

---

# Auditoría Enriquecimiento Faja Arborizada

---

Relleno Sanitario Santiago  
Poniente

---

Verónica Baeza, Ingeniero Forestal  
Jaime Burón, Ingeniero Forestal

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

A solicitud de Proactiva Servicios Urbanos S.A., se ha encomendado la realización de un Catastro de la Faja Arborizada, con el objeto de determinar si las actividades recientemente realizadas, corresponden a las indicadas en la propuesta de diseño y localización de la faja arborizada.

Conforme con la Resolución de Calificación Ambiental N° 479/2001, emitida por la COREMA, Región Metropolitana, que califica favorablemente el Proyecto Relleno Sanitario Santiago Poniente; la faja arborizada se presenta como una de las medidas de mitigación a ejecutar debido a los impactos generados al Aire por Olores, durante la etapa de operación del Relleno.

Al respecto, hacia fines del año 2003, se presenta el “Plan de Diseño y Localización de Cortina Cortaviento del RSSP”, elaborado por el Departamento de Manejo de Recursos Forestales, de la Universidad de Chile. Con fecha 23 de diciembre de 2003, la Corporación Nacional Forestal emite una carta en donde indica compartir la viabilidad del plan de diseño y localización de la cortina, sin embargo, reitera que el Servicio no se pronunciará respecto de la efectividad de la misma, por cuanto los temas relacionados con el impacto sobre el aire, no son de su competencia.

Según su diseño, la faja alcanza una longitud de 1.402 m, y se desarrolla por el Este, Norte y al Oeste de las instalaciones y oficinas del Relleno Sanitario Santiago Poniente. Su funcionalidad está determinada por su ubicación y el uso adecuado de especies vegetales, que logren elevar el flujo del viento de manera tal de dispersar en altura los olores que emanen de los desechos domiciliarios transportados y depositados, además de los generados en las actividades propias del relleno sanitario.

En la actualidad, la faja arborizada se encuentra recientemente replantada (replante 2016), razón por la cual se realizará un catastro para determinar si lo efectivamente plantado y por plantar, se ajustan a lo indicado en el Plan.

## **2. METODOLOGÍA**

Para la elaboración del catastro se propone la realización de transectos de 50 m de longitud, consecutivos, de manera de cubrir la totalidad del segmento de la faja a levantar. El transecto cubrirá la totalidad de las hileras de plantación. En cada hilera se contarán todos los individuos plantados, por especie, plantación anterior y replante y los espacios dentro de la hilera, ocupados por la vegetación nativa existente en el lugar. A

cada segmento se le tomarán las coordenadas geográficas de inicio y fin, y a los transectos intermedios.

### 3. RESULTADOS

El levantamiento de datos de terreno se realizó los días 15 y 17 del mes de febrero del presente año. Los transectos se realizaron siguiendo el esquema de diseño de la faja entregado por la Empresa.

#### 3.1. Ubicación y diseño de la faja

De acuerdo al diseño, la faja está constituida por 7 segmentos que se ubican de la siguiente manera: Segmento 1, al oeste; Segmentos 6, 5 y 4 al norte y los Segmentos 3, 2 y 7 al este de las instalaciones del RSSP. La imagen siguiente muestra la ubicación de los segmentos de la Faja Arborizada.



**Imagen 1:** Distribución de los segmentos en la faja arborizada.

La longitud de cada segmento está determinada en el plan, sin embargo en el levantamiento de terreno se observaron algunas diferencias, pero que no afectan la longitud total de la faja.

La distribución y longitudes de los segmentos levantados en terreno se observan en la siguiente imagen.



**Imagen 2:** Segmentos de la faja arborizada, indicando inicio-término de cada segmento.

En la medición de los segmentos se incluyó aquellos caminos y senderos que cruzaban la faja, cuyo tendido de riego no se interrumpió, dejando la posibilidad de plantar esos espacios si se habilita el riego.

La localización, diseño (en cuanto a forma) y dimensiones de la faja se ajustan al plan de diseño y localización, con algunas variaciones que no son relevantes.

### 3.2. Características estructurales de la faja arborizada

La composición de especies a utilizar así como la distribución de estas en la faja, determinan la estructura. La faja se diseñó considerando 9 hileras, distanciadas a 3m, en el caso de los árboles y de 1 m, para los arbustos. La plantación se distribuye en tresbolillo. Esta distribución y distanciamiento de plantación son aproximados, por cuanto la plantación se realizó entre ejemplares de Espino (*Acacia caven*), existentes en el lugar.

La faja está diseñada de manera de formar una barrera multiestratificada, en donde los arbustos forman las hileras a barlovento, y las especies arbóreas, conforme a su fisonomía, a sotavento, es decir, va de especies de menor a mayor altura.

La diversidad de especies fue planificada, según cuenta el informe respectivo del año 2003, conforme a las características del lugar, de la especie y a su condición de adaptación al lugar. Se seleccionaron 12 especies entre arbóreas y arbustivas, nativas y

exóticas. Cada segmento fue diseñado con especies arbóreas y arbustivas, alternando alguna de las especies intermedias, para diferenciar el segmento.

Las especies seleccionadas para constituir los 7 segmentos son las siguientes:

Especie	Origen	Tipo de planta
<b>Acacia caven</b>	Nativa	Arbórea
<b>Beilschmiedia miersii</b>	Nativa	Arbórea
<b>Quillaja saponaria</b>	Nativa	Arbórea
<b>Melia azedarach</b>	Exótica	Arbórea
<b>Eucalyptus camaldulensis</b>	Exótica	Arbórea
<b>Casuarina equisetifolia</b>	Exótica	Arbórea
<b>Crinodendron patagua</b>	Nativa	Arbórea
<b>Cryptocarya alba</b>	Nativa	Arbórea
<b>Senna candolleana</b>	Nativa	Arbustiva
<b>Fuchsia magellanica</b>	Nativa	Arbustiva
<b>Nerium oleander</b>	Exótica	Arbustiva
<b>Baccharis spp</b>	Nativa	Arbustiva

**Cuadro 1:** Especies seleccionadas para la construcción de la faja arborizada, en sus 7 segmentos.

Las especies y el número de plantas a plantar en cada segmento están debidamente detallados, así como las hileras a cubrir en el segmento. El Cuadro 2 corresponde al total de plantas con detalle de cantidad, distanciamiento de plantación e hileras a ocupar, para cada segmento, y que formó parte de las bases de licitación del Replante 2016.

Segmento	Longitud (m)	Hileras	Especificaciones	N° Plantas Requeridas	Observaciones
1	300	1	Acacia caven	150	DISTANCIAMIENTO 3 M
		4	Beilschmiedia miersii	600	3X2 TRESBOLILLO
		2	Senna candolleana	600	1X1 TRESBOLILLO
		2	Fuchsia magellanica	600	1X1 TRESBOLILLO
2	50	1	Acacia caven	17	DISTANCIAMIENTO 3 M
		2	Eucalyptus camaldulensis	50	3X2 TRESBOLILLO
		2	Quillaja saponaria	50	3X2 TRESBOLILLO
		2	Melia azedarach	50	3X2 TRESBOLILLO
		2	Senna candolleana	100	1X1 TRESBOLILLO
3	252	1	Acacia caven	84	DISTANCIAMIENTO 3 M
		2	Eucalyptus camaldulensis	252	3X2 TRESBOLILLO
		2	Quillaja saponaria	252	3X2 TRESBOLILLO
		2	Melia azedarach	252	3X2 TRESBOLILLO
		2	Senna candolleana	504	1X1 TRESBOLILLO
4	280	1	Acacia caven	93	DISTANCIAMIENTO 3 M
		1	Eucalyptus camaldulensis	93	DISTANCIAMIENTO 3 M

Segmento	Longitud (m)	Hileras	Especificaciones	N° Plantas Requeridas	Observaciones
		1	Casuarina equisetifolia	140	DISTANCIAMIENTO 2 M
		2	Quillaja saponaria	187	3X2 TRESBOLILLO
		2	Nerium oleander	560	1X1 TRESBOLILLO
		2	Baccharis sp	560	1X1 TRESBOLILLO
5	232	1	Acacia caven	78	DISTANCIAMIENTO 3 M
		1	Eucalyptus camaldulensis	78	DISTANCIAMIENTO 3 M
		1	Casuarina equisetifolia	116	DISTANCIAMIENTO 2 M
		2	Crinodendron patagua	154	3X2 TRESBOLILLO
		2	Senna candolleana	464	1X1 TRESBOLILLO
		2	Nerium oleander	464	1X1 TRESBOLILLO
6	220	1	Acacia caven	73	DISTANCIAMIENTO 3 M
		1	Quillaja saponaria	110	DISTANCIAMIENTO 2 M
		1	Eucalyptus camaldulensis	73	DISTANCIAMIENTO 3 M
		1	Casuarina equisetifolia	73	DISTANCIAMIENTO 3 M
		1	Cryptocarya alba	73	3X2 TRESBOLILLO
		2	Senna candolleana	440	1X1 TRESBOLILLO
		2	Fuchsia magellanica	440	1X1 TRESBOLILLO
7	68	1	Acacia caven	17	DISTANCIAMIENTO 3 M
		2	Eucalyptus camaldulensis	60	3X2 TRESBOLILLO
		2	Quillaja saponaria	60	3X2 TRESBOLILLO
		2	Melia azedarach	60	3X2 TRESBOLILLO
		2	Senna candolleana	120	1X1 TRESBOLILLO
			Totales	8147	

**Cuadro 3:** Detalle y especificaciones del listado de plantas a plantar en la faja arborizada.

Conforme a este listado, se requieren **8.147** individuos en total, cuya distribución, cantidad, especie, tipo de planta y distanciamiento de plantación se indica para cada segmento e hilera. Esta cantidad de plantas no incluye en la faja la presencia de ejemplares de Espino que crecen naturalmente en el sector, ya que, según cuenta el informe respectivo del año 2003, se le considera una especie nodriza, beneficiosa para los ejemplares que se planten bajo su dosel o en el entorno, por la sombra que confiere y por su efecto en mejorar las condiciones de fertilidad del suelo. De esta manera, el total de plantas a plantar en la faja debiera estar referido a las especies y cantidades expresadas en el listado.

Los antecedentes obtenidos del catastro efectuado, indican que la cantidad de plantas está por debajo de la propuesta o plan. Los resultados por segmento, especie y condición del individuo plantado, se muestran en el Cuadro Resumen del Catastro.

CATASTRO FAJA ARBORIZADA																						
Especie	Alcaparra		Laurel		Espino		Quillay		Belloto		Peumo		Patagua		Casuarina		Eucalipto		OE	CV	CF	EO
Segmento	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M				
T. Seg 1	261	125	0	0	89	10	32	1	177	160	0	0	0	0	25	0	32	0	33	678	81	42
T. Seg 2	68	10	0	0	13	0	53	5	0	0	0	0	0	0	9	1	68	0	14	85	8	19
T. Seg 3	197	77	0	0	49	1	137	5	0	0	0	0	0	0	11	0	138	4	10	372	18	109
T. Seg 4	0	0	271	0	101	5	188	8	0	0	0	0	0	0	106	1	87	2	0	498	11	66
T. Seg 5	212	51	359	4	72	1	0	0	1	0	0	0	92	33	92	0	51	0	0	84	29	62
T. Seg 6	157	32	0	0	52	5	40	15	0	0	49	22	0	0	63	7	0	0	0	322	75	31
T. Seg 7	45	12	0	0	11	0	54	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	38	0	0
Total Faja	940	307	630	4	387	22	504	36	178	160	49	22	92	33	306	9	376	6	94	2077	222	329

**Cuadro 4:** Cuadro resumen catastral de la faja arborizada en el Relleno Sanitario Santiago Poniente

Abreviaturas:

V	Vivo	CV	Casillas vacías/sin plantar
M	Muerto	CF	Casilla faltante/ No construida habiendo espacio
OE	Otras especies/ Plantación anterior	EO	Espacio ocupado/ Vegetación nativa del lugar

Del catastro realizado se obtuvieron los siguientes resultados:

RESUMEN FAJA ARBORIZADA	Cantidad de plantas y/o casillas construidas
Total plantas vivas y muertas plantadas	4.061
Total plantas otras spp (plantación anterior)	94
Total casillas construidas, no plantadas	2.077
Total esperado (plantado y por plantar)	<b>6.232</b>

**Cuadro 5:** Resumen del catastro. Totales plantación y casillas por plantar



Conforme a estos resultados, la faja se encuentra en un **76,49%** del total esperado, esto siempre y cuando se proceda a plantar las casillas no plantadas, y de la reposición de plantas muertas en esta temporada. El total de plantas muertas alcanza a 599 individuos, lo que equivale al **9,6%** del total esperado.

Las otras especies plantadas en la faja y que no se encuentran en el listado corresponden a las siguientes: Huigán (*Schinus polygamus*), Algarrobo (*Prosopis chilensis*), Pimiento (*Schinus molle*) y Colliguay (*Colliguaya odorifera*). Alcanzan a **94** individuos, distribuidos preferentemente en los Segmentos 1 y 7.

Respecto a las casillas por plantar (2.077 casillas vacías), este valor concuerda en parte con lo indicado por el contratista a cargo de la plantación de la faja. Las especies que faltan por plantar son las siguientes: *Melia azedarach* (*Melia*), *Fuchsia magellanica* (*Chilco*) y *Baccharis* spp. (*Romerillo*, *Vautro*). El total de plantas no encontradas alcanza a **1.962** ejemplares, con 362 *Melias*, 1.040 *Chilcos* y 560 *Romerillos*.

También se consideró aquellos espacios ocupados por vegetación nativa (*Espino* preferentemente), ubicados en la hilera de plantación, que no permitieron la construcción de casilla y posterior plantación. Esta situación se observó en diferentes sectores a lo largo de la faja, y conforme a la ubicación en la hilera, se asumió el número de plantas que potencialmente se habrían plantado en ese lugar. Los espacios ocupados alcanzaron a **329** potenciales plantas.

Finalmente, se consideró aquellos espacios en la hilera, en que habiendo espacio no se plantó, como por ejemplo los caminos y senderos en donde no se interrumpió el tendido del riego, sin embargo, no se construyó casilla de plantación. Esta situación se repite en los Segmentos 1, con dos sectores interrumpidos y Segmento 4. Al inicio y término de las hileras también se observó espacio suficiente para la construcción de una o más casillas. A esta situación se le consideró como “Casillas faltantes”, pues habiendo espacio para plantar un ejemplar, no se realizó. Estos alcanzan a **222** espacios para potenciales casillas de plantación. No se considera un valor definitorio, pues dependerá si se estima plantar o no esos espacios que hoy representan un descuento a la cantidad de plantas a plantar.

También se observaron algunos accidentes del terreno o construcciones, que no permitieron el tendido de riego y plantación. Entre los “accidentes” se cuenta el zanjón construido y que afecta al Segmento 5, a los 160,5 metros de oeste a este. El zanjón tiene un ancho de 13,5 m. Este sector no se considera potencialmente apto para la plantación.

Del mismo modo, en el Segmento 3 se observaron dos morros de depósito del material de excavación, producto de la construcción del foso que va de sur a norte, entre la faja y el cerco del RSSP. Estos accidentes del terreno, no permitieron la plantación total de las



hileras en aproximadamente 20 metros en las hileras 6, 7, 8 y 9, entre los 150 y 200m del Segmento 3. Este tramo del Segmento 3, también se ve afectado por la sinuosidad del terreno, acortando la hilera 1 en 24 m, en este mismo tramo.



**Fotografía 1:** Hilera corta: se acorta el riego empalmando con la línea siguiente.



**Fotografía 2:** Presencia de un morro de depósito de material de excavación. No se plantó por tratarse principalmente de material Pumacita.



Otro factor que descuenta terreno de plantación lo constituyen algunas construcciones. En el Segmento 4 se encuentra la construcción del PM5, correspondiente a un pozo de monitoreo de aguas subterráneas. Este sector de 7,5 m de longitud, afecta a las hileras de la 1 a 6, en el segmento.



**Fotografía 3:** Construcción de Pozo de monitoreo de aguas subterráneas. Sólo se plantaron las hileras posteriores.

### 3.3. Especies arbóreas y arbustivas utilizadas en la plantación de la faja.

Fuera de la cantidad de plantas a plantar en la faja, las especies seleccionadas juegan un rol preponderante en el éxito o fracaso de la plantación. Las especies vegetales tienen características propias que las hacen más o menos adaptadas a diversas condiciones ambientales. A dos meses de efectuada la plantación, los resultados del establecimiento de las plantas, hablan por sí solos. Los valores de mortalidad indican el mayor o menor grado de adaptación de la especie a las condiciones ambientales imperantes. El siguiente cuadro indica los valores de mortalidad para cada una de las especies plantadas en la faja.

Especie	Alcaparra		Laurel		Espino		Quillay		Belloto		Peumo		Patagua		Casuarina		Eucalipto	
Condic.	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
Total	940	3 07	630	4	387	22	504	36	178	160	49	22	92	33	306	9	376	6
T.plant.	1247		634		409		540		338		71		125		315		382	
% relat.	75,4	24,6	99,4	0,6	94,6	5,4	93,3	6,7	52,7	47,3	69	31	73,6	26,4	97,1	2,9	98,4	1,6

**Cuadro 6:** Resumen de plantación de la faja por especie y porcentaje relativo de sobrevivencia por especie.

De las especies utilizadas en la plantación, existen al menos 5 que han mantenido una excelente respuesta, manteniendo una sobrevivencia por sobre el 90% a la fecha. Las especies son: Laurel de Flor, con un 99,4% de plantas establecidas a la fecha, Espino, con un 94,6%, Quillay, con 93,3%, Casuarina, con 97,1% y Eucalipto con un 98,4% de las plantas vivas,

Cabe indicar, que las plantas sufren un fuerte stress tras la plantación que queda de manifiesto con el total desecamiento del follaje y posterior caída. Sin embargo, y gracias al suministro de agua de riego, algunos ejemplares comienzan a rebrotar fuertemente desde la base, ramillas y tronco, hasta recuperarse totalmente. Una de las especies más afectadas al stress post plantación, es el Quillay. Le sigue el Espino, y algo se observó en Patagua y Peumo.

Toda planta con presencia de rebrote está contabilizada como planta viva.

Por otra parte están las especies con una respuesta pobre al establecimiento o que no han logrado adaptarse a las condiciones locales. En este punto existe una duda razonable respecto de algunas de las especies utilizadas, dada su condición de especie de características mesófitas. El diseñador explica esta selección de especies, considerando la humedad otorgada por el riego automático, sin embargo las condiciones de aridez local (altas temperaturas, viento y alta exposición a la radiación), no permiten que sea suficiente como para lograr un buen establecimiento de esas plantas. Especies como la Patagua y el Chilco, que pueden crecer a orillas de esteros e incluso dentro del agua, en lagunas y quebradas, no resistirán estas condiciones ambientales, y lo más probable es que su crecimiento y desarrollo sea muy pobre, o mueran.

El caso del Belloto es más notorio. Casi el 50% de las plantas han muerto y varias de las vivas ya presentaban signos de enfermedad, debilitamiento, marchitez y muerte parcial del follaje. Si bien es una especie tolerante, crece naturalmente en condiciones de mayor humedad, al igual que el Peumo.



**Fotografía 4 y 5:** Ejemplar de Belloto vivo, con quemadura por el sol y ejemplar marchito.

### **3.4. Otros factores que afectan la continuidad de la plantación de la faja**

La continuidad de plantación de las hileras también se ve interrumpida por la presencia de lagomorfos. Si bien en toda el área se manifiesta la presencia de conejos (fecas y madrigueras dispersas), existen algunos sectores en donde proliferan y aparecen madrigueras concentradas en espacios reducidos, pero que afectan la directamente el área de plantación.



**Fotografía 4:** Sector con presencia de madrigueras que afectan las hileras de plantación

**VERÓNICA BAEZA**  
**INGENIERO FORESTAL**

**JAIME BURÓN,**  
**INGENIERO FORESTAL**