No	09/2012	Herbicida	2010	-	-	66,6	-	-	5
T4*	M izquierda	No	09/2011	Herbicida	2011	-	-	28,5	-	-	0
T5*	M izquierda	No	09/2011	Herbicida	2011	-	-	13,3	-	-	0
T6*	M izquierda	No	09/2011	Herbicida	2011	-	-	10	-	-	0
T7*	M izquierda	No	09/2011	Herbicida	2011	-	-	100	-	-	5
T8*	M izquierda	No	08/2012	Las dos	2011	-	-	80	-	-	24
T9*	M izquierda	No	08/2011	Herbicida	2011	-	-	0	-	-	15
T10*	M izquierda	No	05/2012	Herbicida	2011	-	-	25	-	-	1
T11*	M izquierda	No	10/2011	Herbicida	2011	-	-	25	-	-	8
T12*	M izquierda	No	10/2011	Herbicida	2011	-	-	0	-	-	0
T13*	M izquierda	No	10/2011	Herbicida	2011	-	-	0	-	-	0
T14	M izquierda	No	09/2011	Herbicida	2007	-	-	100	-	-	0
T15	M izquierda	No	09/2011	Herbicida	2008	-	-	66,6	-	-	8
T16	M izquierda	No	09/2011	Herbicida	2007	-	-	80	-	-	0
T17	M. derecha	Repaso	07/2013	Herbicida	2011	-	-	0	-	-	0
T18	M. derecha	Repaso	07/2013	Herbicida	2011	-	-	0	-	-	0
T19	M. derecha	Repaso	07/2013	Herbicida	2011	-	-	0	-	-	0

T20	M. derecha	Repaso	07/2013	Herbicida	2011	-	-	40	-	-	6
T21	M. derecha	Repaso	07/2013	Herbicida	2011	-	-	66,6	-	-	212
T22	M. derecha	Repaso	06/2013	Herbicida	2011	-	-	0	-	-	1
T23	M. derecha	No	07/2012	Arranque	2011	-	-	0	-	-	19
T24	M. derecha	Repaso	06/2013	Arranque	2011	-	-	75	-	-	11
T25*	M. derecha	No	10/2011	Herbicida	2010	-	-	100	-	-	4
T26	M. derecha	Repaso	01/2013	Arranque	2011	-	-	100	-	-	72
T27*	M. derecha	No	04/2011	Herbicida	2010	-	-	0	-	-	6
T28*	M. derecha	No	08/2011	Herbicida	2010	-	-	40	-	-	25
T29	M. derecha	No	07/2012	Herbicida	2008	-	-	0	-	-	1
T30	Ozollo	Repaso	03/2013	Herbicida	2012	-	-	66,6	-	-	14
T31	M. derecha	Repaso	06/2013	Herbicida	2011	-	-	10	-	-	7
T32	M. derecha	Repaso	06/2013	Herbicida	2011	-	-	14,3	-	-	10

### • Análisis comparado entre los tres años de actuación

Teniendo en cuenta tanto los datos de las parcelas como de los transectos, los resultados de 2013 reflejan una mejora en cuanto a la efectividad, con un porcentaje de rebrote inferior al año anterior (25,99%), aunque en el caso de las parcelas este porcentaje ha sido algo superior. Comparando el porcentaje total de rebrote con los datos obtenidos en años anteriores puede observarse una ligera tendencia al descenso, aunque hay que tener en cuenta que en el caso de 2008 y 2010 son datos tomados en parcelas diferentes a las actuales.

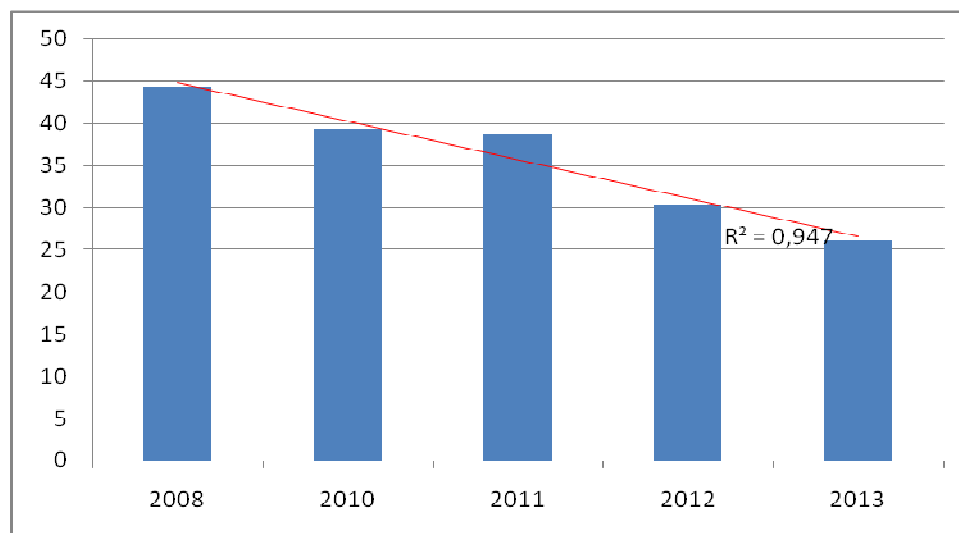


Tabla 46. Porcentaje de rebrote de cada año.

	Porcentaje rebrote
2008	44,30
2010	39,23
2011	38,74
2012	30,35
2013	25,99

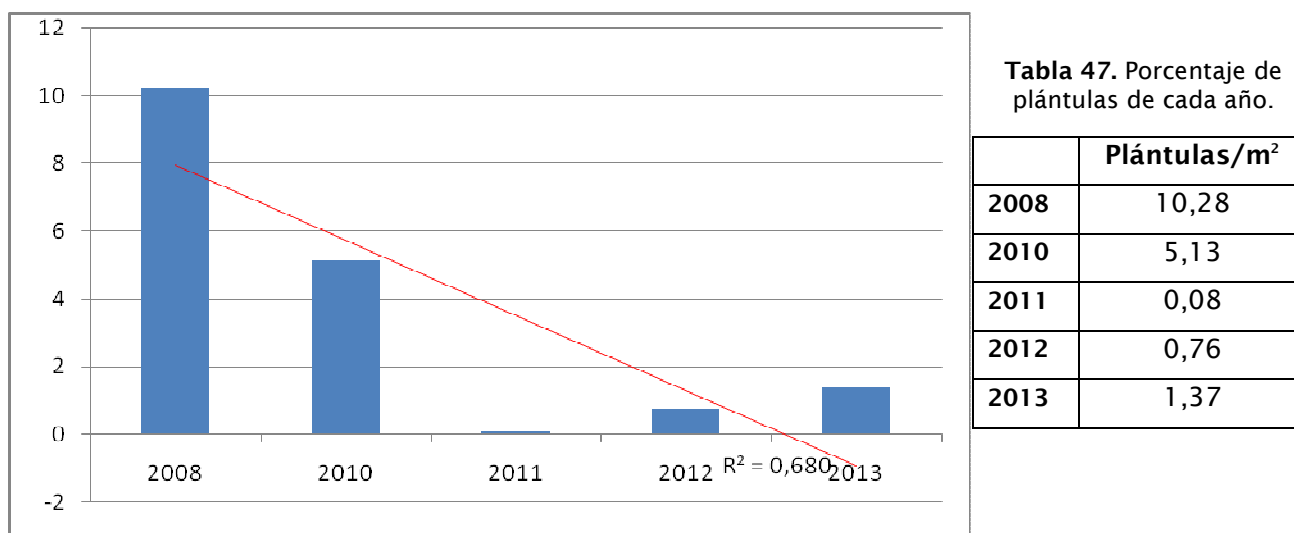
•

•

Imagen 36. Porcentaje de rebrote de cada año.



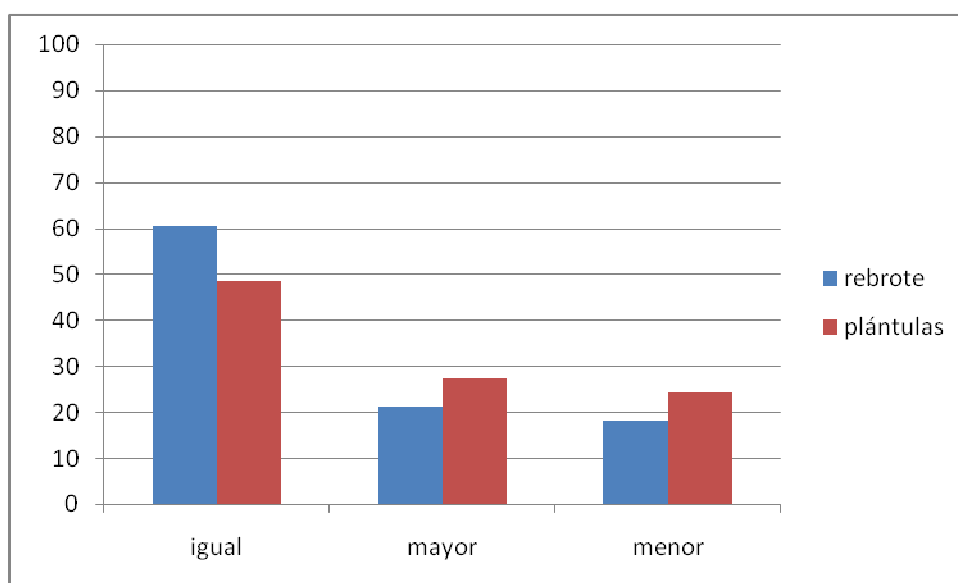
En el caso de las plántulas, la evolución parece haber sido la contraria ya que este año se han localizado más plántulas que el año anterior, aunque en bastante menor densidad que en las prospecciones realizadas en 2008 y en 2010.



**Imagen 37.** Porcentaje de plántulas de cada año.

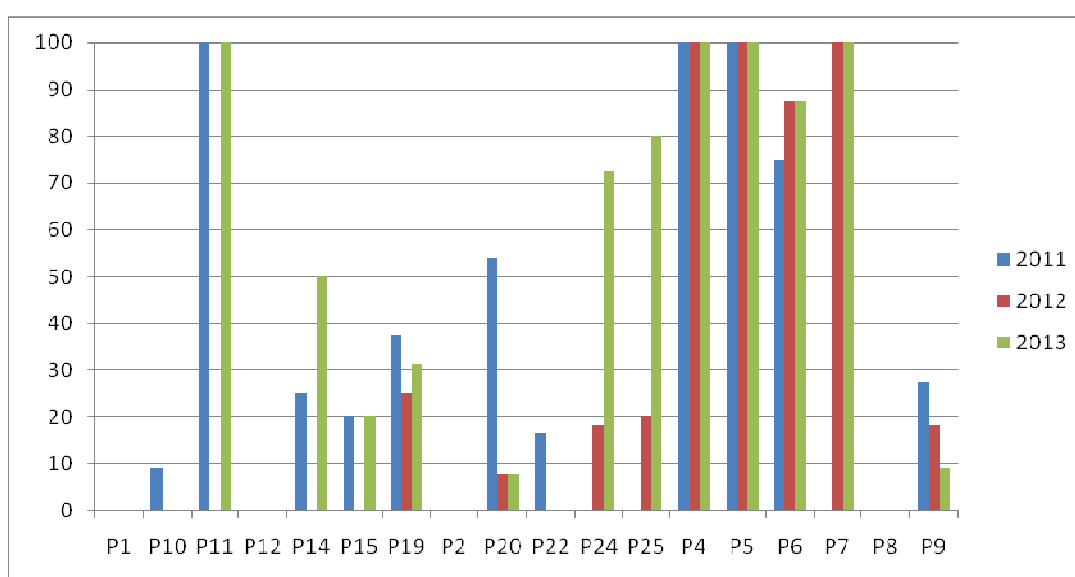
La presencia en algunos puntos de más plántulas puede deberse a diferentes factores: condiciones climatológicas, mayor presencia de suelo desnudo en áreas de reciente erradicación, etc. Por lo que por el momento no puede determinarse con exactitud la evolución de este factor.

Al comparar los datos de las 33 parcelas del año 2012 y 2013 se observa que tanto en el caso del rebrote como en el de la plántulas, la mayoría de ellas permanece igual de un año a otro (60% y 48%, respectivamente), aunque también cabe señalar que las parcelas y transectos con datos de rebrote y número de plántulas superiores a 2012 son mayores que aquellas en las que estas cifras se han visto disminuidas (21% y 27% respectivamente).



**Imagen 38.** Comparación de datos entre 2012 y 2013, donde se refleja el porcentaje de parcelas con datos iguales, mayores o menores que el año anterior.

En 18 parcelas puede observarse su evolución a lo largo de tres años. En el caso de los rebrotes, en 10 parcelas se ha mantenido un rebrote cercano al 100% todos los años, o se ha incrementado este año con respecto a los anteriores. Si lo plasmamos sobre un mapa (ver Imagen 41), puede indicar cuales son las zonas más problemáticas de cara a la gestión futura. En el caso de la densidad de plántulas, 10 parcelas han evolucionado favorablemente, o se han mantenido estables sin presencia de plántulas a lo largo de los tres años, y en general se observa un notable descenso.



**Imagen 39.** Porcentaje de rebrote en las parcelas.

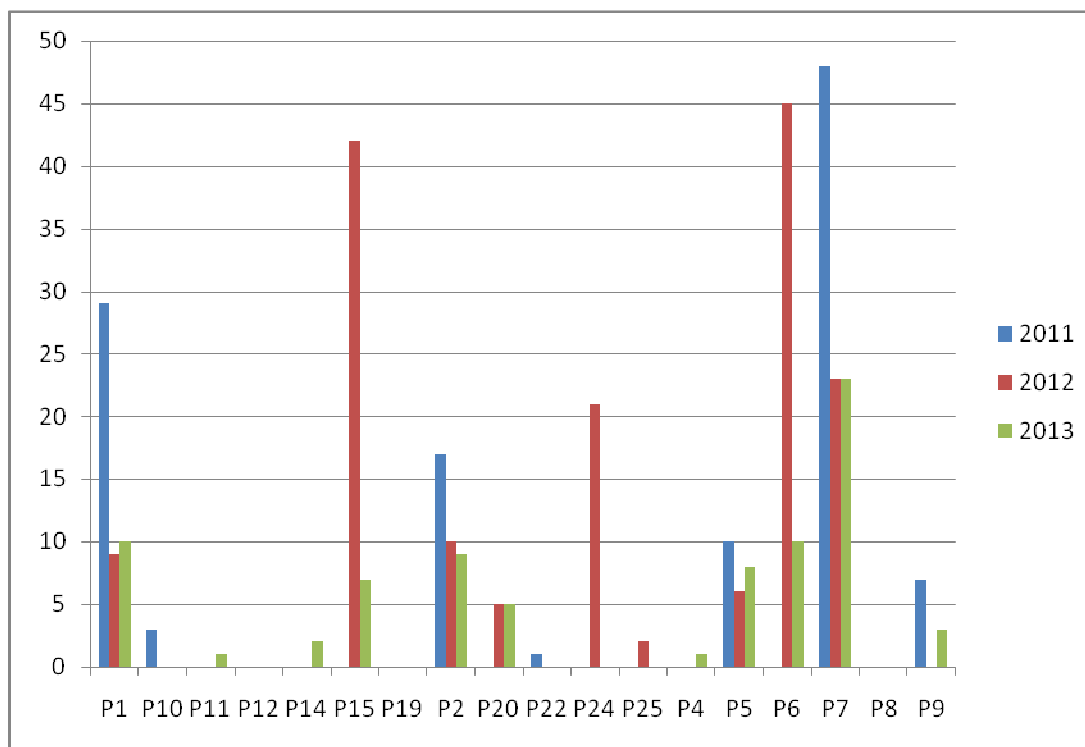
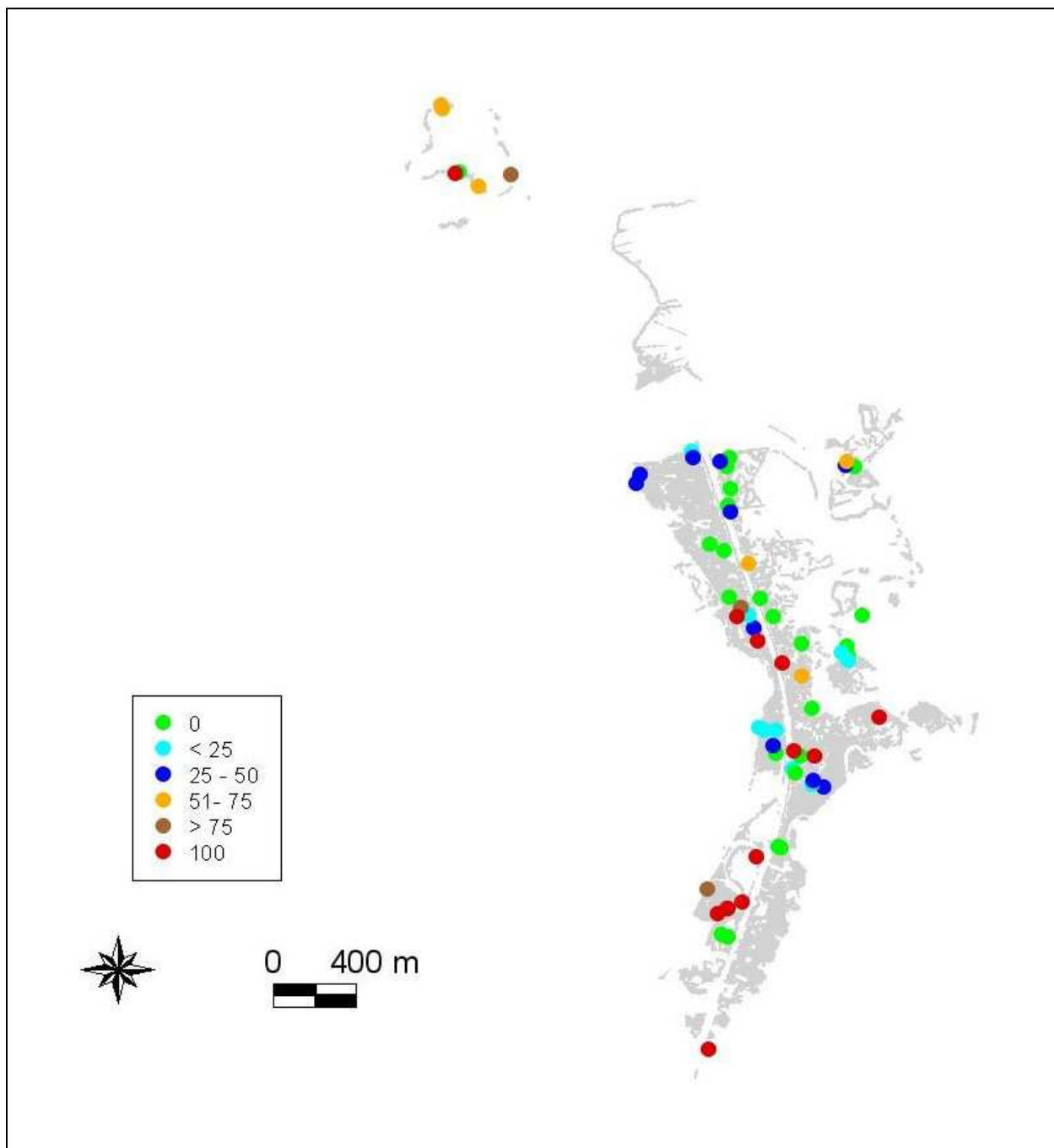


Imagen 40. Número de plántulas en las parcelas.

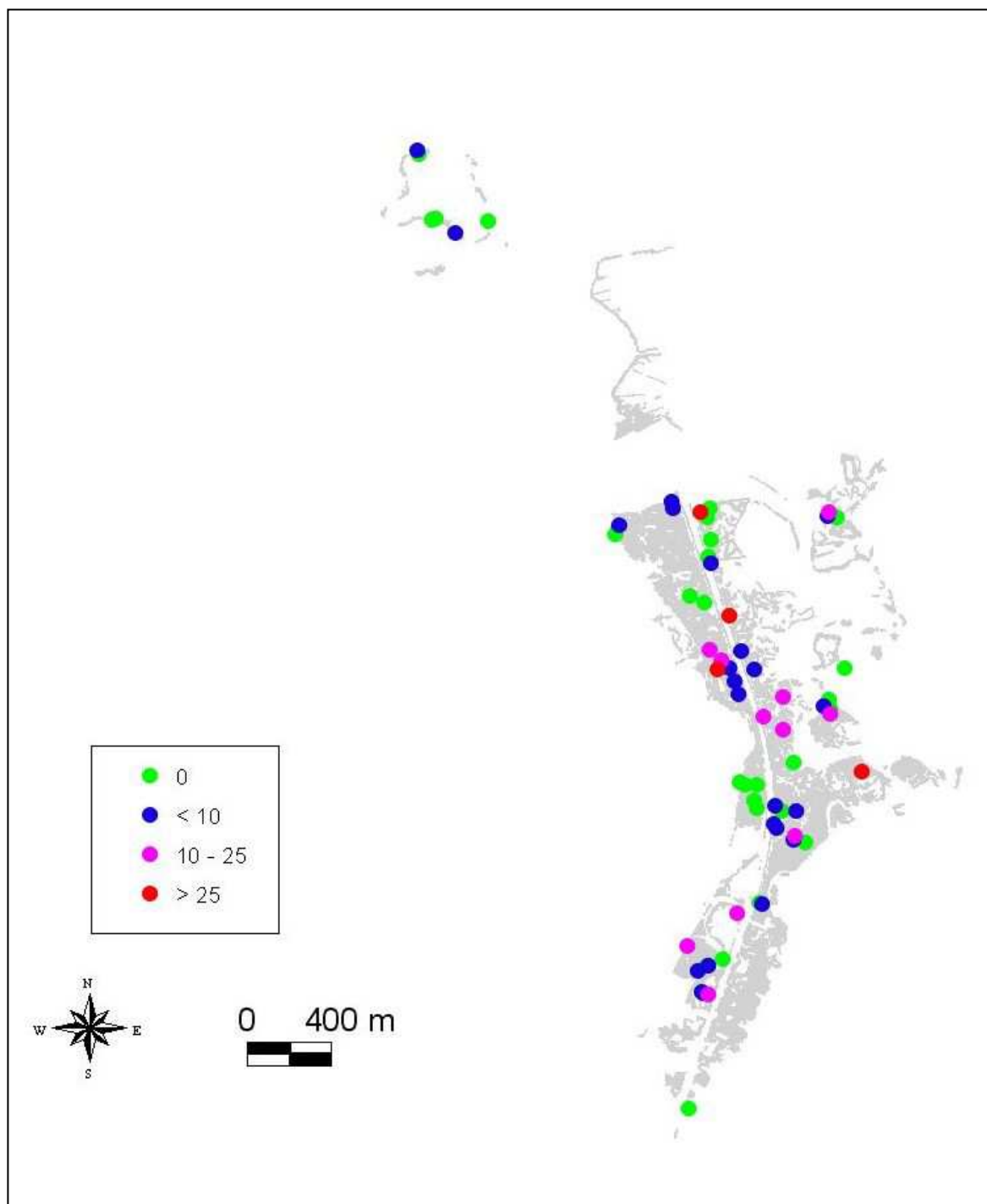
### • Ubicación en el estuario

En las siguientes figuras puede verse la distribución espacial de las diferentes unidades de muestreo, teniendo en cuenta, tanto el porcentaje de rebrote como el número de plántulas de cada una de ellas. Se pueden detectar zonas donde el rebrote es mayor y otras donde la aparición de semillas también es mayor. Esto puede indicar las zonas en las que se debería incidir a medio plazo por presentar resultados más desfavorables.



**Imagen 41.** Distribución espacial de las unidades de muestreo, mostrando el porcentaje de rebrote



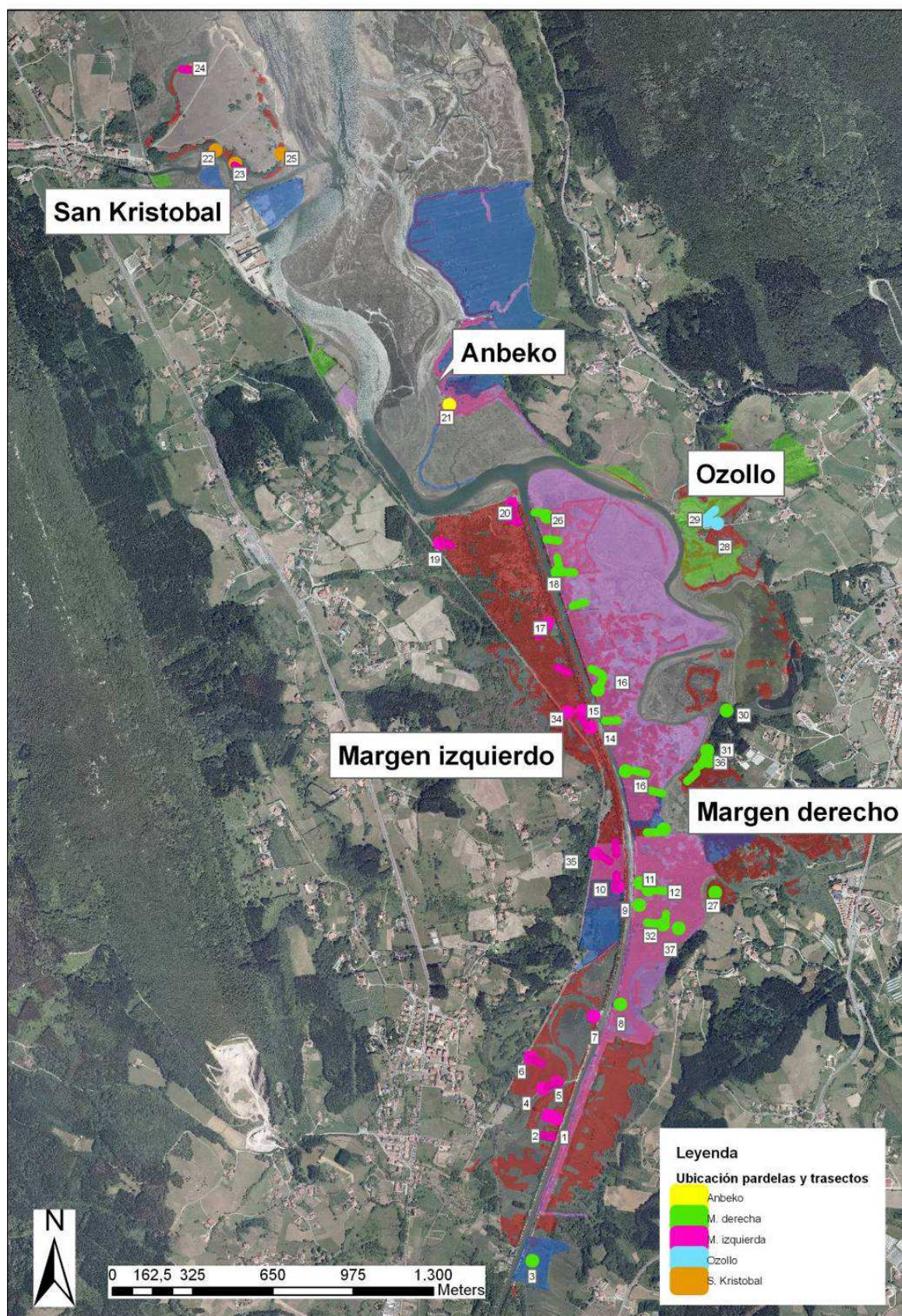


**Imagen 42.** Distribución espacial de las unidades de muestreo, mostrando la densidad de plántulas (plántulas/m<sup>2</sup>)

Partiendo de la hipótesis de que la ubicación en el estuario puede influir en el carácter halófilo de las diferentes zonas debido a la mayor o menor influencia mareal, se trata de ver la posible relación con los resultados obtenidos. Dentro del estuario se dan dinámicas muy complejas debido a la microtopografía, los canales de entrada y salida del agua,

alteraciones del terreno debido al anterior uso agrícola de los terrenos, etc., que resultan muy difíciles de controlar. Una aproximación simplificada es suponer que cuanto más cerca de la desembocadura del estuario se encuentren las unidades de muestreo, mayor afección mareal y por tanto mayor carácter halófilo tienen. La salinidad se ha constatado como uno de los principales factores que afectan al establecimiento y dispersión de esta especie. En este sentido, se han diferenciado 5 zonas: Anbeko, Ozollo, San Kristobal, margen derecha y margen izquierda (ver Imagen 43). Se debe tener en cuenta que es en las dos últimas zonas donde mayor grado de invasión existe y por tanto donde se dispone de un mayor número de datos, mientras que en otras como Anbeko u Ozollo existen muy pocos datos.





**Imagen 43.** Las 5 zonas diferenciadas en Urdaibai: Anbeke (en amarillo), Ozollo (en azul), San Kristobal (en naranja), margen derecha (en verde) y margen izquierda (en rosa). Transectos y parcelas de cada zona aparecen con el mismo color.



En la siguiente tabla puede observarse un resumen de los resultados de porcentaje medio de rebrote y número medio de plántulas para cada una de las zonas monitorizadas:

**Tabla 48.** Resumen de los datos por zonas.

Área	Nº parcelas/ transectos 2013	Media rebrote		Media plántulas	
		2012	2013	2012	2013
Anbeko	0*/0	15,4	-	1	-
Ozollo	2/1	58,3	38,9	10,3	5,3
S. Kristobal	3*/3	24,3	65,1	10,4	1,8
M. Derecha	15*/15	41,8	27,4	3,5	14,2
M. Izquierda	13*/13	48,5	44	7,8	6,6

\* En 4 parcelas no se han podido tomar datos, por lo que no se han tenido en cuenta a la hora de realizar los cálculos (1 en cada uno de los entornos señalados)

Teniendo en cuenta el número de muestras (parcelas y transectos) las áreas donde más representatividad hay es en ambas márgenes del canal de la ría, las zonas denominadas Margen Derecha y Margen Izquierda. En cuanto al grado medio de rebrote en todas las áreas, salvo en San Kristobal, se observa una disminución comparando los datos de 2012 y 2013. En cuanto al número de plántulas por m<sup>2</sup> se observa también una disminución, aunque en este caso con la excepción de la margen derecha, donde este año se han localizado más plántulas. Estas diferencias podrían deberse al hecho de en la margen derecha se han realizado repastos durante el último año (no así en la margen izquierda) y por tanto se ha favorecido la germinación de las semillas del suelo debido a la apertura de claros.

**Tabla 49.** Resumen de las actuaciones de 2013 según ambientes.

Actuación 2013	Nº parcelas				Nº transectos			
	M. derecha	M. izquierda	S. Kristobal	Ozollo	M. derecha	M. izquierda	S. Kristobal	Ozollo
Si	6	0	0	2	10	0	0	1
No	9	13	3	0	5	13	3	0

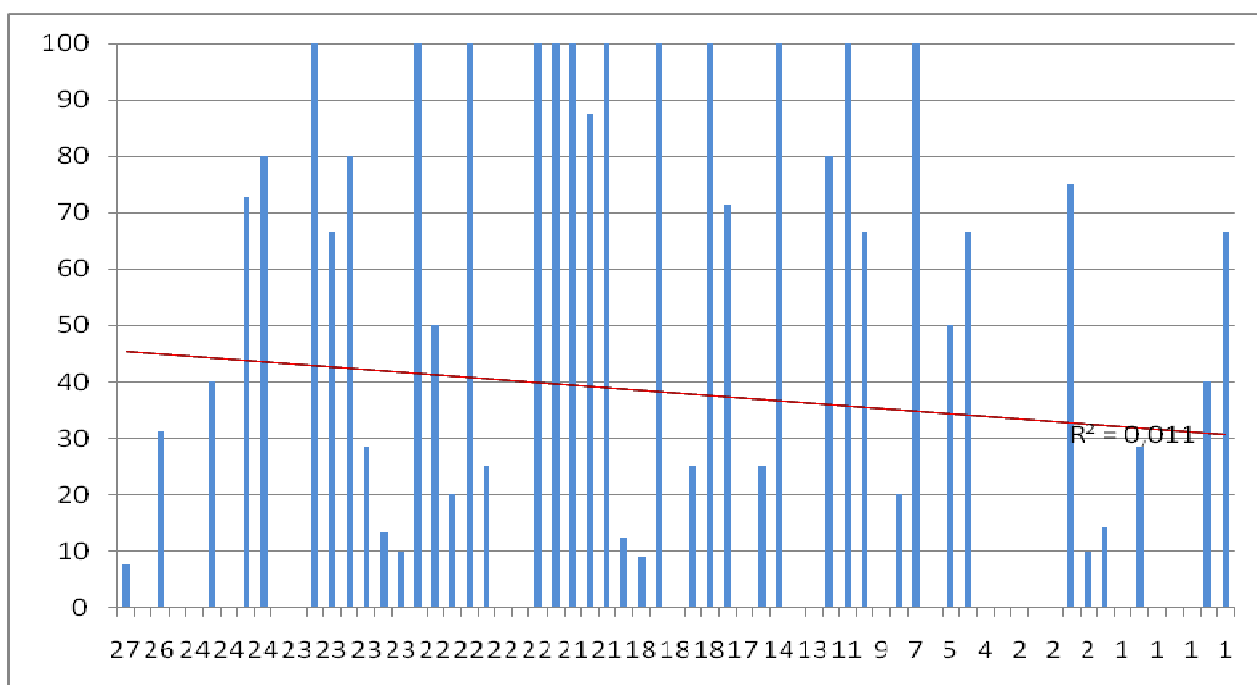
No obstante, dentro de ambas zonas existe una gran diferencia de resultados entre las unidades de muestreo, que puede explicarse por la compleja microtopografía y dinámica mareal que se da en estas zonas del estuario, y que genera una gran variabilidad de



salinidad e inundabilidad. El análisis de estos factores está fuera del alcance de este seguimiento, por lo que no se analizan en el presente informe.

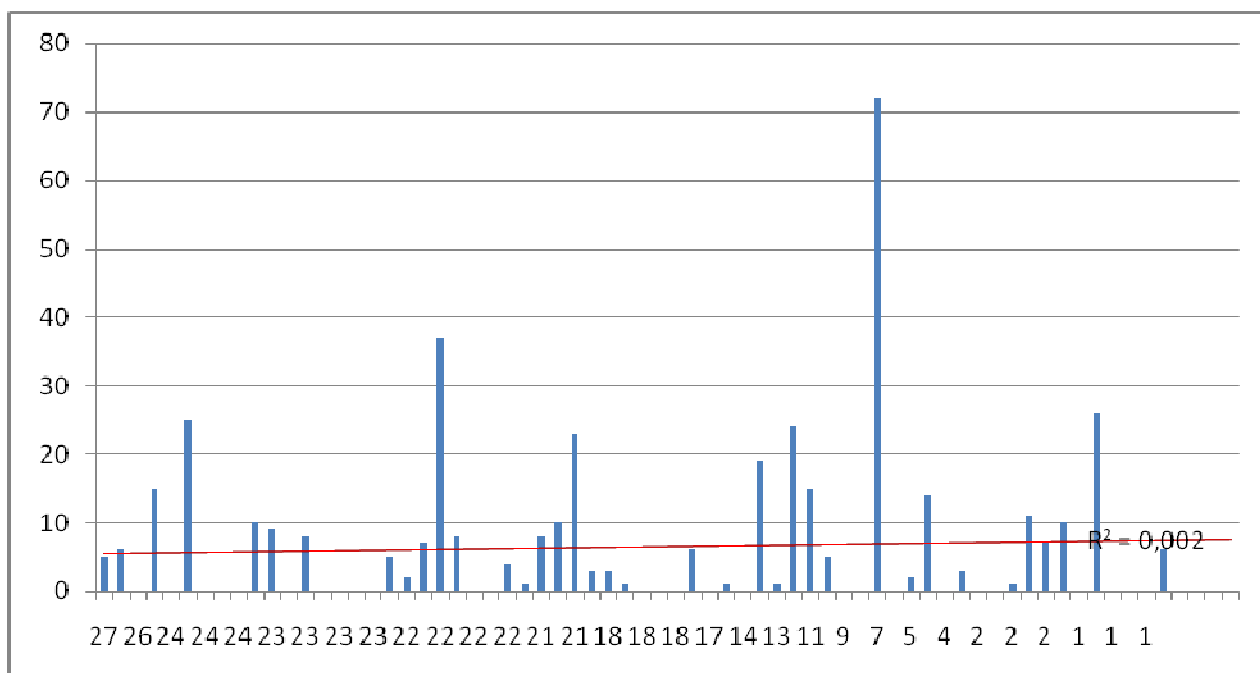
- **Tiempo transcurrido desde la última actuación**

En el siguiente gráfico se ha comparado el número de meses transcurridos desde la última actuación hasta el momento de la revisión de la parcela o transecto (eje horizontal) y su porcentaje de rebrote (eje vertical). Como puede observarse se aprecia una ligera correlación, que indica que cuanto más tiempo ha transcurrido desde la última actuación mayor rebrote se observa.



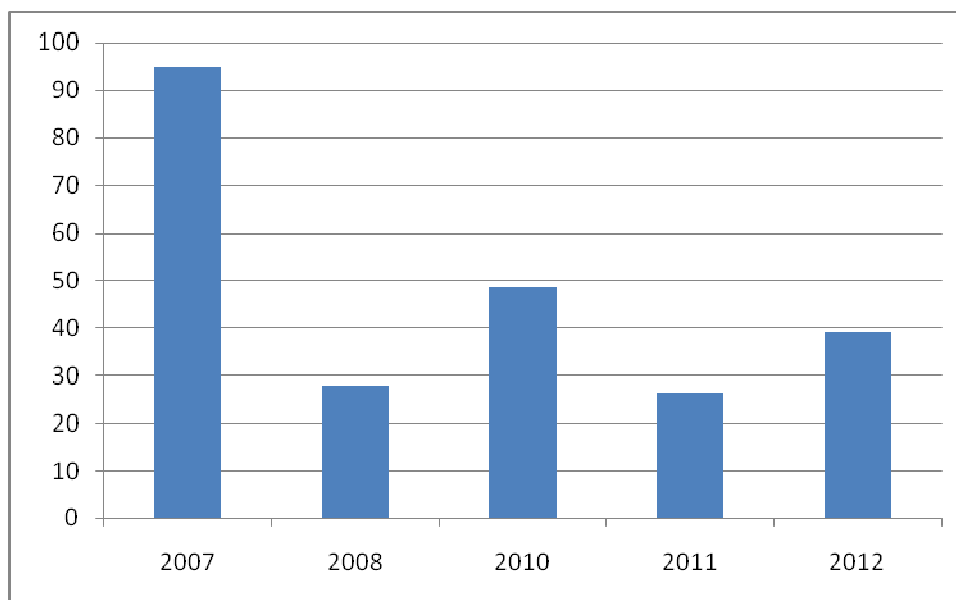
**Imagen 44.** Comparación del número de meses transcurridos desde la última actuación hasta el momento de la revisión de la parcela o transecto (eje horizontal) y su porcentaje de rebrote (eje vertical).

Sin embargo, en el caso de la densidad de plántulas no parece tener gran influencia el tiempo transcurrido, permaneciendo este dato más o menos estable. Para hacer el cálculo de esta gráfica (imagen 45) no se ha tenido en cuenta un dato del año 2013 con un elevado número de plántulas ya que se trata de algo puntual, siendo la norma estos últimos años la aparición de un número bajo de plántulas. Hay que tener en cuenta que existen otros factores que pueden tener mayor influencia en las tasas de rebrote y en la aparición de nuevas plántulas, como por ejemplo el grado de inundabilidad o de salinidad, la precisión en la aplicación del herbicida, el grado de recolonización de las especies autóctonas, etc. lo que hace difícil sacar conclusiones en este apartado.



**Imagen 45.** Comparación del número de meses transcurridos desde la última actuación hasta el momento de la revisión de la parcela o transecto (eje horizontal) y la densidad de plántulas (eje vertical).

En el siguiente gráfico puede observarse el porcentaje medio de rebrote en función del primer año de tratamiento de *Baccharis halimifolia*. Hay que tener en cuenta que en 2007 se empleó una metodología diferente y que en 2010 se realizó la actuación en una época no propicia (invierno).



**Imagen 46.** Promedio de porcentaje de rebrote en función del primer año en el que se ha llevado a cabo la eliminación del *Baccharis*.

- **En función de la metodología de eliminación empleada**

Durante 2013 sólo se ha actuado en 11 transectos y 8 parcelas antes de la prospección de campo. Si se tiene en cuenta el método utilizado en los repastos efectuados este año sólo en dos transectos y una parcela se ha utilizado el arranque manual, mientras que en el resto se ha empleado herbicida. El promedio de rebrote y plántulas en el caso del arranque manual (58,3 y 27,6, respectivamente), es superior al caso de la aplicación de herbicida (17,2 y 17,5), aunque debido al escaso número de muestras analizadas (sólo 19) no pueden considerarse datos concluyentes.

De estos análisis se desprende que es difícil establecer una relación clara entre los datos obtenidos y la ubicación de parcelas y transectos, así como con los años y/o tipos de tratamientos. Se debería continuar con el seguimiento para obtener datos más significativos y sacar conclusiones más sólidas.

### 5.2.2. Estuario del río Lea

Se trata de un área de trabajo restringido y homogéneo donde se dispone de pocos datos y que además no se ha podido establecer comparaciones entre metodologías, épocas de tratamiento, campañas y ubicaciones dentro del estuario.

En la siguiente tabla puede verse una relación entre diferentes aspectos (tipo de actuación, tiempo transcurrido entre actuación y seguimiento, ubicación de las unidades de muestreo) y los resultados obtenidos, sobre la cual se pretende analizar si alguno de estos factores tiene influencia en los resultados.

**Tabla 50.** Relación de transectos y parcelas analizadas y datos sobre actuaciones de erradicación y resultados obtenidos en Lea. La última actuación del 2012 fue en junio y la del 2013 ha sido en septiembre. \* Arranque manual efectuado unos días antes de la realización del muestreo.

Transecto Parcela	Ubicación		Tipo de actuación		Especie dominante		% Rebrote		Nº Plántulas		Densidad de plántulas (pl/m2)	
	2012	2013					2012	2013	2012	2013	2012	2013
	12	13	2012	2013	2012	2013	12	13	12	13	2012	2013
P1	A	A	corte y aplicación de herbicida	herbicida/arranque manual repaso	Mixto A. <i>prostrata</i>	A. <i>prostrata</i>	3,3	0	0	5*	0	0,6*
P2	B	B	Corte y aplicación de herbicida	herbicida/arranque manual repaso	<i>prostrata</i>	Mixto	5,6	0	1	0*	0,1	0*
P3	C	C	Corte y aplicación de herbicida	herbicida/arranque manual	0	E. <i>athericus</i>	0	0	0	35	0	3,9

P4	D	D	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	Mixto J. maritimus	E. athericus	5	0	1	29 61	0,1	329
T1	A	A	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	J. maritimus	A. prostrata	0	0	0	10*	0	2*
T2	A	A	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	J. maritimus	A. prostrata	2,4	0	0	76*	0	15,2*
T3	B	C	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	Mixto	A. prostrata	4	0	0	13	0	2,6
T4	B	C	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	Mixto	E. athericus	0	0	0	30	0	6
T5	C	C	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	Mixto	E. athericus	33,3	0	0	26	0	5,2
T6	C	D	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	0	E. athericus	0	0	0	0	0	0
T7	C	D	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	prostrata	E. athericus	10	0	0	8	0	1,6
T8	D	D	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	E. athericus	H. portulacoides	8,3	0	0	22	0	4,4
T9	D	D	Corte y aplicación de herbicida	repaso herbicida/arranque manual	J. maritimus	E. athericus	2,9	0	0	15	0	3
T10	-	B	-	repaso herbicida	-	A. prostrata	-	0	-	27*	-	5,4*
T11	-	B	-	repaso herbicida	-	H. portulacoides	-	0	-	1*	-	0,2*
T12	-	B	-	repaso herbicida/arranque manual	-	J. maritimus	-	0	-	4*	-	0,8*

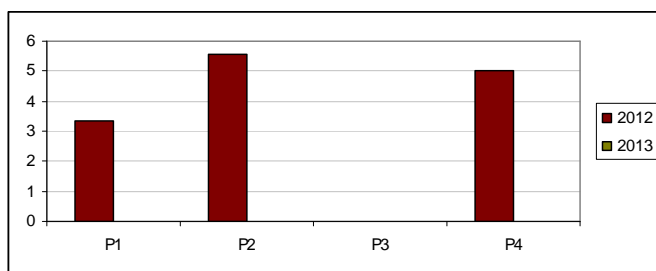
### • Análisis comparado entre los dos años de actuación

En el último año el rebrote de tocón observado ha sido del 0% (en 2012 se observó 4,28%). En cuanto al número de plántulas total, ha ascendido de 2 en 2012 a 3233 en 2013, lo que ha supuesto un aumento muy significativo de la densidad de plántulas (de 0,02 plántulas/m<sup>2</sup> a 33,68 plántulas/m<sup>2</sup>).

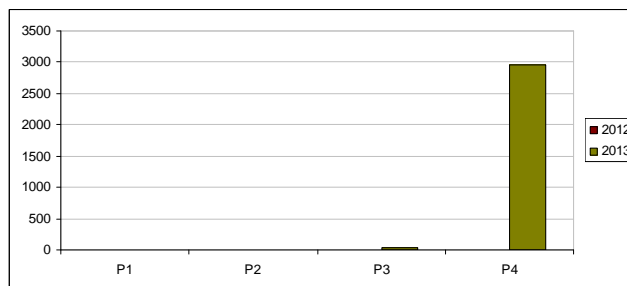
Analizando solo los resultados en los transectos, se han contabilizado 232 plántulas provenientes de semillas, pero al haberse realizado el arranque manual de las plántulas 1-2 días antes de la realización del muestreo en las islas donde se han realizado los transectos 1-2 y 10-12 las plántulas contabilizadas en estos transectos no deben tenerse en cuenta en cálculos como las medias plántulas por transecto o la densidad de plántulas por m<sup>2</sup> (transectos marcados con un \*). Por ello, teniendo en cuenta solamente los datos de los transectos 3-9 se contabilizan 114 plántulas con una densidad de 3,26 plántulas/m<sup>2</sup>.



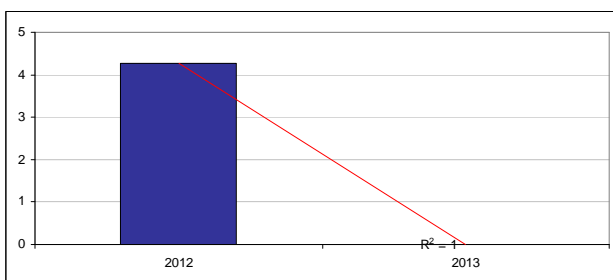
En las parcelas tampoco se ha observado rebrote en ninguno de los 76 tocones muestreados. En cuanto a las plántulas provenientes de semilla se han contabilizado 3001, aunque se toma como referencia la cifra de 2996 plántulas ya que sólo se debe de tener en cuenta las parcelas 3 y 4. Eso es debido a que en parcelas 1-2 se ha efectuado arranque manual previo de las plántulas. Por lo que la densidad de la especie se calcula en 166,4 plántulas/m<sup>2</sup>.



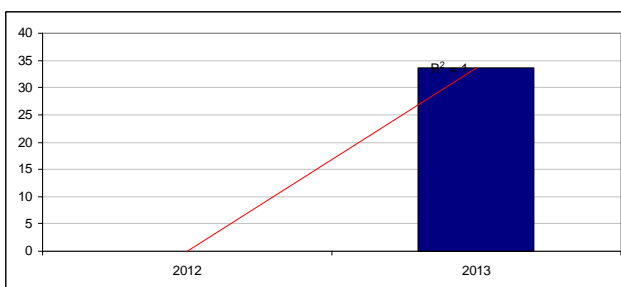
**Imagen 47.** Porcentaje de rebrote en las parcelas de Lea.



**Imagen 48.** Número de plántulas en las parcelas de Lea.



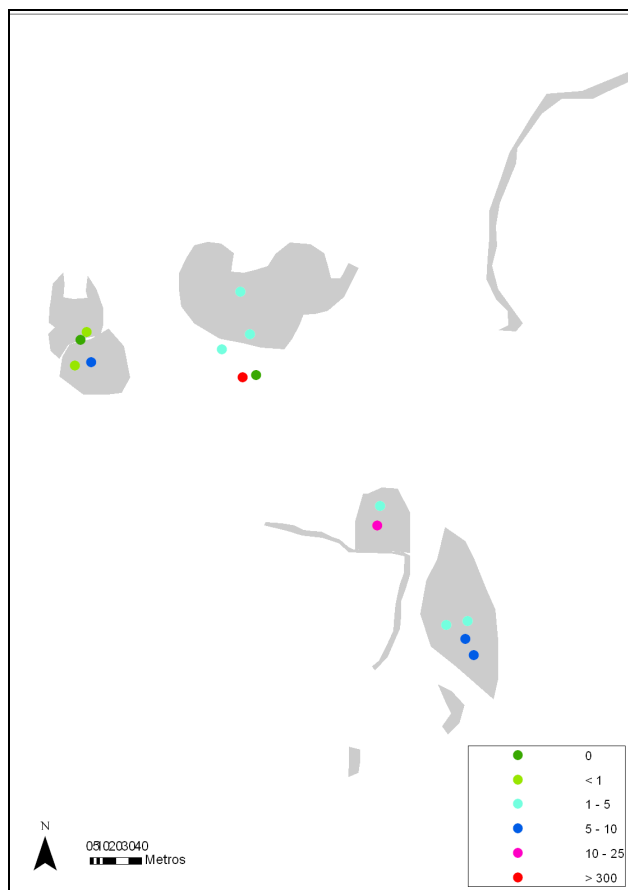
**Imagen 49.** Porcentaje de rebrote de cada año en Lea.



**Imagen 50.** Densidad de plántulas de cada año en Lea.



**Imagen 51.** Porcentaje de rebrote de las unidades de muestreo en Lea (año 2013).



**Imagen 52.** Densidad de plántulas (plántulas/m²) de las unidades de muestreo en Lea (año 2013).

Tal como se muestra en las imágenes 51 y 52, no se aprecia relación entre la localización de las unidades de muestreo y los datos de rebrote y plántulas.

- **Ubicación en el estuario**

La zona de actuación de Lea es muy limitada y no parece ser que el aporte de la salinidad varíe dependiendo de la cercanía a las que se sitúan las unidades de muestreo respecto a la desembocadura. Por ello, no se ha podido apreciar una relación entre la localización de las unidades de muestreo dentro del estuario y los datos de rebrote y aparición de plántulas (Imágenes 51 y 52).

- **Tiempo transcurrido desde la última actuación**

El tiempo transcurrido desde la última actuación hasta el momento de revisión de las parcelas y transectos ha sido de 2 meses en las dos campañas, por lo que no ha sido posible estudiar si existe una correlación entre este factor y los resultados de rebrote y aparición de nuevas plántulas.

- **En función de la metodología de eliminación empleada**

Igualmente, la metodología de eliminación empleada ha sido la misma en todas las zonas del estuario objeto de seguimiento. Por ello, no ha sido ver si existe una correlación entre este factor y el porcentaje de rebrote y aparición de nuevas plántulas en Lea.

### 5.2.3. Islas y Estuario del río Bidasoa

Al igual que ocurría con Lea, las islas del Bidasoa componen un área de trabajo restringido y bastante homogéneo donde se dispone de pocos datos y que además no ha podido establecerse comparaciones entre metodologías.

En la siguiente tabla puede verse una relación entre diferentes aspectos (tipo de actuación, tiempo transcurrido entre actuación y seguimiento, ubicación de las unidades de muestreo) y los resultados obtenidos, sobre la cual se pretende analizar si alguno de estos factores tiene influencia en los resultados.

**Tabla 51.** Relación de transectos y parcelas analizadas y datos sobre actuaciones de erradicación y resultados obtenidos en Bidasoa.

Transecto /Parcela	Ubicación		Tipo de actuación		Última actuación		Especie dominante		% Rebrote		Nº Plántulas		Densidad de plántulas (pl./m2)	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
P1	Galea	Galea	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	agosto	julio	Mixto	<i>B. halimifolia</i>	0	0	0	19	0	22
P2	Santiago	Santiago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	septiembre	julio	0	<i>B. halimifolia</i>	0	0	0	18	0	211
P3	-	Santiago	-	repaso herbicida	-	agosto	-	<i>B. halimifolia</i>	-	0	-	57	-	64
P4	-	Santiago	-	repaso herbicida	-	agosto	-	<i>B. halimifolia</i>	-	0	-	85	-	95

T1	Gale ra	Gale ra	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	agost o	juli o	E. atheric us B.	Sp. mariti ma B.	0	40	0	10	0	2
T2	Gale ra	Gale ra	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	agost o	juli o	halimif olia	halimif olia A.	5	0	0	11	0	22
T3	Gale ra	Gale ra	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	agost o	juli o	Mixto B.	tripoliu m B.	5	0	1	61	0,2	12
T4	Gale ra	Gale ra	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	agost o	juli o	halimif olia B.	halimif olia F.	19	0	0	27	0	54
T5	Gale ra	Gale ra	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	agost o	juli o	halimif olia B.	pruino sa F.	11	0	0	36	0	7
T6	Gale ra	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	agost o	juli o	halimif olia E.	pruino sa B.	2	0	4	27	0,8	55
T7	Gale ra	Gale ra	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	julio	juli o	atheric us	halimif olia B.	19	14, 29	0	72	0	144
T8	Gale ra	Gale ra	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	julio	juli o	L. nobilis	halimif olia E.	9	0	0	25	0	51
T9	Gale ra	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	julio	ago sto	Mixto B.	atheric us	4	0	0	21	0	43
T10	Gale ra	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	julio	ago sto	L. nobilis	halimif olia B.	0	0	0	35	0	72
T11	Gale ra	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	julio	ago sto	Mixto F.	halimif olia B.	0	0	0	76	0	153
T12	Gale ra	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	julio	ago sto	pruino sa F.	halimif olia E.	8	0	0	52	0	105
T13	Gale ra	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	julio	juli o	pruino sa F.	atheric us F.	0	0	1	14	0,2	30
T14	Gale ra	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	julio	juli o	pruino sa S.	pruino sa E.	4	10 0	2	21	0,4	43
T15	Sant iago	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	septie mbre	juli o	mariti mus E.	atheric us E.	0	0	0	8	0	2
T16	Sant iago	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	septie mbre	juli o	atheric us E.	atheric us F.	4	0	0	55	0	11
T17	Sant iago	Sant iago	corte y aplicación herbicida	repaso herbicida	septie mbre	juli o	atheric us L.	pruino sa	0	0	0	11	0	2
T18	Sant iago	-	corte y aplicación herbicida	-	septie mbre	-	vulgar e E.	-	0	-	0	-	0	-
T19	Sant iago	-	corte y aplicación herbicida	-	septie mbre	-	atheric us B.	-	0	-	0	-	0	-
T20	Sant iago	-	corte y aplicación herbicida	-	septie mbre	-	halimif olia E.	-	4	-	1	-	0,2	-
T21	Sant iago	-	corte y aplicación herbicida	-	septie mbre	-	atheric us B.	-	8	-	0	-	0	-
T22	Sant iago	-	corte y aplicación herbicida	-	septie mbre	-	halimif olia Ph.	-	3	-	0	-	0	-
T23	Sant iago	-	corte y aplicación herbicida	-	septie mbre	-	austral is	-	5	-	0	-	0	-
T24	Sant iago	-	corte y aplicación	-	septie mbre	-	F. pruino	-	6	-	0	-	0	-



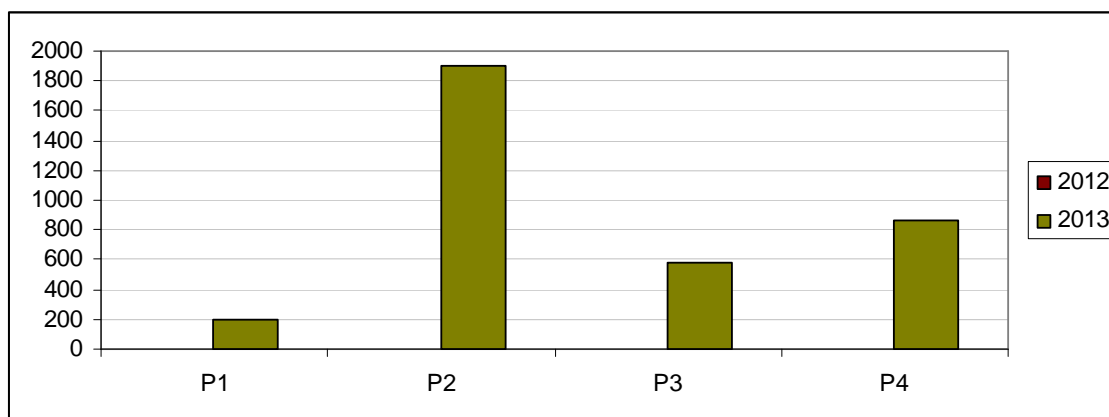
		herbicida			sa				
		corte y			F.				
	Sant	aplicación		septie	pruino				
T25	iago	herbicida	-	mbre	sa	-	7	-	1
									0,2

- **Análisis comparado entre los dos años de actuación**

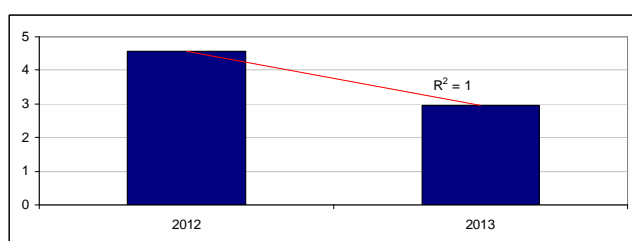
En 2013, teniendo en cuenta los datos de ambas islas, se ha observado un descenso en el rebrote de tocón respecto a 2012, del 4,57% al 2,96%. No obstante, esta tendencia es distinta en la isla Galera, donde el porcentaje de tocones rebrotados es sensiblemente mayor que el año pasado, de 6,67% frente a 5,95%. El número total de plántulas ha ascendido de 11 a 7567, lo que supone un aumento de la densidad de plántulas muy acusado, de 0,08 plántulas/m<sup>2</sup> a 62,5 plántulas/m<sup>2</sup>. Esta tendencia se aprecia en las dos islas muestreadas.

En cuanto a los datos obtenidos del seguimiento de los transectos, de los 105 tocones se han observado 5 rebrotes (5%). En cuanto a las plántulas provenientes de semillas se han contabilizado 4040, por lo que su densidad es de 47,53 plántulas/m<sup>2</sup>. Sin embargo, se observa una variabilidad clara en el número total de plántulas de *B. halimifolia* por transecto que coincide con el hábitat sobre el que se asienta la unidad de muestreo. Por ejemplo, en los transectos 15-17 que se realizaron exclusivamente sobre la muna, el número de plántulas contabilizadas fue bajo, con una densidad media para los tres transectos de 4,93 plántulas/m<sup>2</sup>, muy inferior a las 109,8 plántulas/m<sup>2</sup> calculadas por ejemplo con los datos de los transectos 10-12 situadas al este de la isla Santiago Aurrera, en una zona más ruderal.

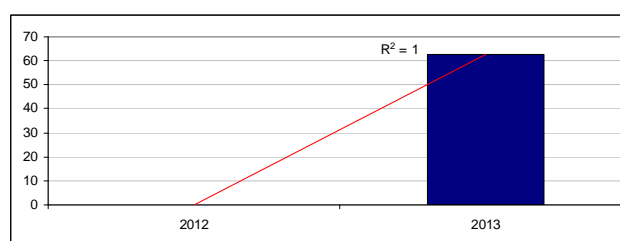
De 64 tocones observados en las 4 parcelas ninguno ha rebrotado. En cuanto a las plántulas provenientes de semilla se han contabilizado 3527, por lo que su densidad es de 98 plántulas/m<sup>2</sup>. Comparando solamente las parcelas 1 y 2 se contabilizan 2091 plántulas nuevas, inexistentes en 2012.



**Imagen 53.** Comparación del número de plántulas en las parcelas de Bidasoa.



**Imagen 54.** Porcentaje de rebrote de cada año en Bidasoa.



**Imagen 55.** Densidad de plántulas de cada año en Bidasoa.



**Imagen 56.** Porcentaje de rebrote de las unidades de muestreo en Bidasoa (año 2013).



**Imagen 57.** Densidad de plántulas (plántulas/m<sup>2</sup>) de las unidades de muestreo en Bidasoa (año 2013).

En septiembre de 2013 se efectuaron labores de eliminación de *B. halimifolia* en la isla Hirukanale que se encuentra frente a las islas de Santiago-Aurrera y Galera, dentro de la segunda fase de actuaciones realizadas en el estuario del río Bidasoa. A pesar de no haberse efectuado un seguimiento de los resultados en esta isla, se observa un muy bajo porcentaje de rebrote de tocón y en comparación con las islas Galera y Santiago-Aurrera una menor cantidad de plántulas de semilla. La isla de Hirukanale está explotada en su totalidad, a excepción de los bordes de los diques donde se asentaba *B. halimifolia*, por lo que no existen tantas superficies invadibles como en las otras dos islas.

- **Ubicación en el estuario**

La ubicación de los puntos de muestreo respecto al mar no parece influir en los resultados obtenidos. No obstante se ha observado por un lado que el porcentaje de

rebrote es mayor en la isla Galera que en la de Santiago Aurrera, esta misma tendencia fue observada en el 2012. Y por otro lado se ha visto que la densidad de plántulas es mayor en la isla Santiago Aurrera que en la de Galera.

Tal como se ha indicado en apartados anteriores, depende del hábitat con el que coinciden las unidades de muestreo de los transectos efectuados en el estuario del Bidasoa, la cobertura de las plántulas de *B. halimifolia* provenientes de semilla varía significativamente. Cuando estas unidades coinciden con la parte de la muna más exterior (más cercana al río), apenas se observan plántulas ya que generalmente las gramíneas (*Elymus athericus* y *Festuca pruinosa*) cubren un manto denso que impiden el desarrollo de las semillas de la invasora.

Asimismo, cuando las unidades de muestreo se localizan un poco más al interior de la isla que coincide con una cota más baja, en ecotono entre muna y el comienzo de un hábitat marismeño (juncal, carrizal... según el caso), el número de plántulas aumenta considerablemente llegando a ocupar una cobertura casi del 100% en algunos casos. Sin embargo, apenas un metro más isla adentro la especie invasora prácticamente desaparece ya que se trata de zonas de cotas más bajas que son menos propicias para la especie. Estas zonas se encuentran encharcadas y con la influencia mareal la salinidad es más acusada, se trata de zonas en las que se observan las siguientes especies: *Limonium vulgare*, *Spergularia maritima*, *Juncus maritimus*, *Aster tripolium* y *Phragmites australis*.

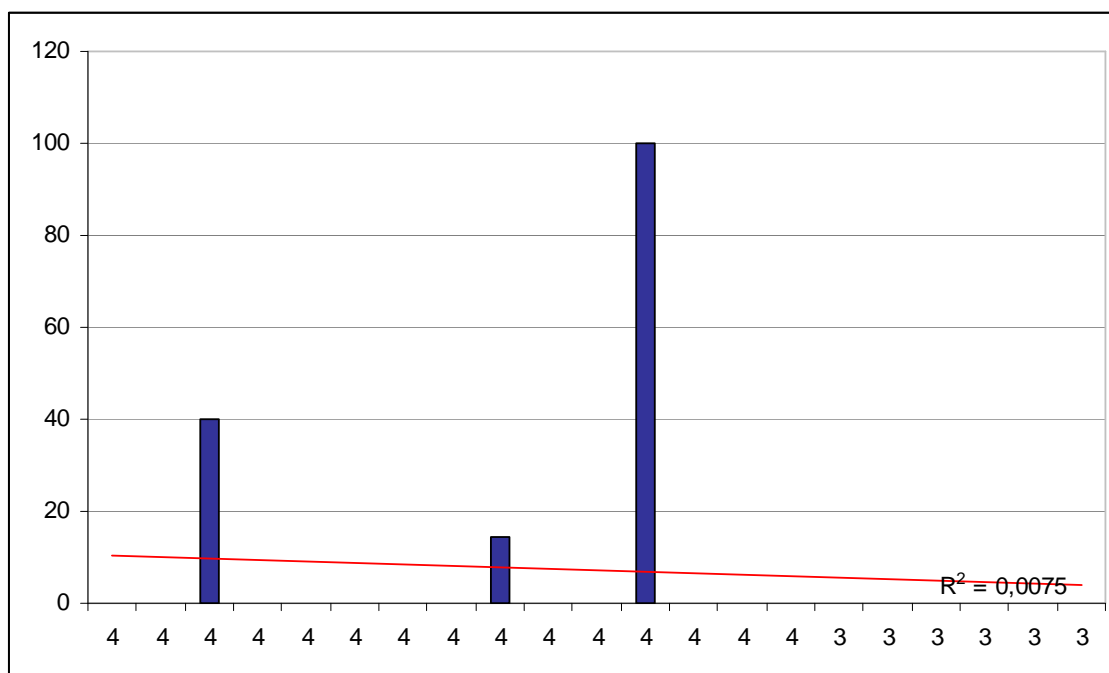
**Tabla 52.** Resumen de datos por islas en el estuario del Bidasoa.

Zona	Nº parcelas/transectos		Porcentaje rebrote		Nº plántulas		Nº plántulas / m²	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Isla Galera	1/14	1/7	5,95	6,67	8	1659	0,10	37,7
Isla Santiago	1/11	3/10	2,37	1,61	3	5908	0,05	76,7
<b>TOTAL</b>	<b>2/25</b>	<b>4/17</b>	<b>4,57</b>	<b>2,96</b>	<b>11</b>	<b>7567</b>	<b>0,08</b>	<b>62,5</b>

- **Tiempo transcurrido desde la última actuación**

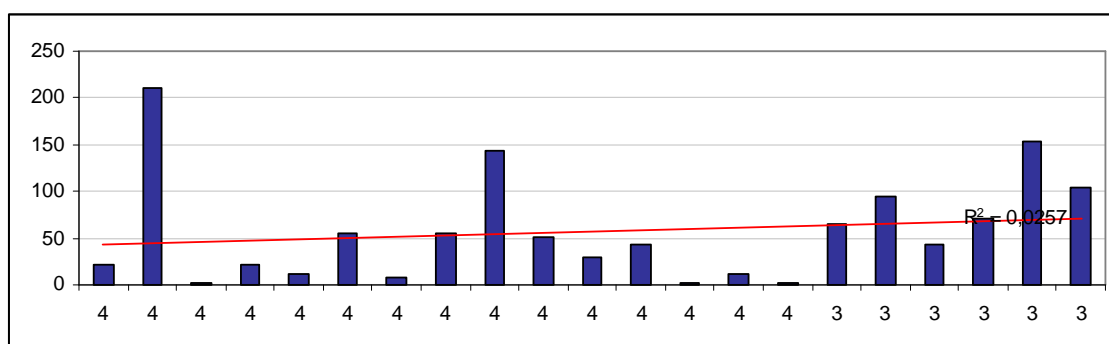
En la siguiente imagen se observa que las tres unidades de muestreo en las que ha sido observado rebrote de tocón coinciden con zonas donde es mayor el tiempo transcurrido entre la última actuación y el seguimiento (de cuatro meses).





**Imagen 58.** Comparación del número de meses transcurridos desde la última actuación hasta el momento de revisión de la parcela o transecto (eje horizontal) y su porcentaje de rebrote (eje vertical) en Bidasoa (año 2013).

Sin embargo, en la siguiente imagen se observa una mayor densidad de plántulas en las unidades de muestreo que coinciden con zonas donde es menor el tiempo transcurrido entre la última actuación y el seguimiento (de tres meses). No obstante, esta observación hay que considerarla con precaución puesto estas unidades de muestreo coinciden también con las zonas ruderales de cota media, es decir, con las zonas más propicias para la colonización de la invasora.



**Imagen 59.** Comparación del número de meses transcurridos desde la última actuación hasta el momento de revisión de la parcela o transecto (eje horizontal) y la densidad de plántulas (eje vertical) en Bidasoa (año 2013).

- **En función de la metodología de eliminación empleada**

Al igual que ocurría en Lea, la metodología LIFE aplicada ha sido igual en ambos años y para todas las unidades de muestreo. Por ello, no ha podido verse la existencia o no de una relación entre la metodología de eliminación empleada y los datos de rebrote y plántulas. Sin embargo, en las parcelas experimentales de fumigación y arranque manual realizadas en 2013 al este de la isla Santiago Aurrera se ha podido apreciar algunos aspectos relativos a este apartado (véase apartado 5.2.4.).

#### 5.2.4. Parcelas experimentales de fumigación/arranque manual en el Bidasoa

En los resultados presentados en la tabla 23, se observa la casi completa desaparición de la vegetación en las cinco parcelas experimentales de fumigación (A, C, F, G y H) con la presencia entre 0 y 2 especies (todas ellas con una superficie muy baja) por parcela, que son: *Baccharis halimifolia*, *Phragmites australis* y *Elymus athericus*.

En cuanto a las dos parcelas experimentales de arranque manual (D y E), se observa una mayor riqueza de especies (entre 2 y 3 especies por parcela) pero una mayor presencia *Baccharis halimifolia*, aunque casi imperceptible. Las otras especies presentes son *Elymus athericus* (en la parcela con una cobertura del 5 según el índice Braun-Blanquet) y *Carex extensa* y *Raphanus sp.* (ambas en la parcela E con una cobertura de 1).

La parcela B, la parcela de control, se encuentra invadida por *Baccharis halimifolia*. El resto de las especies observadas son *Cortaderia selloana* (índice 1) y *Rubus sp* (índice 1).

Esto indica que aunque la efectividad en la eliminación de la invasora es inmediata con la fumigación, la recuperación de la vegetación es más lenta que en las parcelas experimentales de arranque manual y que en las parcelas fijas y transectos donde se ha llevado a cabo la metodología del LIFE. Por lo que para poder valorar la recuperación de la vegetación sería necesario realizar el seguimiento al menos medio año más tarde de realizar la fumigación.

### 5.3. COMPARACIÓN ENTRE LAS TRES ÁREAS DE ESTUDIO

Dadas las diferencias existentes entre las tres zonas, en cuanto a superficie tratada, años de tratamiento y, sobre todo, a la heterogeneidad de ambientes, se hace difícil hacer comparaciones. Sin embargo se destacan algunas observaciones al respecto.

En general se observa que el porcentaje de rebrote tiene una cierta correlación con el tiempo transcurrido desde la última actuación, siendo mayor cuanto más tiempo transcurre. El número de plántulas en Urdaibai fue muy alto en los primeros años, aspecto que parece repetirse en Lea y Bidasoa, aunque para ver si la evolución es similar en los tres estuarios, habrá que continuar con el seguimiento.

La colonización vegetal por parte de especies autóctonas se considera importante, hecho que se constata en los tres estuarios durante el último año. Aunque también se observa aparición de especies alóctonas que conviene vigilar, destacando *Aster squamatus* en los tres estuarios, *Cortaderia selloana* en Bidasoa y Urdaibai, *Phytolacca americana* en Bidasoa y *Cotula coronopifolia* en Urdaibai.

Finalmente destacar que en los tres casos no se han detectado afecciones a la vegetación autóctona por parte del herbicida. La única afección que se puede mencionar en relación al tratamiento es la del pisoteo derivado del trasiego de operarios, aunque este daño es muy bajo y totalmente reversible en un corto periodo de tiempo.

**Tabla 53.** Resumen cualitativo de la evolución observada en las tres áreas de trabajo.

Factor	Urdaibai	Lea	Bidasoa
<b>Tipología zona</b>	Superficie vasta y heterogénea	Superficie pequeña y homogénea	Superficie pequeña y homogénea
<b>Rebrote <i>B. halimifolia</i></b>	Disminución gradual	Disminución total	Disminución muy acusada
<b>Plántulas <i>B. halimifolia</i></b>	Nº de plántulas alto en dos primeros años	Nº de plántulas muy alto en el segundo año	Nº de plántulas muy alto en el segundo año
<b>Otras especies exóticas invasoras</b>	Año 2013: <i>A. squamatus</i> <i>C. coronopifolia</i> <i>C. selloana</i>	Año 2013: <i>A. squamatus</i>	Año 2013: <i>A. squamatus</i> <i>C. selloana</i> <i>Ph. americana</i>

## 6. CONCLUSIONES

### 6.1. MARISMA INTERIOR DE URDAIBAI

En el área de actuación de Urdaibai, la especie *Baccharis halimifolia* formaba importantes masas homogéneas en una amplia superficie del estuario y además se encontraba repartida de forma dispersa afectando a diferentes unidades de vegetación como juncuales, carrizales o herbazales salinos. Los trabajos para la eliminación de esta especie invasora empezaron en 2007, con actuaciones en diversas áreas durante los siguientes años y en 2011 se inició una actuación global en todo el estuario a través del Proyecto LIFE. Durante los cuatro años de proyecto, se ha realizado un primer tratamiento en todas las áreas afectadas, y al menos un repaso del rebrote y arranque manual de las plántulas en toda la superficie. En función de los resultados obtenidos cada año, se ha incidido en las zonas que mayor rebrote o recolonización por germinación de plántulas presentaba. La dinámica compleja del estuario hace que las condiciones de salinidad e inundabilidad sean muy variables, y esto parece haber tenido una influencia directa en los resultados de los tratamientos.

En general se puede afirmar que la eliminación de *Baccharis halimifolia* ha supuesto un importante cambio en el paisaje y en los ecosistemas del área del proyecto. Las extensas masas monoespecíficas han sido eliminadas, el entorno presenta un aspecto más natural y se encuentran ya comunidades propias de la marisma alta o se aprecia una evolución hacia las mismas. Las comunidades más representadas son el carrizal, el juncal y los herbazales salinos.

En el seguimiento realizado durante estos cuatro años, se ha observado que en una primera fase las áreas tratadas que quedaban desprovistas de vegetación se cubrían rápidamente por especies pioneras como *Atriplex prostrata*. Gradualmente esta especie ha sido sustituida por otras típicas de hábitats de estuarios como *Juncus maritimus*, *Elymus athericus* o *Phragmites australis*. Estas especies son ahora las más representadas en el estuario superior, aunque *Baccharis halimifolia* sigue presente, llegando a ser dominante aún en algunos sectores. Se observa sobre todo en zonas elevadas, bordes de



caminos, munas y diques, donde la influencia mareal es más limitada y donde no hay otras especies que puedan competir con ella.

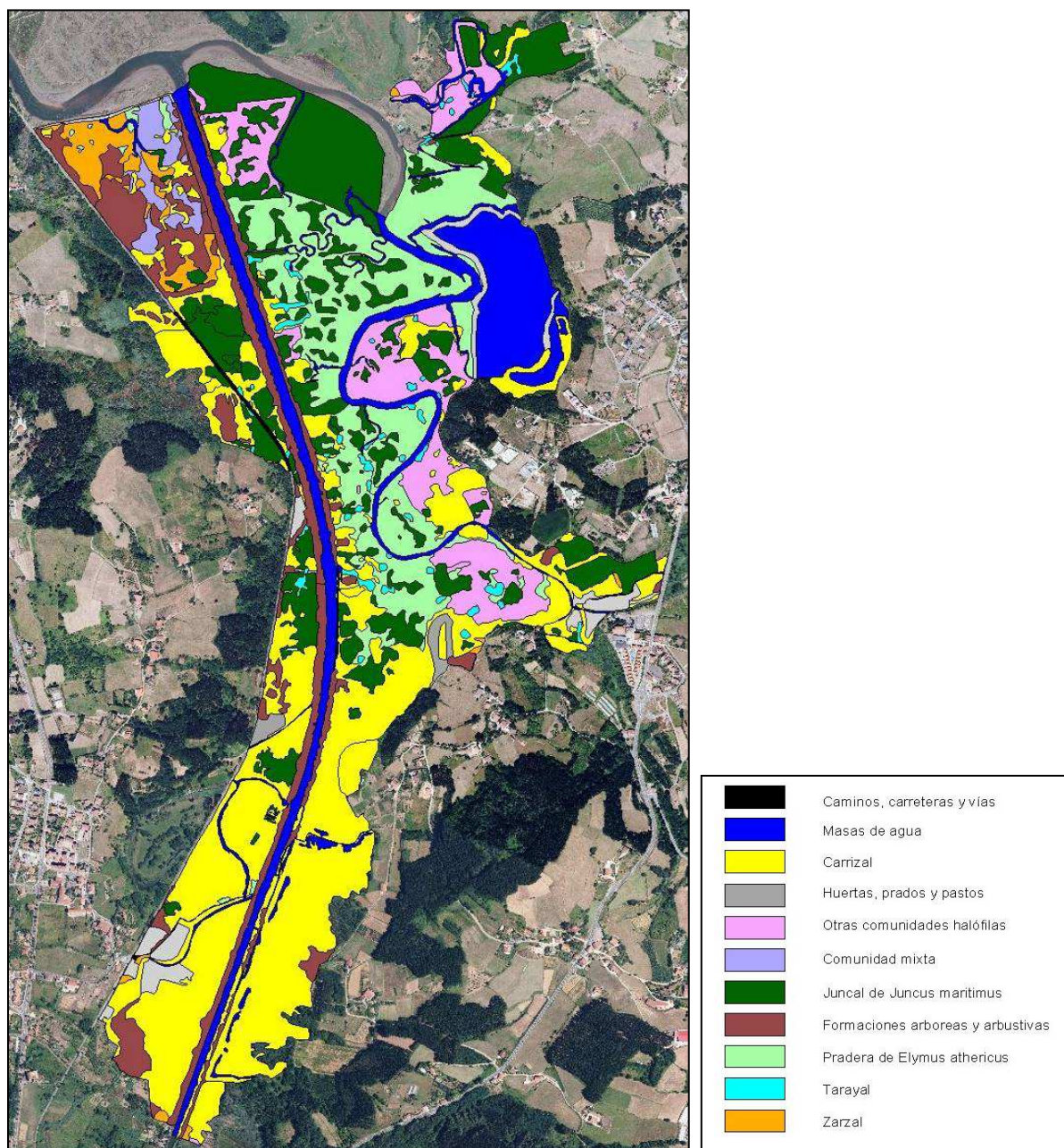


Imagen 60. Vegetación desarrollada tras la erradicación 2013

Además, cabe destacar la aparición de nuevas especies invasoras como *Cortaderia selloana*, *Cotula coronopifolia* y, en menor medida, *Aster squamatus*, que se han extendido por algunas áreas donde se ha eliminado *B. halimifolia*, aprovechando la apertura de claros en suelos sin vegetación. Sería conveniente tomar medidas para frenar su expansión y garantizar la recuperación de los hábitats.

En cuanto a la efectividad de los trabajos de eliminación, al finalizar el proyecto LIFE el rebrote de *Baccharis halimifolia* se considera aún importante, aunque es claramente menor en comparación con años anteriores (25,99% en 2013, frente a 30,35% el año anterior). Se observa una gran variabilidad de resultados dentro del estuario, permaneciendo un rebrote alto en zonas concretas. Aunque no se ha identificado el factor determinante, parece que la microtopografía y la compleja dinámica mareal que determinan las condiciones de salinidad e inundabilidad de cada porción de terreno pueden tener una gran influencia en los resultados. Este análisis queda fuera del presente estudio, pero puede ser una vía de estudio para el futuro.

La capacidad de recolonización de *Baccharis halimifolia*, determinada por la densidad de plántulas germinadas de semilla, ha experimentado también un acusado descenso. En este sentido ha sido determinante la planificación de los trabajos, en la que se ha primado la eliminación de todos los ejemplares adultos capaces de generar semillas antes de la floración. También en este caso se observan diferencias entre los sectores del estuario, siendo en la margen derecha donde mayores densidades se han registrado el último año.

Se han realizado diferentes análisis comparativos (tiempo desde la última actuación, tipo de actuación, ubicación), y se ha comprobado que es difícil establecer una relación clara entre los datos obtenidos y esos factores.

## 6.2. ESTUARIO DEL RÍO LEA

En este área de actuación, *Baccharis halimifolia* formaba pequeñas masas monoespecíficas, principalmente en las islas centrales del estuario, ocupando una pequeña superficie. Estas características han permitido realizar un primer tratamiento y un repaso completo en todas las zonas, asegurando la eliminación de todos los ejemplares adultos. El arranque manual se ha realizado durante el último año, ya que una vez eliminadas las masas de ejemplares adultos, el suelo quedó desprovisto de vegetación y no fue hasta el año siguiente cuando se produjo la germinación del banco de semillas, dominado por *B. halimifolia*. Debido a la reducida superficie, se han podido realizar dos repasos de arranque manual.

En el seguimiento realizado en 2013 se ha constatado la importante colonización por parte de especies propias de hábitats de estuarios, tanto en número de especies como en términos de cobertura. Si en 2012 las áreas de actuación aparecían totalmente desprovistas de vegetación, en el último seguimiento se han contabilizado 16 especies (2 de ellas invasoras) y una cobertura del 100% en todas las unidades de muestreo. Las especies dominantes son *Elymus athericus*, *Atriplex prostrata* y *Juncus maritimus*. Asimismo, se observa un aumento considerable en la dominancia de *Halimione portulacoides*. Se puede concluir por tanto que las áreas de actuación se están recuperando como hábitats de juncuales y praderas de *Elymus athericus*.

No se han observado diferencias en los resultados respecto a la localización de la zona de muestreo en el estuario, la metodología aplicada, el tiempo transcurrido entre la última aplicación o el seguimiento. El área de estudio una zona pequeña y homogénea en la que no se dan diferencias significativas de condiciones ambientales. No obstante, se observa la dominancia de *Elymus athericus* en la margen derecha, dominancia clara de una especie respecto a otras no apreciada en la otra margen. Parece que estas diferencias se deben más bien a la altura de la cota que a la cercanía respecto al mar y por consiguiente en el aporte de salinidad.

Además, cabe mencionar la aparición de la especie invasora *Aster squamatus*, no detectada en seguimientos anteriores.

La efectividad de los tratamientos ha sido muy alta, ya que en dos campañas se ha logrado eliminar por completo el rebrote de tocón. Se puede afirmar por tanto que *Baccharis halimifolia* está en vías de erradicación en este estuario. Sin embargo, el importante banco de semillas existente puede hacer peligrar este resultado si no se realiza una vigilancia adecuada. En el seguimiento realizado el último año (previo a la finalización del arranque manual) se llegaron a registrar densidades de 166,4 plántulas por metro cuadrado.

Al igual que ha ocurrido en Urdaibai, el tiempo transcurrido desde la última actuación y el seguimiento ha sido de dos meses aproximadamente, lo que parece un tiempo limitado para dar por definitivos los resultados obtenidos. Por tanto se recomienda realizar un último seguimiento para verificar la recuperación de los hábitats en este estuario.

### 6.3. ISLAS Y ESTUARIO DEL RÍO BIDASOA

En el área de Bidasoa-Txingudi, *Baccharis halimifolia* ocupaba gran parte del estuario y las islas, principalmente los diques, las isletas, riberas del estuario y terrenos agrícolas abandonados. Los tratamientos dentro del proyecto LIFE se iniciaron en 2012, realizándose una actuación completa, y en 2013 se realizó el repaso de los rebrotes de tocón. La gran densidad de plántulas que surgieron en primavera y el extraordinario crecimiento de las mismas, ha dificultado la finalización del arranque manual en las Islas del Bidasoa, quedando aún zonas totalmente ocupadas por ejemplares jóvenes de la especie invasora. Como medida de contención y recuperación, se han realizado labores de revegetación en los diques de las islas, donde domina la especie *Tamarix gallica*, que ha resultado ser una buena competidora debido a que ocupa el mismo nicho que *B. halimifolia*.

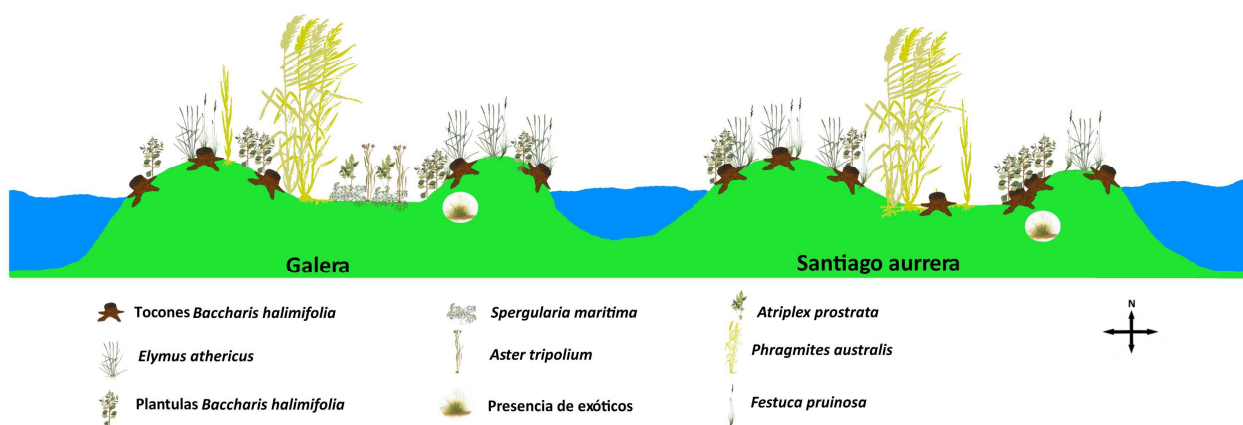
En general los resultados tanto de efectividad de los tratamientos como de recuperación de la vegetación son similares a los de Lea. No obstante, los resultados hay que tratarlos con precaución ya que se trata de islas más heterogéneas, en las que conviven hábitats marismenños con hábitats ruderal-nitrófilos, con lezones de contención bordeando construidos hace más de un siglo para drenarlos y poder realizar actividades agrícolas que han durado hasta los años 70.

En las Islas del Bidasoa la colonización de la vegetación es menos acusada que en las otras dos áreas de actuación y además se observan dos tendencias. Por un lado, se observa un aumento del número y cobertura de especies típicas de ambientes de marisma en las zonas más naturales de las islas. Aquí dominan *Elymus athericus* y *Festuca pruinosa*, especies ligadas a herbazales salinos.

Por otro lado, se observa también un aumento del número y cobertura de plantas ruderal-nitrófilas y exóticas invasoras, principalmente *Baccharis halimifolia*, pero también otras como *Aster squamatus*, *Cortaderia selloana* y *Phytolacca americana*. Estas especies están más presentes en el extremo este de la isla de Santiago Aurrea, que presenta un grado de artificialización mayor debido a la existencia de huertas y terrenos baldíos.



Tomando los datos conjuntos de los dos años de seguimiento, la composición de especies no ha cambiado, pero sí la dominancia, ya que es *B. halimifolia* la que domina en el mayor número de unidades de muestreo debido a la proliferación de plántulas de semilla. La morfología de las islas permite identificar claramente dónde prolifera *B. halimifolia* y donde se están recuperando las especies autóctonas. La relación con la influencia mareal es evidente, ligada a la diferencia de cota en los diques, ya que su presencia se limita a una cota intermedia entre la estrictamente mareal y la supramareal, donde domina *Elymus athericus* y *Festuca pruinosa*. Esto facilita la gestión en el futuro, ya que se podría llegar a identificar con mayor precisión el ámbito potencialmente invadible y dirigir los esfuerzos en prevenir su establecimiento.



**Imagen 61.** Esquema de la distribución de la vegetación en los diques de las Islas del Bidasoa.

La tasa de rebrote de tocón es 2,96% muy baja respecto a los resultados obtenidos en Urdaibai y menor que la registrada en 2012 en las propias Islas. Este resultado debe tomarse con precaución, debido que el tiempo transcurrido entre la última actuación y el seguimiento es de 3 a 4, un tiempo limitado para poder tomarla como dato final. Por esto, se recomienda realizar un tercer seguimiento más adelante para valorar si este porcentaje de rebrote es el definitivo o si los tocones aparentemente eliminados vuelven a rebrotar.

Por otro lado, se aprecia un aumento muy significativo de la densidad de plántulas, del 0,08 plántulas/m<sup>2</sup> al 62,5 plántulas/m<sup>2</sup>. Se trata del mismo patrón que el identificado en Urdaibai y Lea durante el primer año tras la intervención, cuando se da la germinación del banco de semillas acumulado a lo largo del tiempo.

Finalmente, los tipos de actuaciones han sido los mismos en todas las zonas objeto de seguimiento por lo que no se ha podido estudiar si existen diferencias en los resultados. Sin embargo, en la isla Santiago-Aurrera, se han realizado 8 parcelas experimentales en las que se han utilizado distintas metodologías: en 5 de ellas la fumigación y en 2 de ellas el arranque manual. Las dos metodologías han mostrado un resultado similar respecto a la efectividad de eliminación de la invasora, eliminando por completo las plántulas en ambos casos. A tenor de los primeros resultados, la fumigación ha influido negativamente en la recuperación de otras especies ya que el suelo permanecía desnudo en el momento de realizar el seguimiento, aunque convendría revisar las parcelas durante la primavera de 2014 para verificarlos.

## 6.4. CONCLUSIONES GENERALES

En líneas generales puede decirse que la eliminación de *Baccharis halimifolia* está siendo efectiva en las tres áreas de actuación, aunque se dan situaciones diferentes debido a las características de los estuarios. En Urdaibai, donde la especie invasora aparece dispersa en la marisma y donde la dinámica es compleja, se mantiene un porcentaje de rebrote significativo, aunque en clara tendencia descendente. En Lea y Txingudi, donde *B. halimifolia* se encuentra localizado y limitado, la efectividad ha sido alta desde el principio, siendo el rebrote nulo o muy bajo en ambos.

El número de plántulas por metro cuadrado ha dado elevados valores este año en Lea y Bidasoa, aunque algo similar ocurrió en Urdaibai los primeros años de tratamiento. Se necesitarán datos en años posteriores para determinar si, al igual que ocurrió en Urdaibai, estas altas densidades iniciales irán disminuyendo conforme se siga actuando.

Estos dos resultados son de gran relevancia para la futura gestión de esta especie invasora en estas y otras zonas afectadas. Se deberán esperar diferentes resultados en función de las características del estuario y el grado de invasión, siendo más efectivos cuanto más localizada esté la planta invasora. Además, tras el primer tratamiento, se deberá esperar una gran colonización de plántulas de *B. halimifolia* germinadas del banco de semillas. Teniendo en cuenta que la viabilidad estimada de las semillas en el suelo es de dos años, será suficiente realizar un mantenimiento durante ese periodo de

tiempo siempre y cuando no exista capacidad de seguir alimentando el banco de semillas (ejemplares adultos en el entorno).

En cuanto a las metodologías específicas, se constatan los buenos resultados de la eliminación manual de *B. halimifolia* y la inocuidad de la aplicación del herbicida en tocón mediante brocha. En este sentido, se recomienda seguir investigando otras metodologías que sean respetuosas con las especies autóctonas y que permitan el control de esta invasión de manera coste efectiva. Una metodología cuya efectividad no ha podido valorarse en el presente trabajo, pero que puede ser clave para la gestión futura, es la corta selectiva de pies femeninos, para evitar la dispersión de semillas y frenar la expansión de la especie invasora.

En los tres estuarios ha habido este año una importante colonización por parte de las especies autóctonas propias de estos medios. En Urdaibai, se ha observado un importante cambio paisajístico, con una positiva evolución de las unidades de vegetación propias de estuarios, viéndose favorecidos hábitats como los juncuales marinos de *Juncus maritimus*, los carrizales de *Phragmites australis* y las praderas de *Elymus athericus*, lo que conlleva una importante mejora en la situación de estos hábitats en la Red Natura 2000.

Sin embargo, aunque la tendencia es positiva, el problema aún sigue presente en los tres estuarios, con lo que es necesario continuar con las actuaciones de mantenimiento; en caso contrario, es muy posible una reinvasión por parte de *Baccharis halimifolia*.

También cabe destacar la importante presencia de otras especies alóctonas consideradas invasoras sobre las que es necesario establecer también protocolos de eliminación para frenar a tiempo su expansión. En Urdaibai destacan *Cortaderia selloana*, *Spartina patens*, *Cotula coronopifolia* y *Paspalum vaginatum*, mientras que en Lea la especie alóctona más prolífica es *Aster squamatus*. Por su parte en el estuario del Bidasoa destaca la presencia de *Aster squamatus*, *Cortaderia selloana* y *Phytolacca americana*.

Finalmente destacar que no se han detectado afecciones a la vegetación autóctona en ninguna de las áreas de actuación por las metodologías empleadas. La única afección que se puede mencionar en relación al tratamiento es la del pisoteo derivado del trasiego de

operarios, aunque este daño es muy bajo y totalmente reversible en un corto periodo de tiempo.



EUSKO JAURLARITZA  
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE  
POLITIKA SAILA  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE  
Y POLÍTICA TERRITORIAL





## 7. RECOMENDACIONES A FUTURO

El trabajo realizado ha sido efectivo y ha permitido el comienzo de la recuperación de los hábitats de estuarios. Sin embargo, la lucha contra esta y otras plantas invasoras no se puede limitar a unos pocos años, ya que su gran capacidad de recolonización hace necesario estar vigilantes y tomar las medidas precisas. Por ello, se proponen a continuación algunas recomendaciones a corto y medio plazo:

1. Continuar con los trabajos de gestión de la planta invasora *Baccharis halimifolia*: se recomienda completar los repastos pendientes, sobre todo en las áreas de actuación de Urdaibai y Txingudi, y realizar una vigilancia en el área del Lea, para detectar nuevas poblaciones o plántulas que puedan aparecer.

En Urdaibai, donde la situación de partida era más desfavorable, se ha conseguido limitar la invasión a zonas concretas, munas, diques y terrenos elevados. Dado que el volumen de la especie ha disminuido considerablemente, podrían llevarse a cabo labores de eliminación manuales, aplicando herbicida únicamente en aquellos casos de rebrotes fuertes. Esta actuación podría ser llevada a cabo por pocos operarios y además, al no ser necesaria una importante aplicación de herbicida, no tendría mucha importancia las condiciones meteorológicas. En este sentido sería recomendable poner especial atención en los carrizales, ya que de los tres principales ambientes colonizados, parece ser el más frágil (presenta menos densidad de ocupación en el suelo) y es en el que la especie invasora se detecta ya con mayores tamaños, lo que puede complicar su erradicación.

En Txingudi, se recomienda completar el repaso de arranque manual en toda la superficie afectada en las Islas del Bidasoa, antes de que estas plántulas alcancen la edad adulta y generen semillas.

En Lea, se recomienda realizar una vigilancia y los correspondientes repastos de las plántulas que aparezcan, antes de que alcancen la edad adulta.

Además, como medida de contención en los casos que no sea posible llevar a cabo el tratamiento completo de la invasión, sería deseable emplear otras metodologías

como el desbroce selectivo de pies femeninos antes de la dispersión de semillas, para al menos mantener los resultados obtenidos en el Proyecto LIFE.

2. Eliminación y prevención de entrada de nuevas especies invasoras: las especies detectadas más preocupantes son *Cortaderia selloana*, *Cotula coronopifolia* y *Phytolacca americana*, en Urdaibai y Txingudi, y *Aster squamatus* en Lea. Se recomienda tomar medidas para que éstas no ocupen las áreas recuperadas o en vías de recuperación tras la eliminación de *Baccharis halimifolia*.

Además se recomienda establecer una vigilancia para detectar a tiempo la presencia de alguno de estos táxones en estuarios que no estuvieran presentes anteriormente. Hay que tener en cuenta el trasiego accidental de semillas en botas de operarios, investigadores, etc.

3. Ampliar el alcance del seguimiento para valorar los resultados definitivos: los trabajos de eliminación han continuado hasta febrero de 2014, por lo que el seguimiento realizado no ha podido abarcar todas las áreas tratadas. Además, se ha comprobado que el margen temporal de dos meses establecido en el Plan de seguimiento no es suficiente para obtener datos definitivos de la efectividad de los trabajos de eliminación ni el grado de recuperación de los hábitats de estuarios. Por tanto, parece recomendable realizar al menos un seguimiento en primavera de 2014, para obtener datos concluyentes y poder diseñar de manera más efectiva los trabajos de mantenimiento a realizar a partir del final del Proyecto LIFE. También sería recomendable realizar un seguimiento de los trabajos de mantenimiento futuros en las áreas de actuación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

AZPIROZ, M., OREJA, L., PRIETO, A. & GARMENDIA J. 2010. Seguimiento científico del proyecto LIFE08NAT/E/000055 para la restauración de hábitats de interés comunitario en estuarios del País vasco. Informe 2010. IHOBE. Inédito. 25 pp.

CAMPOS, J.A. 2000. Impacto de la flora exótica naturalizada en la Comunidad Autónoma del País Vasco: clasificación, evaluación y control. Informe inéd. Fundación Bilbao Bizkaia Kutxa, Bilbao. 134 pp.

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

GARIN-BARRIO, I., CABIDO, C., RUBIO, X. & GOSA, A. 2011. Agroquímicos y medios acuáticos: efecto del glifosato sobre los anfibios vascos. Ur Agentzia. Inédito. 25 pp.

GARIN-BARRIO, I. & CABIDO, C. 2012. Determinación experimental de las dosis letales de los herbicidas basados en el Glifosato en anfibios ibéricos: cuestión de marca. \*XII Congreso Luso-Español de Herpetología/XVI Congreso Español de Herpetología\*. Murcia.

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

GOVIENDARAJULU, P.P.2008. Literature review of impacts of glyphosate herbicide on amphibians: what risks can the silviculture use of this herbicide pose for amphibians in British Columbia? Wildlife Report R-28. Ministry of Environment of British Columbia

HERRERA, M. & CAMPOS, J.A. 2009. Diagnósis de la Flora alóctona invasora de la CAPV. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental. Gobierno Vasco. Bilbao. 296 pp.

ICES. 2006. Report of the Working Group on Biological Effects of Contaminants (WGBEC), 27- 31 March 2006, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2006/MHC: 04. 79 pp.

IHOBE. 2013. Cartografía de *Baccharis halimifolia* en los estuarios y acantilados costeros de Bizkaia y Gipuzkoa. IHOBE.

OREJA, L., PRIETO, A., AZPIROZ, M. & GARMENDIA J. 2011. Seguimiento científico del proyecto LIFE08NAT/E/000055 para la restauración de hábitats de interés comunitario en estuarios del País vasco. Informe 2010. IHOBE. Inédito. 52 pp.

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 Urdaibai - PROYECTO LIFE08NAT/E/000055 -. IHOBE.

PRIETO, A. 2013. Cartografía del área de erradicación de *Baccharis halimifolia* L. en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai - PROYECTO LIFE08NAT/E/000055 -. IHOBE.

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

SOTO, M. & IZAGIRRE, U. 2011. Estudios de toxicidad del glifosato en mejillón *Mytilus galloprovincialis* dentro de la actuación de eliminación de *Baccharis halimifolia* en el marco del proyecto "LIFE+ Estuarios del País Vasco". Informe inédito. 16 pp.

UNEP/RAMOG. 1999. Manual on the biomarkers recommended for the MED POL biomonitoring programme. UNEP, Athens. 39 pp.

USDA, Forest Service Forest Health Protection. 2003. Patrick R. Durkin Syracuse Environmental Research Associates, Inc. Glyphosate - Human Health and Ecological Risk assessment Final Report. pp281.



## ANEXOS

**ANEXO I.** Anexo digital de la cartografía (en formato SHAPE), las fotografías tomadas en el campo (en formato JPG), algunas imágenes integradas en el documento (formato TIFF o JPG) y la presentación realizada en marzo del 2013 en Busturia (en formato POWER POINT).

## ANEXO II. Fotografías de las parcelas y transectos de seguimiento desde el comienzo del proyecto.

### Anexo II. 1. Marisma interior de Urdaibai

#### PARCELA 1



2011



2012



2013



**PARCELA 2**



**2011**



**2012**



**2013**



### PARCELA 3



2012



2013



**PARCELA 4**



**2011**



**2012**



**2013**



**PARCELA 5**



**2011**



**2012**



**2013**



**PARCELA 6**



**2011**



**2012**



**2013**



**PARCELA 7**



**2011**



**2012**



**2013**



**PARCELA 8**



**2011**



**2012**



**2013**



**PARCELA 9**



**2011**



**2012**



**2013**



## TRANSECTOS



T-1



T-2



T-3



T-4



T-5



T-6





T-7



T-8



T-9



T-10



T-11



T-12





T-13



T-14



T-15



T-16



T-17



T-18





T-19



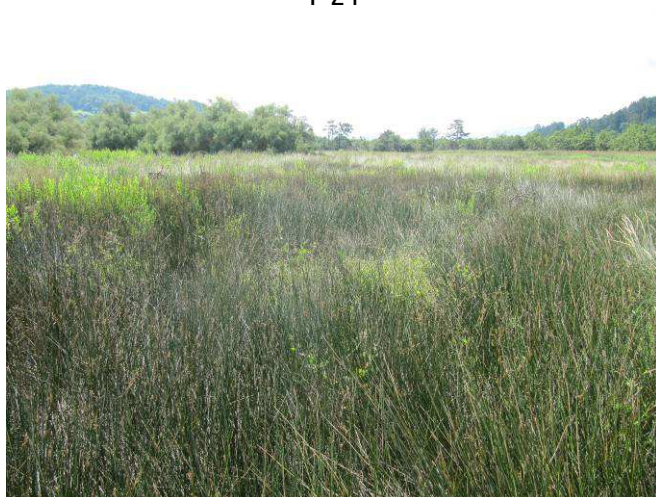
T-20



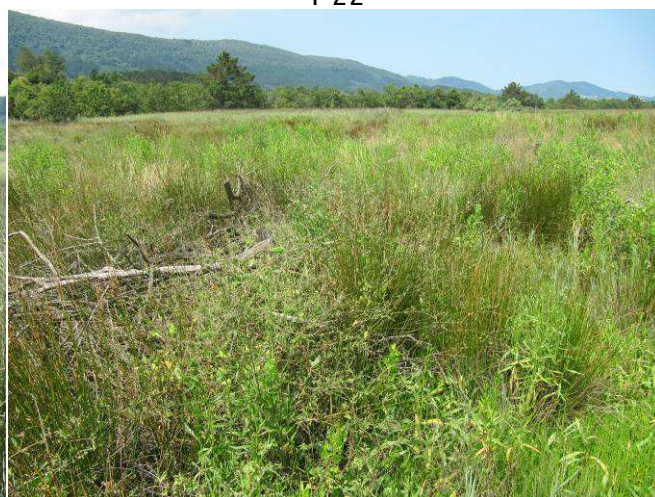
T-21



T-22



T-23



T-24





T-25



T-26



T-27



T-28



T-29



T-30





T-31



T-32



## Anexo II. 2. Estuario del río Lea

### PARCELAS

Año 2012

Año 2013



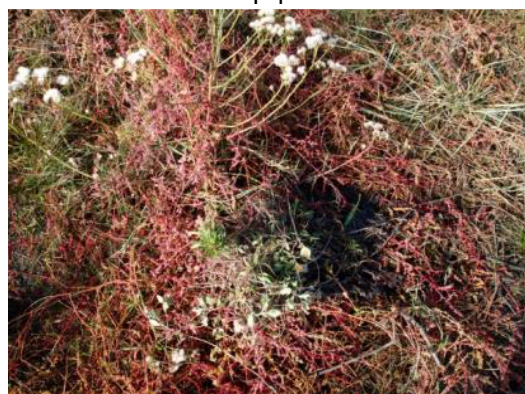
P-1



P-1



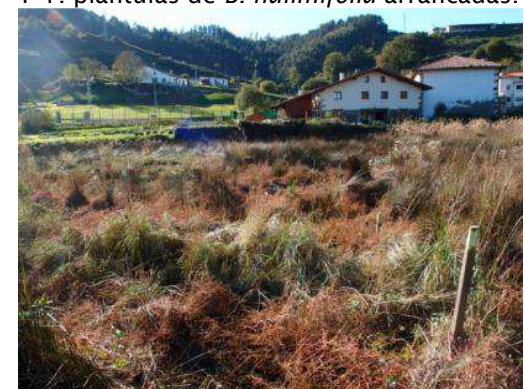
P-1



P-1. plántulas de *B. halimifolia* arrancadas.



P-2



P-2



P-2



P-2



## Año 2012

No se dispone de fotografía

No se dispone de fotografía

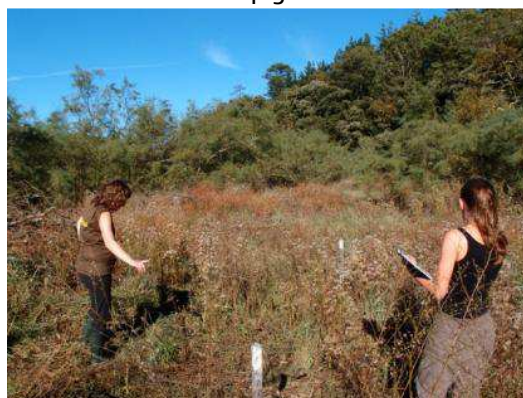
No se dispone de fotografía

No se dispone de fotografía

## Año 2013



P-3



P-3



P-4



P-4

## TRANSECTOS

Año 2012



T-1



T-2



T-3



## TRANSECTOS

Año 2013



T-1



T2



T-3-5



T-3-5



T-3-5



T-7-9



T-7-9



T-7-9



## Año 2013



T-7-9



T10-12



T-10-12



T10-12

## Anexo II. 3. Islas y Estuario del río Bidasoa

### PARCELAS

2012



P-1 (Galera)



P-2 (Santiago Aurrera)

Parcela no marcada en 2012



P-1



P-2



P-3



Parcela no marcada en 2012



P-4



## TRANSECTOS

Año 2012



T-1 (Galera)



T-4 (Galera)



T-5 (Galera)



T-8 (Galera)



T-9 (Galera)



T-10 (Galera)



## Año 2012



T-11 (Galera)



T-12 (Galera)



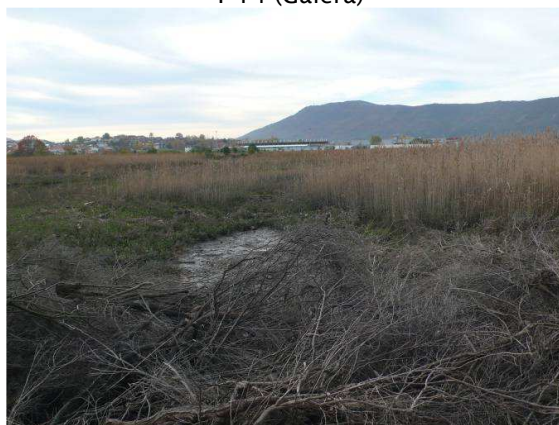
T-13 (Galera)



T-14 (Galera)



T-15 (Santiago Aurrera)



T-16 (Santiago Aurrera)

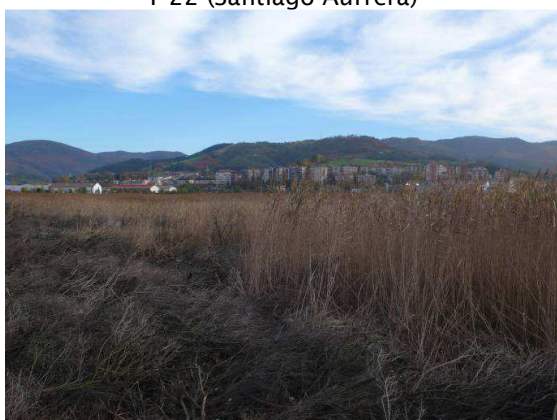
## Año 2012



T-22 (Santiago Aurrera)



T-23 (Santiago Aurrera)



T-24 (Santiago Aurrera)



T-25 (Santiago Aurrera)



## TRANSECTOS

Año 2013



T-1-5



T-1-5



T-1-5



T-1-5



T-1-5



T-1-5



T-7-8



T-7-8



## Año 2013



T-6



T-9-12



T-9-12



T-9-12



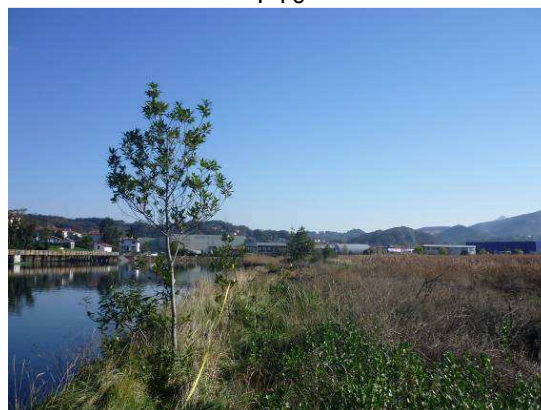
T-13-15



T-16



T-16



T-17



**Año 2013**



T-17



Isla Hirukanale



Isla Hirukanale



Isla Hirukanale



**Anexo II. 4. Parcelas experimentales de fumigación/arranque manual en el Bidasoa.**



P-A



P-B



P-C



P-E



P-F



P-F





P-C-F



P-C-F



P-G



P-H