

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE LA ESPECIE
INVASORA *Ulex europaeus* L. (RETAMO ESPINOSO) EN EL
MUNICIPIO DE VETAS PÁRAMO SANTURBAN SANTANDER”**



JARDÍN BOTÁNICO ELOY VALENZUELA

2018

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	7
OBJETIVOS	9
GENERAL	9
ESPECÍFICOS.....	9
METODOLOGIA PROPUESTA	10
DIAGNÓSTICO.....	10
Ubicación y Georreferenciación de individuos de la especie	10
FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN	10
Educación Ambiental	10
PROGRAMA DE CONTROL Y ERRADICACIÓN	11
Diseño programa de Erradicación.....	11
Socialización e implementación del programa de erradicación.....	11
Ubicación y Georreferenciación de individuos de la especie.....	12
.....	14
FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN	15
Educación Ambiental.....	15
Formulación de estrategias de educación ambiental	15
Aplicación de Encuestas	15
• Distribución del cartel de "SE BUSCA"	21
• Realización de Charlas de socialización del proyecto	23
PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN	25

INTRODUCCIÓN

Las especies invasoras son una amenaza para la biodiversidad, el funcionamiento de los ecosistemas y la economía de los países. Se considera que después de la destrucción de los hábitats y la fragmentación de los paisajes, la invasión de especies exóticas es el segundo factor asociado a la extinción de especies en el mundo. El crecimiento de estas especies invasoras se realiza a expensas de especies y ecosistemas nativos, esto implica competencia por espacio, luz, nutrientes, alimento y otros recursos vitales, y de interacciones entre estas como depredación, herbivoría e hibridación. Todo esto afecta la abundancia, distribución, viabilidad y funciones ecológicas de las especies nativas, la estructura, función y condición de los ecosistemas, altera los hábitats y puede resultar en cambios irreversibles como la extinción de especies y deterioro extremo de hábitat. De esta manera, el efecto acumulativo de estas introducciones resulta en una expansión cada vez mayor de especies invasoras generalistas, desaparición de especialistas endémicas y por ende la homogenización y empobrecimiento global de ecosistemas y la diversidad biológica en general (Ojasti, 2001).

Las especies invasoras poseen ciertos rasgos de historia de vida (RHV) que las hacen muy eficientes y fuertes competidoras, entre estos se encuentran: apropiación efectiva de espacio, adquisición agresiva de recursos, uso de hábitat primarios, crecimiento inicial rápido, rápida colonización, capacidad de reproducirse espontáneamente en su nuevo hábitat formando poblaciones autosostenibles, alta tasa reproductiva, dispersión de semillas efectiva, alta viabilidad de las semillas, capacidad para reproducirse sexual y asexualmente, rápida madurez sexual, largos periodos de cosecha, corto tiempo de gestación, germinación en masa, corto tiempo entre generaciones, rápida dispersión, alta sobrevivencia, resistencia a condiciones adversas, alta tolerancia a

heterogeneidad ambiental, bancos de semillas comúnmente persistentes ya que pueden permanecer viables más de un año, décadas o siglos. (Sakai et al., 2001).

Los RHV varían su importancia de acuerdo con la etapa del proceso de invasión; en la fase inicial de colonización las estrategias reproductivas (sexual y asexual) garantizan la permanencia en la zona colonizada, y la plasticidad genotípica permite la adaptación a las condiciones ambientales cambiantes. Durante el establecimiento la producción continua y abundante de semillas o individuos y el rápido desarrollo aseguran la formación de poblaciones estables. Además, generan problemas para la salud humana; con la ampliación de la frontera agrícola y la construcción de grandes proyectos. (Ríos & Vargas, 2003).

En Colombia, una de las especies de flora introducida con mayor información, en términos de impacto y manejo, es el retamo espinoso (*Ulex europaeus*). Entidades como la Universidad Nacional de Colombia y el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, han concentrado sus esfuerzos en identificar métodos de control y establecer pautas para su manejo y control, con el objetivo de restaurar áreas afectadas. Estas especies invasoras pueden modificar los hábitats naturales y seminaturales, alterar los regímenes hídricos y de incendios, modificar los nutrientes del suelo o afectar los procesos de sedimentación, en consecuencia, la composición de la flora nativa, así como los procesos de sucesión vegetal y la producción de servicios ambientales. (Cronk y Fuller, 1995)

Esta especie originaria de la margen Atlántica de Europa (sector mediterráneo de Europa Occidental) sur y este de la península Ibérica, noroccidente de África, sur de Francia, Córcega, Cerdeña, Sicilia, Italia y península balcánica representan una amenaza para los ecosistemas nativos, principalmente el bosque andino, alto andino y el páramo.(Chapman et al, 1958 en sineiro, 1974). La amenaza de invasión se debe a sus características biológicas que le permite colonizar e invadir las áreas degradadas, entre las que se destacan: rápido crecimiento, alta tasa reproductiva de forma sexual y asexual, alta producción de semillas (20.000

semillas/año/planta en el caso de retamo espinoso), amplias distancias de dispersión (aproximadamente 10 metros alrededor de la planta madre), diferentes mecanismos de dispersión de sus semillas (expulsión, vehículos, ropa, zapatos, fuentes hídricas, animales y el viento), fácil adaptación al estrés ambiental, aumento de la expresión del banco de semillas a través del fuego, entre otras. Esta especie llegó a Colombia al parecer hacia los años 50's como una medida para el control de la erosión y la generación de cercas vivas. (Ríos-Alzate,2005). Incrementado el riesgo de incendios forestales a causa de la acumulación de material vegetal seco y muerto al interior de los matorrales de retamo espinoso (Christensen, 1985), los cuales a su vez reducen la cantidad de nitrógeno disponible en el suelo, por lo que la sucesión se detiene, prolongando la permanencia del retamo en el sitio. (Hoshovsky,1989).

En Colombia se han identificado 298 especies de flora y fauna introducidas, invasoras y de alto riesgo, dentro de las cuales se encuentran el retamo liso (*Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson) y el retamo espinoso (***Ulex europaeus***), siendo esta última incluida en el listado de las 100 especies más invasoras del mundo según el Grupo de Especialistas de Especies Invasoras de la UICN. La distribución de esta especie invasora retamo espinoso (***U. europaeus***) está limitada a la región andina (entre los 2500 y 3200 m.s.n.m, concentrándose en los 2700 m.s.n.m) principalmente en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia y Boyacá, donde se puede encontrar asociada a potreros abandonados, laderas erosionadas, bordes de quebradas y caminos (Vargas, 2007) sin embargo entre otros autores (Cárdenas, 2004) han registrado que la especie logra también establecerse en alturas cercanas a los 2000 y a los 3600 m.s.n.m lo que facilitaría una área susceptible a la invasión aún mayor actual.

Además, la especie invasora ***Ulex europaeus*** ha hecho presencia en los departamentos como Caldas, Cauca, Huila, Nariño, Risaralda, Santander, Tolima y en el Distrito capital (Ríos-Alzate 2005, Cronk C.B & Fuller J 2001, Zabaleta 2005, Zabaleta 2007). Para el caso específico de la ciudad de Bogotá D.C., ***U.***

europaeus además de producir los típicos efectos de las especies invasoras, promueve los incendios forestales, originando pérdida de los cerros que circundan la Sabana de Bogotá, los cuales conforman el mayor enclave natural de la ciudad (Ríos, 2005).

Debido a la alerta sobre la invasión de **Ulex europaeus** (retamo espinoso) en diferentes ecosistemas de alta montaña en el país, realizada por el Instituto Alexander Von Humboldt, y a los recientes reportes de individuos de esta especie en el páramo de Santurbán, la comunidad del municipio de Vetas manifiesta su inquietud por conocer el grado de invasión del retamo espinoso en el municipio. De este modo se motiva la formulación del Plan de Manejo de la especie invasora **U. europaeus**, en el municipio de Vetas Páramo Santurban Santander.

JUSTIFICACIÓN

Los Andes Colombianos, están catalogados como poseedores de vegetación característica, generada a partir de gran variedad de factores físicos, biológicos y geográficos que la han modelado a través del tiempo y que han facilitado la dispersión y colonización de diferentes especies (Van der Hammer, 1992; Barrera et al., 2010). Dentro de estos los ecosistemas altoandinos, sobresalen al ser reconocidos como centros de diversidad y expansión a nivel mundial, sin embargo, se encuentran amenazados por los disturbios provocados por el hombre, como el pastoreo de ganado vacuno y ovino, cultivos de papa, quemas periódicas y la invasión de especies exóticas (Ríos, 2005; Vargas, 2011; Barrera, 2011).

En este sentido, especies como *Ulex europaeus*, perteneciente a la familia de las leguminosas (Fabaceae) (Hoshovsky 1989), Considerada invasora, al ser un arbusto altamente competitivo, además de poseer características como una rápida dispersión, la cual genera una vegetación mono específica, es decir, desplaza con facilidad a otras especies, sean nativas o exóticas (Pauchard, 2016), y se va apropiando del terreno, causando una amenaza para los ecosistemas nativos, principalmente en los bosques andinos, alto andinos y los páramos. Así mismo, es importante resaltar atributo como la inflamabilidad de esta planta, ya que promueve incendios forestales en sistemas naturales, seminaturales y periurbanos, su alta tasa reproductiva y de supervivencia, puesto que se ha demostrado que una vez extinto el incendio, las plantas adultas de *U. europaeus* se regeneran a partir de las cepas, y él fuego actúa como tratamiento pregerminativo para las semillas, aumentando su tasa de germinación y dejando como consecuencia, que el matorral de *U. europaeus* se perpetúa y extiende (Aguilar, 2010).

A nivel mundial esta especie es considerada como una de las 100 especies invasoras más agresivas (Lowe et al.,2000) y en Colombia se encuentra entre las 10 especies más invasoras (Calderón-Sáenz, 2003). Ya que se encuentra

reportada su presencia desde 1932 (Vargas, 2006), actualmente se encuentra reportada en la cordillera oriental, en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander, Antioquia y Municipios circundantes de Bogotá (Barrera-Cataño, 2010; León y Vargas, 2009). Recientemente, se ha reportado que esta planta está afectando algunos páramos como los de Sumapaz y áreas protegidas como el parque nacional natural Chingaza y el parque Natural Pisba. Adicionalmente a los reportes de los departamentos anteriormente mencionados, se ha registrado la presencia de la especie *U. europaeus* en el páramo de Santurbán, la cual fue empleada en un comienzo como planta ornamental o barrera viva, demostrando el impacto negativo que causa esta planta, como alteraciones en la estructura y abundancia relativa de especies nativas o endémicas, modificación de las propiedades del suelo, haciéndolo más ácido y seco, provocando también alteraciones en el sistema hidrológico, en la dinámica de minerales y nutrientes. Además, incrementa el riesgo de incendios en los hábitats nativos y favorece la dispersión de semillas.

De acuerdo con los efectos que ha causado *U. europaeus* en otros páramos, se plantea crear un plan específico para el páramo de Santurban, puesto que es indispensable registrar la ocurrencia de la especie, y de esta manera tener certeza del grado de invasión actual, para poder formular un adecuado plan de manejo, que contemple estrategias de educación ambiental, de control y erradicación de los individuos encontrados, orientadas a prevenir y controlar la dispersión de la especie.

OBJETIVOS

GENERAL

Formular el plan de manejo de las especies invasora ***Ulex europaeus*** (Retamo espinoso), para el municipio de Vetas páramo de Santurbán departamento de Santander.

ESPECÍFICOS

- Elaborar el mapa de ocurrencia de individuos de ***Ulex europaeus***, en el municipio de Vetas páramo de Santurbán departamento de Santander
- Diseñar e Implementar estrategias educativas comunitarias, para el manejo de la especie ***Ulex europaeus***, en el municipio de Vetas páramo de Santurbán departamento de Santander
- Ejecutar estrategias de erradicación y control de la especie ***Ulex europaeus*** propuestas en el Plan de Manejo de la especie ***U. europaeus*** en el municipio de Vetas páramo de Santurbán departamento de Santander.

METODOLOGIA PROPUESTA

DIAGNÓSTICO

Ubicación y Georreferenciación de individuos de la especie

- Identificación morfológica de la especie *Ulex europaeus*
- Reconocimiento en campo de la especie *U. europaeus*, en el municipio de Vetas
- Georreferenciación de individuos de *la especie U. europaeus* presentes en el municipio de Vetas
- Elaboración del mapa de ocurrencia de la especie invasora *U. europaeus*
- Entrevistas estructuradas con los dueños de los predios donde se registre la presencia de la especie, con el fin de saber la procedencia y el motivo por el cual se trajo la planta al municipio.

FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN

Educación Ambiental

- Realizar capacitaciones a la comunidad de Vetas asesorados por entidades del SINA.
- Diseñar materiales didácticos y divulgativos sobre el manejo de la especie *U. europaeus*
- Desarrollar jornadas comunitarias de reconocimiento de la especie *U. europaeus*, con los diferentes actores de la comunidad

PROGRAMA DE CONTROL Y ERRADICACIÓN

Diseño programa de Erradicación

- Elaborar un programa para la erradicación de la especie ***U. europaeus*** en el municipio de Vetas.

Socialización e implementación del programa de erradicación.

- Socializar e implementar el programa de erradicación de la especie ***U. europaeus*** en el municipio de Vetas

PLAN DE MANEJO

DIAGNOSTICO

Ubicación y Georreferenciación de individuos de la especie

- Identificación morfológica de la especie *Ulex europaeus*

Se realizó identificación de la especie en campo, por parte de las estudiantes que adelantaron la fase de Diagnostico, en modalidad de Pasantia



Reconocimiento en campo de la especie *U. europaeus*, en el municipio de Vetas

- Georreferenciación de individuos de la especie *U. europaeus* presentes en el municipio de Vetas

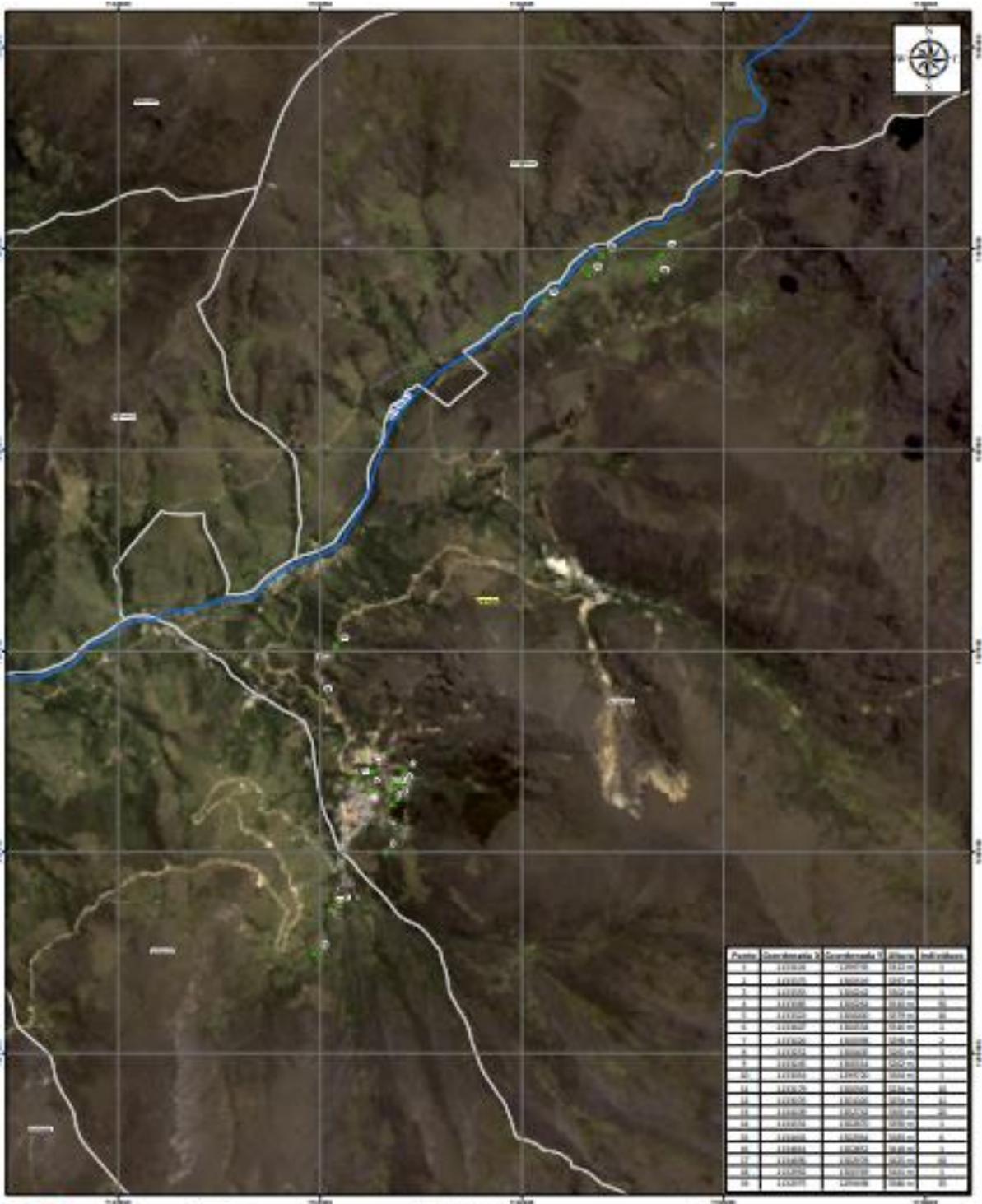
A partir de los recorridos realizados se logró el registro de **212 individuos** de la especie *Ulex europaeus* L. distribuidos en las veredas Ortegón, Borrero, Salado y

Centro (Tabla 3). El mayor número de individuos se encontró en la vereda Salado con un total de 103 plantas, mientras que la vereda Ortegaón presentó el menor número de ocurrencias con apenas 1 individuo. Esta tendencia se debe a que la especie ha sido introducida principalmente como ornamental, por lo cual la vereda con mayor concentración de unidades habitacionales presentó una mayor ocurrencia de retamo espinoso y viceversa.

Tabla 3. Número de individuos de *U. europaeus* registrados por vereda

VEREDA	No. DE INDIVIDUOS	COORDENADAS	
		E	N
Borrero	1	1133101	1300769
	8	1133179	1300363
	1	1133076	1301026
	1	1133054	1299720
	3	1133252	1300405
Centro	55	133355	1300242
	1	1133101	1299735
	1	1133375	1300319
	16	1133323	1300000
	2	1133426	1300398
	1	1133407	1300334
	20	1134109	1302742
Ortegaón	1	1133245	1300314
Salado	60	1134661	1302852
	6	1134401	1302964
	35	1132975	1299498
	1	1134331	1302870

A partir de los registros de distribución de retamo espinoso se realizó un mapa de ocurrencia con la distribución de esta especie en el municipio de Vetás, el cual se presenta en el Anexo 1. De esta manera se evidenció un patrón de distribución dependiente de la concentración de viviendas, ya que como se mencionó anteriormente, esta especie ha sido introducida como planta ornamental o de barrera viva. De este modo el retamo espinoso está más comúnmente asociado a los puntos de mayor congregación de viviendas del municipio.

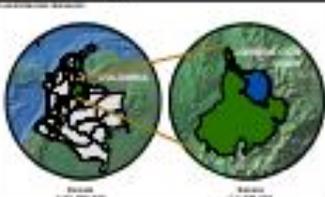


Punto	Coordenada X	Coordenada Y	Altura	Indicadores
1	122334	120978	1842 m	1
2	122335	120980	1842 m	1
3	122336	120982	1842 m	1
4	122338	120984	1842 m	26
5	122340	120986	1842 m	26
6	122342	120988	1842 m	2
7	122344	120990	1842 m	2
8	122346	120992	1842 m	2
9	122348	120994	1842 m	2
10	122350	120996	1842 m	2
11	122352	120998	1842 m	2
12	122354	121000	1842 m	2
13	122356	121002	1842 m	2
14	122358	121004	1842 m	2
15	122360	121006	1842 m	2
16	122362	121008	1842 m	2
17	122364	121010	1842 m	2
18	122366	121012	1842 m	2
19	122368	121014	1842 m	2
20	122370	121016	1842 m	2
21	122372	121018	1842 m	2
22	122374	121020	1842 m	2
23	122376	121022	1842 m	2
24	122378	121024	1842 m	2
25	122380	121026	1842 m	2
26	122382	121028	1842 m	2
27	122384	121030	1842 m	2
28	122386	121032	1842 m	2
29	122388	121034	1842 m	2
30	122390	121036	1842 m	2



COMUNIDAD AUTONOMA DE GALICIA
 DIRECCION GENERAL DE LA INDUSTRIA,
 ENERGIA Y TURISMO
 SUBDIRECCION DE AGUAS
 SERVICIO DE AGUAS
 SUBDIRECCION DE AGUAS
 SERVICIO DE AGUAS
 SUBDIRECCION DE AGUAS
 SERVICIO DE AGUAS

PROYECTO DE: **PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION Y PLANIFICACION DE LAS OBRAS DEL SISTEMA "SAB-1"**
 MUNICIPIO: **MOUSADO**
 LOCALIDAD: **MOUSADO**
 CANTON: **MOUSADO**
 PROVINCIA: **LA CORUÑA**
 ESCALA: **1:5000**
 FECHA: **2010**
 AUTORIA: **CDMB**
 COORDINADOR: **CDMB**
 ELABORADO POR: **CDMB**
 REVISADO POR: **CDMB**
 APROBADO POR: **CDMB**
 ESCALA: **1:5000**



INDICADORES:
 - Puntos de Muestreo
 - Línea de Agua Potable
 - Límite Municipal
 - Límite de Agua
 - Límite Municipal Comarcal CDMB

FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN

Educación Ambiental

Formulación de estrategias de educación ambiental

Aplicación de Encuestas

	 ENCUESTA SOBRE LA ESPECIE INVASORA <i>Ulex europaeus</i> L. (RETAMO ESPINOSO)	
<p>Somos un grupo de estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander, y estamos realizando una encuesta para conocer el grado de información que usted tiene sobre el arbusto <i>Ulex europaeus</i> L. (retamo espinoso).</p>		
DATOS		
ENCUESTA N° _____	LUGAR _____	FECHA _____
VEREDA: _____		
RANGO DE EDAD(AÑOS): 15-18 _____ 18-25 _____ 26-40 _____ 41-55 _____ más de 55 _____		
¿Cuánto tiempo lleva viviendo en la zona? (Años): Más de 1 _____ Entre 1-5 _____ Entre 5-10 _____ Entre 10-20 _____ Más de 20 _____		
ENCUESTA		
1. ¿Conoce el arbusto <i>Ulex europaeus</i> (Retamo espinoso)? Sí _____ No _____		
2. ¿Hay presencia de este arbusto en su finca? Sí _____ No _____		
3. ¿cómo llegó la especie a la zona? Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____		
4. ¿Qué información conoce sobre la especie? _____		
5. ¿Qué le llamó la atención del arbusto? _____		
6. ¿Ha tratado de propagar el arbusto en su finca? Sí _____ No _____		
7. ¿Ha obsequiado este arbusto a otros vecinos? Sí _____ No _____		
8. ¿Le está dando algún uso esta especie en su finca? Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____		
10. ¿Conoce si hay algún animal que consuma el fruto de este arbusto? Sí _____ No _____ aves _____ insectos _____ mamíferos _____		
11. ¿Cree o ha escuchado que la especie puede causar daño? Sí _____ No _____		
12. ¿En que otro sitio ha visto el arbusto retamo espinoso? _____		
13. ¿Cuánto tiempo cree que lleva esta especie en la zona? _____		
14. ¿Le gustaría participar en procesos informativos para el control de la especie <i>Ulex europaeus</i> ? Sí _____ No _____		

Se realizaron encuestas a los propietarios de los predios donde se identificó la presencia del retamo, así como a otros miembros de la comunidad que manifestaron conocer la especie con el objetivo de saber su procedencia y la ubicación específica donde se encuentra *U. europaeus* (Fotografía 1-5). El formato de la encuesta aplicada se presenta en el Anexo 3, y en ella se muestra el tipo de preguntas realizadas, todas ellas orientadas a consultar sobre el conocimiento que los encuestados tenían sobre la especie, con el fin de conocer datos acerca de su procedencia, el uso, características y demás información considerada de importancia. Los resultados particulares obtenidos para cada pregunta realizada en las encuestas aplicadas se presentan en la Figura 1 a Figura 14.

Según los datos recolectados a partir de las encuestas, se encontró que la mayoría de la población del Municipio de Vetas no posee conocimientos sobre la especie *Ulex europaeus* L., desconociendo por tanto su potencial invasor y todas las consecuencias que su dispersión por el páramo puede generar, tanto para la flora y fauna local, como para el ecosistema en general y los sistemas agropecuarios del municipio.

También se determinó que la especie se encuentra distribuida en el área en menor proporción a la esperada previo al inicio del proyecto, teniendo en cuenta que su ocurrencia estuvo limitada a áreas urbanizadas y ausente en zonas naturales. De este modo, se puede afirmar que la especie aún no presenta un comportamiento invasor, y que de tomarse las medidas adecuadas se puede realizar el control oportuno de su dispersión por el páramo.

Igualmente, los resultados obtenidos de las encuestas dejan ver la necesidad e importancia de implementar un plan de manejo para el control y erradicación de *U. europaeus*, teniendo en cuenta el gran nivel de desconocimiento que la comunidad tiene sobre esta especie. Además, esta medida se convierte en un mecanismo para evitar la propagación de la especie en el páramo de Santurbán.

Fotografía 1-5 Encuestas a la comunidad de Vetas



Figura 1: Tiempo viviendo en la zona

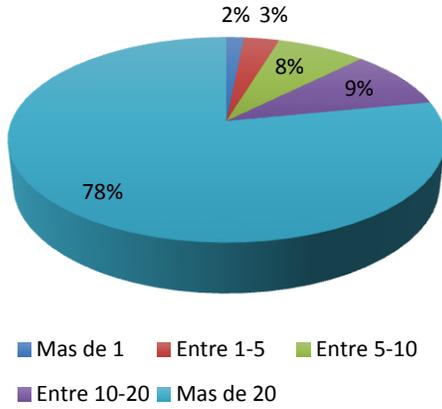
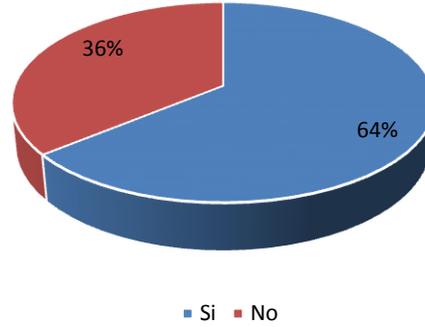


Figura 2: Conocimiento del arbusto *Ulex europaeus* L



¿Cuánto tiempo lleva viviendo en la zona?

¿Conoce el arbusto *U. europaeus* (Retamo espinoso)?

Figura 3: Presencia del arbusto

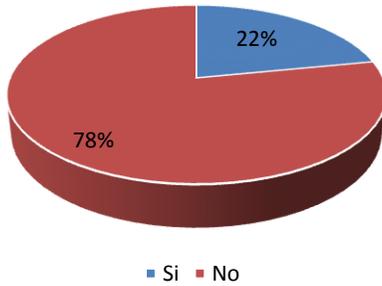
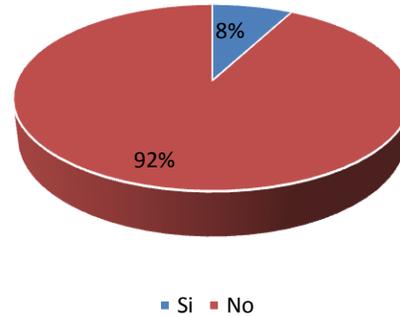


Figura 4: Llegada de la especie a la zona



¿Hay presencia de este arbusto en su finca?

¿Conoce como llego la especie a la zona?

Figura 5: Información de la especie

Figura 6: Características llamativas

<p>81% 8% 6% 2% 2%</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ninguna ■ Cerca viva ■ Difícil erradicación ■ Deplaza especies nativas 	<p>42% 36% 20% 2%</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Flor ■ Cerca viva ■ Nada ■ Espinas
<p>¿Qué información conoce sobre la especie?</p>	<p>¿Qué le llamo la atención del arbusto?</p>
<p>Figura 7: Propagación de la especie</p>	<p>Figura 8: Obsequio a los vecinos</p>
<p>6% 94%</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si ■ No 	<p>0% 100%</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si ■ No
<p>¿Ha tratado de propagar el arbusto en su finca?</p>	<p>¿Ha obsequiado el arbusto a sus vecinos?</p>
<p>Figura 9: Uso de la especie</p>	<p>Figura 10: Animal que consumen el fruto</p>
<p>9% 91%</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si ■ No 	<p>5% 95% 0% 0% 0%</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si ■ No ■ Aves ■ Insectos ■ Mamíferos
<p>¿Le está dando algún uso a esta especie en su finca?</p>	<p>¿Conoce si hay algún animal que consume el fruto de este arbusto?</p>

Figura 11: Daño de la especie

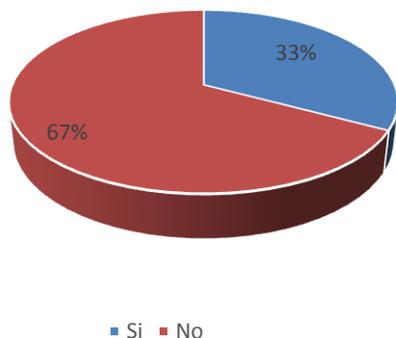
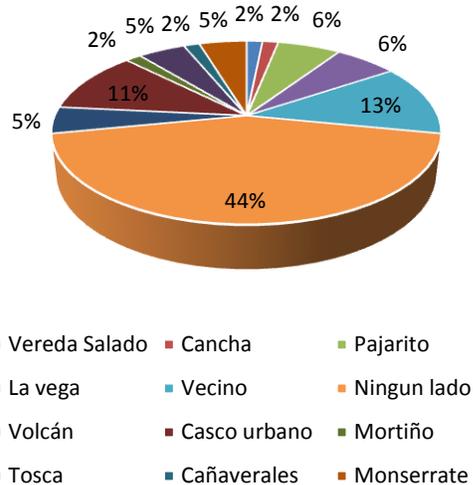


Figura 12: Sitio donde se ha visto el arbusto



¿Cree o ha escuchado que la especie puede causar daño?

¿En qué sitio ha visto el arbusto retamo espinoso?

Figura 13: tiempo que lleva la especie en la zona

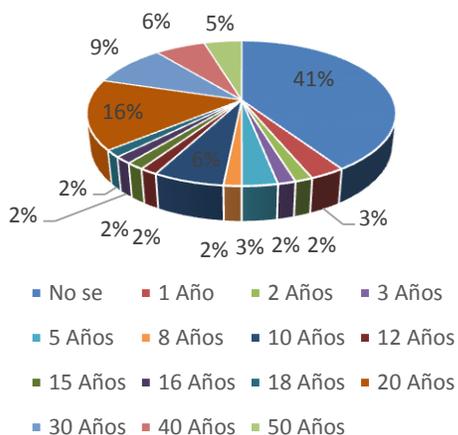
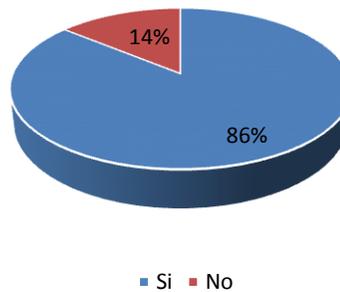


Figura 14: participación en procesos de información para el control de la especie



¿Cuánto tiempo cree que lleva la especie en la zona?

¿Le gustaría participar en procesos informativos para el control de la especie Ulex europaeus?

- Distribución del cartel de "SE BUSCA"

SE BUSCA



Ulex europaeus
RETAMO ESPINOSO



**AYÚDANOS A PROTEGER EL
PÁRAMO DE ESTA ESPECIE
INVASORA**

Si la has visto, contáctanos

Tels: 310 268 8773 - 315 6420875

Otra de las estrategias implementadas para la educación ambiental referente a la invasión potencial del retamo espinoso en el municipio de Vetas consistió en instalar carteles de “SE BUSCA” en puntos estratégicos de la cabecera municipal (Fotografía 6), tales como la alcaldía, concejo municipal, biblioteca, inspección de policía, colegio y Casa Cural. El cartel utilizado durante esta estrategia se presenta en el Anexo 4.

Con estos carteles se buscó alertar a la comunidad sobre la presencia de la especie en jurisdicción del municipio, así como obtener información de los puntos donde se pudiera distribuir *U. europaeus*. Igualmente, se pretendió llamar la atención de la comunidad y despertar su curiosidad acerca del retamo espinoso, con el fin de generar una mayor receptividad a la información que se brindara posteriormente durante las charlas realizadas.

A partir de esta estrategia se obtuvieron registros de ocurrencia de plantas ubicadas en las afueras de la cabecera municipal, los cuales fueron reportados por habitantes vecinos a las áreas de distribución de estos individuos.

Fotografía 6-9 Instalación de carteles “SE BUSCA”





- **Realización de Charlas de socialización del proyecto**

Se realizaron charlas a actores estratégicos de la comunidad, con el fin que estos divulgaran a otros miembros la información brindada durante estas sesiones. Para ello, se determinó realizarlas a los docentes y estudiantes de todos los niveles del colegio San Juan Nepomuceno, trabajadores de las principales mineras del municipio (Empresa minera Reina de oro y Empresa minera la ELSY) y autoridades locales como el concejo, alcaldía y cuerpo de bomberos (Fotografía). Igualmente, las charlas estuvieron orientadas a personas sobre quienes se presumió mayor interés sobre la problemática que podía generar la invasión de *U. europaeus*.

Durante estas charlas se capacitó a los participantes sobre la descripción de la especie, el origen, la distribución natural y el contexto geográfico de la especie, además de problemática que representa *U. europaeus* para el municipio en caso se manifestarse su potencial invasor.

Fotografía 10-15 Charlas a la comunidad sobre *U. europaeus*



PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Son las acciones encaminadas a evitar la propagación, comercialización, plantación, establecimiento y transporte de la especie invasora Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.) a nuevas áreas en el territorio del páramo de Santurban.

Para prevenir la propagación de la especie en el páramo de Santurban municipio de Vetas, la CDMB, realizará actividades de capacitación a los diferentes actores del municipio, para divulgar el conocimiento, prevención, control y erradicación, de la especie.

MEDIDAS DE MANEJO:

Corresponden a las acciones encaminadas a generar barreras para contener la invasión, contribuir a la disminución de los matorrales y prevenir la aparición de nuevos focos de recolonización de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), de la siguiente manera:

- **Contención:** La contención se desarrollará por medio del confinamiento dentro de distintos tipos de barreras que evitarán que la especie continúe su propagación.
- El aislamiento y encerramiento son actividades que se realizan con el objetivo de disminuir y concentrar a dispersión de semillas de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L. , durante las actividades de eliminación, transformación y destrucción; así como para evitar el ingreso de animales y personal no autorizado que pueda facilitar la dispersión de las semillas fuera del área o pueda favorecer incendio

- Dentro de los tipos de barreras se encuentran cercas en alambre de púas combinadas por barreras de vegetación, zanjas, barreras de vegetación con especies leñosas nativas, pioneras especialmente, entre otras barreras físicas que aíslen los parches de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), de las áreas no invadidas o que presentan poca invasión. Eso puede ser complementado a través del corte de las flores y frutos de la especie de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), cada vez que se observen. Igualmente se pueden adelantar siembras de plantas nativas de rápido crecimiento.
- **Control:** Para llevar a cabo el control de la especie (*Ulex europaeus* L.), se establece el procedimiento de eliminación manual.

Eliminación manual:

En el control de las ramificaciones leñosas se podrá utilizar machete, guadaña, motosierra o cualquier otra herramienta que facilite este procedimiento.

- Se deben dejar tocones de 20 a 30 cm del tronco principal del retamo espinoso para facilitar la extracción de las raíces de la planta.
- Los tocones y raíces deberán ser removidos utilizando herramientas como pica, barretón, azadón o cualquier otra herramienta que permita aflojar el terreno, haciendo palanca al sistema radicular en una profundidad de 20 a 30 cm.
- En ningún caso el material vegetal podrá ser quemado in situ debido al fuego incentiva la germinación de las semillas, adicionalmente facilita la propagación de incendios.
- Se deberán habilitar áreas para el apilamiento del material cortado, el cual después debe ser empacado y transportado al lugar donde se realizara la incineración.

- El material cortado solo podrá ser quemado en condiciones controladas, en áreas de suelo de material inerte que no permita la germinación de semillas.

MITIGACIÓN:

Para adelantar acciones de mitigación que eviten la expansión de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), las entidades de que trata el artículo 2., del presente acto administrativo deberán:

- Establecer puntos de control en zonas donde exista presencia de la especie, los cuales presenten tránsito de personas, animales domésticos, vehículos y maquinaria, a fin de evitar la propagación de sus semillas.
- En el caso de las herramientas empleadas en la manipulación de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.). antes de que estas sean desplazadas de un lugar a otro, deberá revisarse que no tenga ninguna parte o semilla, de la especie adherida a las mismas.
- Se deberá revisar y adelantar las respectivas acciones de limpieza a cualquier maquinaria, objeto, animal doméstico, que hayan estado en zonas donde exista presencia del Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), para así evitar su dispersión.
- Se debe hacer limpieza de las áreas de trabajo donde se hayan manipulado los residuos de la eliminación de las plantas de la especie de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.).

ERRADICACIÓN

Esta estrategia solo podrá aplicarse cuando las invasiones de las especies de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), son incipientes o se encuentran en predios específicos y que además, no sean en amplias extensiones, como es el caso de la presencia de la especie en el municipio de Vetás. Para implementar esta técnica deberán adelantarse los controles de eliminación manual señalados en el inciso 2

del presente documento, con mayor intensidad buscando que se elimine la presencia de la especie invasora.

- Posterior a la eliminación del material vegetal extraído (biomasa y necromasa aérea y subterránea), se deberá realizar un control periódico a los rebrotes y a las expresiones del banco de semillas.
- Teniendo en cuenta que la mayoría de las semillas de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L, se encuentra entre los ceros y doce centímetros de profundidad, una estrategia útil para disminuir el banco de semillas es la remoción del suelo con azadón o rastrillo el cual solo se deberá utilizar en la primera intervención de remoción, y así exponer las semillas para que germinen y posteriormente eliminar las plántulas.

MANEJO DE REBROTOS

Las semillas que están ya en el suelo, son los bancos de semillas, las cuales tienen una alta probabilidad de germinar, se deben dejar germinar, para luego eliminarlas o arrancarlas manualmente. Esta estrategia de eliminar los rebrotes de plántulas se debe hacer de una forma continua, para garantizar éxito en la erradicación de la especie invasora.

- Durante el primer año posterior al corte, el proceso de manejo de rebrotes y plántulas deberá hacerse cada cuatro meses para un total de tres eliminaciones al año. Lo anterior no significa que no se puedan hacer eliminaciones en intervalos de tiempo menores a los estipulados anteriormente.
- En el segundo y tercer año se deberá realizar control máximo cada seis meses.
- En los siguientes años se deberá realizar al menos una eliminación por año hasta agotar el banco de semillas, lo que permitirá asegurar que se erradicó completamente la especie.

MANEJO DE RESIDUOS VEGETALES POST- CORTE Y DISPOSICIÓN FINAL

Lineamientos a seguir, para la correcta disposición y eliminación del material vegetal obtenido en los procesos de control y erradicación.

- Para realizar la transformación del material cortado, se deberán separar las ramas de los troncos, para así facilitar su corte a través si es posible de una máquina trituradora. El suelo del área donde se ubique esta máquina, debe estar cubierto por plástico grueso mayor a calibre seis (6), para evitar la dispersión de las semillas y los productos transformados; o mediante lonas o algún material resistente de difícil rompimiento que no permita que las semillas lo traspasen.
- El material vegetal deberá ser empacado y transportado al área de disposición final para iniciar el proceso de destrucción.
- Se recomienda consignar en una bitácora de movilización la siguiente información: La fecha, la persona que recoge el material vegetal de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L., producto de la intervención, la cantidad, el método de destrucción y lugar donde se llevará el material.
- El lugar donde se hará la destrucción del material debe ser un sitio autorizado por la CDMB.
- Se debe disminuir el desplazamiento de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L., al máximo por el alto riesgo de dispersión. En caso de realizarse el desplazamiento de los residuos, se deben diseñar rutas e implementar procedimientos para su transporte a los sitios de disposición final.
- La destrucción del material cortado y de las semillas podrá hacerse por bioextrucción o eliminación en hornos a altas temperaturas. El material vegetal cortado no podrá quemarse a cielo abierto ni sobre suelos que no sean de un sustrato de un material inerte



MEDIDAS DE CONTROL PARA EL RETAMO ESPINOSO

Posterior al corte del retamo se recomienda dar continuidad al control de los rebotes, teniendo en cuenta que la mayoría de semillas del retamo se encuentra entre los 0 y 12 cm de profundidad, una estrategia útil para disminuir el banco de semillas es remover el suelo con azadón o rastrillo y así exponer las semillas para que germinen y posteriormente eliminar las plántulas.

Durante el primer año posterior al corte, el proceso de control debe realizarse cada 3 meses para un total de 4 eliminaciones al año, el segundo y tercer año se debe hacer el control cada 3 meses y en los siguientes años se debe realizar una eliminación hasta agotar los bancos de semillas, lo que permite asegurar que se erradico completamente la invasión.



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA POST-CORTE DE RETAMO ESPINOSO

Forma una cobertura en el suelo que no deje expresar el banco de semillas del retamo y eso se logra utilizando especies de ciclo corto y crecimiento rápido.

A través de la formación de doseles de otra fabácea, ya que una fabácea combate otra fabácea.

La fabácea recomendada pertenece al género *Lupinus* principalmente *lupinus santanderensis*, ya que es una planta que brinda nitrógeno, estabilidad al suelo y alta tasa de dispersión



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ESPECIE INVASORA



***Ulex europaeus* L.**
(Retamo espinoso)







¿QUÉ ES EL RETAMO ESPINOSO?

Es un arbusto leñoso siempre verde, densamente espinoso que alcanza en su hábitat nativo los 2 m de altura, y en condiciones favorables puede llegar hasta los 4.5 m.

¿POR QUÉ ES UNA ESPECIE INVASORA?

Porque es una especie originaria de Europa, introducida a Colombia más o menos en la década de los 50 y encontró en nuestros ecosistemas condiciones excepcionales de clima y disposición de nutrientes, además su capacidad de regeneración, adaptación y resistencia a condiciones extremas, facilitan su permanencia y dispersión.

¿QUÉ PROBLEMAS GENERA?

- ¹ Promueven incendios forestales.
- ² Modifica las propiedades del suelo haciéndolo más ácido y seco.
- ³ Aleja a la población y fauna domestica circundante por sus características espinas.
- ⁴ Se apoderan rápidamente de grandes terrenos.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DEL RETAMO

CORTE MANUAL O MECÁNICO

Para las ramificaciones leñosas inferiores a 6 cm de diámetro se utiliza la guadaña, para los troncos superiores a este diámetro se utilizan motosierra y las ramas se cortan con machete.

1. Corte la cantidad de plantas que sobresalgan de la superficie
2. Deja tocones de 20 a 30 cm del tronco principal del retamo espinoso para facilitar la extracción de la parte radicular de la planta.
3. Remueve los tocones y raíces utilizando la pica, el barretón o azadón para aflojar el terreno.

UTILIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Botas pantaneras, Impermeable, Overol, Gorro o chavo, Guantes de carmaza, Gafas de protección, Careta.

Estos implementos son necesarios para evitar la dispersión de las semillas del retamo espinoso.

Los bancos de semillas se expresaran, deja que se expresen y vuelve a realizar el procedimiento anterior.

Realizarlo cada 3 meses.

MANEJO DE RESIDUOS POST-CORTE

TRANSFORMACIÓN

1. Separa las ramas de los troncos
2. Tritura las ramas a través de una maquina chipeadora ubicada al interior del área intervenida

El suelo del área debe estar cubierta por plástico grueso calibre 6 para evitar la dispersión de las semillas

3. Empaca el material vegetal triturado para llevarlo al área donde se iniciará el proceso de aprovechamiento.

Con las autoridades locales y ambientales se concertará el sitio de disposición final del material procedente de la erradicación. En cumplimiento de la resolución 0684 del 25 de abril del 2018 según el ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible.

APROVECHAMIENTO

Puede ser utilizado a través del compostaje (pero en ningún caso el material vegetal cortado debe quemarse ya que el fuego incentiva la expresión y germinación de las semillas del retamo).

Para obtener dicho compostaje se debe pasar por una trilladora los residuos vegetales que se obtuvieron de la chipeadora convirtiéndolos en polvo y esterilizando las semillas para ser reincorporado en el proceso de restauración ecológica con 80% de tierra y 20 % de este sustrato.

Para la elaboración de la Resolución “ Por medio de la cual se prohíbe la plantación, el trasplante, la venta, distribución, comercialización, se ordena la erradicación de los individuos de la especie ***Ulex europaeus*** L. (Retamo Espinoso) y se adoptan otras disposiciones, en el Páramo de Santurban, Municipio de Vetás –Santander). Se realizó la consulta y revisión de las siguientes resoluciones:

- RESOLUCIÓN NÚMERO (0848) 23 de Mayo de 2008 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL “Por la cual se declaran unas especies exóticas como invasoras y se señalan las especies introducidas irregularmente al país que pueden ser objeto de cría en ciclo cerrado y se adoptan otras determinaciones”
- RESOLUCION 469 DE 2009 (Marzo 11) CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA “Por medio de la cual se prohíbe la plantación, transplante, venta, distribución y comercialización de las especies Retamo Espinoso (***Ulex europaeus***) y Retamo Liso (***Teline monspessulana***) y se adoptan otras disposiciones.
- RESOLUCIÓN NÚMERO (0207) 3 de Febrero de 2010 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL “Por la cual se adiciona el listado de especies exóticas invasoras declaradas por el artículo primero de la Resolución 848 de 2008 y se toman otras determinaciones.”
- RESOLUCIÓN NÚMERO (0684) 25 Abril de 2018 MINISTERIO DE AMBIENTE, DESARROLLO SOSTENIBLE “Por la cual se establecen lineamientos tanto para la prevención de las especies Retamo Espinoso (***Ulex europaeus*** L.) y Retamo Liso (***Genista monspessulana*** (L) L.A.S Johnson) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las área afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones

Propuesta de resolución:

RESOLUCION No

“Por medio de la cual se prohíbe la plantación, el trasplante, la venta, distribución, comercialización, se ordena la erradicación de la especie *Ulex europaeus* L. (RETAMO ESPINOSO) y se adoptan otras disposiciones, en el Páramo de Santurban, Municipio de Vetas –Santander.

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE BUCARAMANGA

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, y en especial las conferidas en el numeral 9 del artículo 31 del título VI de la Ley 99 de 1993, y

CONSIDERANDO:

Que los artículos 8°, 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia señalan que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente; conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines; planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; Que el numeral 8 del artículo 95 de la Constitución Política de Colombia, dispone que son deberes de la persona y del ciudadano, entre otras, la de proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

Que el artículo 1° del Decreto-ley 2811 de 1974, Por el cual se dicta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, señala que la preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.

Que el artículo 196 del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, establece que se deberán tomar las medidas necesarias para conservar o evitar la desaparición de especies o individuos de la flora que por razones de orden biológico, genético, estético, socioeconómico o cultural deban perdurar.

Que el artículo 1° de la Ley 99 de 1993 establece los Principios Generales Ambientales, dentro de los cuales se prevén los enunciados en los numerales 2 y 6, así:

“2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible”.

“6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente”;

Que la ley 99 de 1993 título VI artículo 23, señala: "Las Corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente"

Que de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 30° ibídem. Objeto. Todas las Corporaciones Autónomas Regionales tendrán por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, son funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, entre otras, las siguientes:

2. Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente;

(...)

3. Promover y desarrollar la participación comunitaria en programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables;

(...)

12. Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables (...).

(...)

14. Ejercer el control de la movilización, procesamiento y comercialización de los recursos naturales renovables en coordinación con las demás Corporaciones Autónomas Regionales, las entidades territoriales y otras autoridades de policía, con conformidad con la ley y los reglamentos y expedir los permisos, licencias y salvoconductos para la movilización de recursos naturales renovables;

(...)"

Que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a través de la Resolución número 0848 del 23 de mayo de 2008, declaró como invasoras varias especies exóticas o foráneas, presentes en el territorio colombiano, dentro de las cuales se destaca el Retamo Espinoso (*Ulex europaeus*).

Que en el artículo 2 de la resolución citada se prohibió expresamente "la introducción al país, con cualquier propósito, de especímenes de especies, subespecies, razas o variedades a que se refiere el artículo anterior".

Que igualmente, el artículo 3 de dicho acto dispuso que “Para efectos de adoptar medidas para la prevención, control y manejo de las especies introducidas exóticas, invasoras y trasplantadas presentes en el territorio nacional, listadas en el artículo 1, las Corporaciones Autónomas Regionales autorizarán y/o adelantarán directamente las actividades que en cada caso se estimen pertinentes, tales como el otorgamiento de permisos de caza de control y demás medidas manejo que resulten aplicables conforme a las disposiciones legales vigentes”.

Que dentro de las consideraciones que tuvo en cuenta el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para expedir la citada resolución, se encuentra el concepto técnico expedido por la Dirección de Ecosistemas el 20 de junio de 2006, en el cual se concluyó, entre otras cosas, lo siguiente:

- “Las especies exóticas de carácter invasor son aquellas que han sido capaces de colonizar efectivamente un área en donde se ha interrumpido la barrera geográfica y se han propagado sin asistencia humana directa en hábitats naturales o semi naturales y cuyo establecimiento y expansión amenaza los ecosistemas, hábitats o especies con daños económicos o ambientales.
- En Colombia se ha identificado la presencia de una serie de individuos pertenecientes a especies exóticas que fueron hace años introducidas irregularmente al país y que en muchos casos se han dispersado y propagado en diversas áreas de nuestra geografía nacional, algunas de las cuales se estima que pueden ser objeto de cría en cautiverio y otras se deben considerar como especies invasoras, teniendo en cuenta el impacto ambiental negativo que están ocasionando a nuestra biodiversidad y sus hábitats”.
- Que la especie vegetal exótica Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), de origen europeo, fue introducida al país en la década de los cincuenta, como una medida para el control de la erosión y la generación de cercas vivas, pero ha evidenciado una alta capacidad de regeneración en el país, formando un banco de semillas muy activo y manteniendo con sus extensas raíces un alto

potencial de rebrote, por lo cual forman asociaciones de matorrales densos, lo que la convierte en especie invasora.¹

- Que el Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.) es considerada una de las cien peores especies invasoras del mundo por el Programa Global de Especies Invasoras de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).²

Que por las asociaciones densas de matorrales que forman dichas especies, estas acumulan grandes cantidades de materia seca con poca humedad, lo que favorece la ocurrencia y expansión de incendios forestales, especialmente en épocas de verano.³

Que dentro de las características que tiene esta especie que la hace invasora, están el rápido crecimiento, alta tasa de reproductiva, alta producción de semillas (20.000 semillas/año/planta), amplias distancias de dispersión (aproximadamente 10 metros alrededor de la planta madre), diferentes mecanismos de transporte de las semillas dispersadas (vehículos, ropa, zapatos, animales, fuente hídricas, y movilización por acción de la gravedad) fácil adaptación al estrés ambiental, expresión del banco de semillas a través del fuego, alta densidad de matorrales, habilidades competitivas para excluir otras especies, bajos niveles de requerimientos edáficos que le posibilita colonizar espacios que otras especies no pueden aprovechar, su estrecha relación con los incendios forestales, los cuales a su vez favorecen la expansión de la especie por eliminación de competencia y estimulación de sus bancos de rebrotes y retoños, entre otras. Estas especies

¹ Sanguino F J A., (2018) Identificación De Impactos Generados Por El Retamo Espinoso En La Vereda Santa Rosa Localidad Ciudad Bolívar. Boletín Semillas Ambientales * Bogotá, Colombia * Vol. 12 No. 1 – 2018 * pp. 160 – 164

² Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2004) *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database*. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista Aliens, Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004.

³ Resolución 684 del 25 abril del 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se establecen los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especie de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.) y Retamo Liso (*Genista monspessulana* (L) L.A.S. Johnson) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones”

tienen una menor cantidad de oferta de hábitat para la fauna nativa que los ecosistemas naturales.⁴

Que desde hace aproximadamente 20 años se vienen desarrollando esfuerzos encaminados a la implementación de técnicas de control de esta especie y el manejo de sus residuos vegetales, así como trabajos de investigación.⁵

Que en el año 2010, el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis – INVEMAR y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI- publicaron el “Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia”, en donde el Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***), fue categorizada de acuerdo a la evaluación de riesgo de invasión, como especie de alto riesgo de invasión con valor de 7,39.⁶

Que en el año 2012 el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, publicó el “Plan Nacional de Prevención, el Control y El Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras” documento que integra y propone directrices para prevención, manejo y control de las invasiones biológicas en Colombia, apoyadas en la coordinación interinstitucional y el desarrollo de actividades para regular su ingreso al país, uso y manejo.

Que de acuerdo al Plan Nacional de Restauración, adelantado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el 2015, se señala que uno de los impulsores de pérdida de biodiversidad son las invasiones biológicas, además se indica que

⁴ Resolución 684 del 25 abril del 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se establecen los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especie de Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***) y Retamo Liso (***Genista monspessulana (L) L.A.S. Johnson***) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones”

⁵Resolución 684 del 25 abril del 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se establecen los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especie de Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***) y Retamo Liso (***Genista monspessulana (L) L.A.S. Johnson***) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones”

⁶ Baptiste M.P. y C. Múnera. 2010. Análisis de riesgo de vertebrados terrestres introducidos en Colombia. En: Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (eds). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 59 p.

en mantenimiento de áreas revegetadas, debe adelantarse la eliminación de las plántulas especies invasoras o de alta densidad y muy competitivas que hayan sido reclutadas.⁷

Que para evitar la llegada de las especies invasoras a áreas susceptibles, se deben adelantar medidas de prevención con el fin de impedir la propagación, comercialización, plantación, establecimiento y transporte de los especímenes del Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***), en el territorio colombiano. Los casos donde se presente ya la invasión, se deben adelantar medidas de manejo integral que permitan la contención, control, mitigación y la erradicación, con el fin de disminuir los impactos negativos que produce la especie de Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***). La contención tiene por objetivo, detener el avance de la especie invasora hacia nuevas áreas o restringir su localización en un lugar específico; el control suele ser la alternativa cuando la erradicación de las especies invasoras no es factible, las medidas de control deben llevar a reducir las poblaciones de la especie invasora a un nivel que no constituya una amenaza para los ecosistemas circundantes y que permita el restablecimiento de la vegetación nativa; la mitigación se refiere al manejo del medio circundante para reducir a su vulnerabilidad o generar barreras ambientales a la invasión. La erradicación, consiste en eliminar todos los individuos de la especie de todas las clases etarias, al igual que cualquier parte que pueda promover nuevos focos (semillas, tocones, rebrotes , etc).⁸

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible a través de la Resolución número 0684 del 25 de abril del 2018, estableció los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especies de Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***) y Retamo Liso (***Genista monspessulana*** (L) L.A.S. Johnson)

⁷ Ospina O. L; Vanegas P. S.; Escobar N. G. A.; Ramírez W.; Sánchez J.; (2015) Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Bogotá, D. C., Colombia. 18 p

⁸ Resolución 684 del 25 abril del 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se establecen los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especies de Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***) y Retamo Liso (***Genista monspessulana*** (L) L.A.S. Johnson) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones”

como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones”

Que en la Resolución número 0684 del 25 de abril del 2018 se reglamenta las técnicas manuales y mecánicas para la prevención y manejo integral de la especie de Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***)

Que la Convención de Diversidad Biológica, aprobada por la Ley 165 de 1994, en el artículo 8°, literal H, establece que, cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda: “Impedirá que se introduzca, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”.

Que como parte de la Convención de Diversidad Biológica, Colombia está comprometida en contribuir al cumplimiento de las Metas Aichi, dentro de las cuales se encuentran la Meta 9, y en ese sentido “Para 2020, se habrán identificado y priorizado o erradicado las especies prioritaria, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento”.

Que de acuerdo al Convenio de Diversidad Biológica-CDB- las invasiones biológicas son consideradas como una de las principales causas de pérdida de diversidad biológica a nivel global, las cuales generan impactos considerables en los ecosistemas nativos y, asociado a esto, en el bienestar de la humanidad; pueden detener o desviar la sucesión natural, suprimir las poblaciones de especies nativas, alterar el funcionamiento de los ecosistemas nativos y su provisión de servicios ecosistémicos. Además pueden afectar la salud pública, las actividades socio económicas, la producción de alimentos y, en consecuencia, generar grandes pérdidas económicas.

Que por la veloz expansión de esta especie, se ha convertido en una amenaza para la biodiversidad regional, ya que en años anteriores y aun hoy día son utilizadas como cercas vivas por sus características de fácil adaptación, acelerando el proceso de invasión en las zonas de vida de bosques alto andinos y páramos, tanto en ecosistemas naturales como en ecosistemas transformados de la jurisdicción de la CDMB, siendo el páramo de Santurban en el municipio de Vetas el área donde se han ubicado individuos de esta especie , los cuales se convierten en una amenaza para este ecosistema estratégico.

Que de acuerdo con el Tomo II del Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad, publicado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, una de las principales causas directas de la pérdida de la biodiversidad en Colombia es la introducción y trasplante de especies, dentro de las cuales se encuentran el Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***).

Que el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt publicó la cartilla denominada Especies Invasoras Colombianas, en la cual se definieron cinco (5) especies de plantas, cuatro (4) especies de invertebrados, una (1) especie de anfibios y tres (3) especies de peces, como especies invasoras presentes en el territorio nacional; incluyéndose las especies Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***).

Que como estrategia de prevención de una posible invasión de esta especie La CDMB ha formulado el PLAN DE MANEJO DE LA ESPECIE INVASORA ***Ulex europaeus L.*** (RETAMO ESPINOSO) EN EL MUNICIPIO DE VETAS PÁRAMO DE SANTURBAN SANTANDER”, para lo cual se realizó el diagnóstico de la presencia de la especie y la formulación de medidas orientadas al control y erradicación de los individuos encontrados de la especie.

Que teniendo en cuenta que los procesos de control de esta especie invasora y la restauración de las áreas afectadas son demasiado lentos, pues requieren, como mínimo, tres (3) años de intervención constante, que la velocidad de propagación

de esta especie invasora es mucho mayor que las acciones de control y los procesos de restauración adelantados, que las comunidades locales desconocen los impactos que estas especies causan en los ecosistemas alto andinos y paramunos, que estos procesos implican un alto costo económico y social para llevar a cabo el control de las especies invasoras y la restauración orientada a recuperar la vegetación nativa de las áreas invadidas y que en la actualidad algunos pobladores del municipio de Vetas propagan esta especie con fines ornamentales como cercas vivas en sus predios.

Que de acuerdo con lo anterior, La CDMB, considera necesario adelantar diversas actuaciones al interior del territorio de su jurisdicción, en concurso con las comunidades asentadas en la zona y demás personas naturales o jurídicas de derecho público o privado, dirigidas a controlar y erradicar la especie Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***) y de conformidad con lo expuesto.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. PROHIBIR en la jurisdicción de La Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga –CDMB – la plantación, trasplante, venta, distribución y comercialización de la especie exótica invasora Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***), de conformidad con lo expuesto en la parte considerativa de la presente resolución.

ARTICULO 2. IMPLEMENTAR las medidas dirigidas a la erradicación de la especie exótica invasora Retamo Espinoso (***Ulex europaeus L.***), las cuales se deben realizar en los sitios identificados y georreferenciados en el Plan de Manejo de la especie y deberán planificarse de acuerdo al anexo técnico 1.

PARRAGRAFO. Las medidas preventivas y de manejo integral se realizarán de acuerdo al anexo técnico 1., con el fin de evitar la expansión en su rango de distribución, contribuir en la disminución de las áreas afectadas e imponer las sanciones que haya lugar.

ARTICULO 3. ADELANTAR por intermedio de la Oficina de Gestión Social y Ambiental (GESA) campañas de concientización y sensibilización a los habitantes de la jurisdicción, sobre el peligro de estas especies y la necesidad de adelantar acciones dirigidas a su control y erradicación, con el fin de evitar y contrarrestar su propagación.

PARRAGRAFO 1. La Oficina de Gestión Social y Ambiental y el Jardín Botánico Eloy Valenzuela, deberá proceder a la elaboración de folletos, afiches, almanaques, videos, etc., con lenguaje sencillo e ilustrativo para las comunidades, orientados al control y erradicación de las especies de que trata la presente resolución, así como también la difusión de este mensaje mediante los canales masivos de comunicación que se estimen pertinentes.

PARRAGRAFO 2. La violación de lo dispuesto en el artículo 1 de la presente resolución, dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias consagradas en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993 o la norma que lo modifique o sustituya.

ARTÍCULO 4. ACOGER el anexo técnico soporte de los procesos de prevención y erradicación.

ARTÍCULO 5: COMUNICAR el contenido de la presente resolución al Alcalde del Municipio de Vetas, y a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios, para lo de su competencia.

ARTÍCULO 10. PUBLICAR la presente resolución en el Diario Oficial y en el Boletín de La Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga –CDMB –

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

MARTIN CAMILO CARVAJAL CAMARO

Director General

Elaboró:	Alicia Rojas	Profesional Especializado	
Revisó aspectos Técnicos	María Carmenza Vicini	Coordinadora Gestión del Conocimiento	
	Nelson Andrés Mantilla Oliveros	Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio - SOPIT	
Revisó aspectos Jurídicos	Yady Ardila Grandas	Secretaria General.	
Oficina Responsable	Secretaria General/ Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio.		

ANEXO TECNICO N. 1

PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y ERRADICACIÓN

Este plan se formuló, adaptándolo a las condiciones locales de la presencia de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), en el municipio de Vetas, páramo de Santurban, basado en los anexos técnicos y de conformidad con los artículos 1 y 2 de la Resolución 684 del 25 abril del 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se establecen los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especie de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.) y Retamo Liso (*Genista monspessulana* (L) L.A.S. Johnson) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones”.⁹

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Son las acciones encaminadas a evitar la propagación, comercialización, plantación, establecimiento y transporte de la especie invasora Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.) a nuevas áreas en el territorio del páramo de Santurban.

Para prevenir la propagación de la especie en el páramo de Santurban municipio de Vetas, la CDMB, realizará actividades de capacitación a los diferentes actores del municipio, para divulgar el conocimiento, prevención, control y erradicación, de la especie.

⁹ Resolución 684 del 25 abril del 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible “Por la cual se establecen los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de las especie de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.) y Retamo Liso (*Genista monspessulana* (L) L.A.S. Johnson) como para la restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por estas especies en el territorio nacional y se adoptan otras determinaciones”

MEDIDAS DE MANEJO:

Corresponden a las acciones encaminadas a generar barreras para contener la invasión, contribuir a la disminución de los matorrales y prevenir la aparición de nuevos focos de recolonización de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), en el municipio de Vetas, de la siguiente manera:

- **Contención:** La contención se desarrollará por medio del confinamiento dentro de distintos tipos de barreras que evitarán que la especie continúe su propagación.
- El aislamiento y encerramiento son actividades que se realizan con el objetivo de disminuir y concentrar a dispersión de semillas de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L. , durante las actividades de eliminación, transformación y destrucción; así como para evitar el ingreso de animales y personal no autorizado que pueda facilitar la dispersión de las semillas fuera del área o pueda favorecer incendio
- Dentro de los tipos de barreras se encuentran cercas en alambre de púas combinadas por barreras de vegetación, zanjas, barreras de vegetación con especies leñosas nativas, pioneras especialmente, entre otras barreras físicas que aíslen los parches de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), de las áreas no invadidas o que presentan poca invasión. Eso puede ser complementado a través del corte de las flores y frutos de la especie de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), cada vez que se observen. Igualmente se pueden adelantar siembras de plantas nativas de rápido crecimiento.
- **Control:** Para llevar a cabo el control de la especie (*Ulex europaeus* L.), se establece el procedimiento de eliminación manual.

Eliminación manual:

- En el control de las ramificaciones leñosas se podrá utilizar machete, guadaña, motosierra o cualquier otra herramienta que facilite este procedimiento.
- Se deben dejar tocones de 20 a 30 cm del tronco principal del retamo espinoso para facilitar la extracción de las raíces de la planta.
- Los tocones y raíces deberán ser removidos utilizando herramientas como pica, barretón, azadón o cualquier otra herramienta que permita aflojar el terreno, haciendo palanca al sistema radicular en una profundidad de 20 a 30 cm.
- En ningún caso el material vegetal podrá ser quemado in situ debido al fuego incentiva la germinación de las semillas, adicionalmente facilita la propagación de incendios.
- Se deberán habilitar áreas para el apilamiento del material cortado, el cual después debe ser empacado y transportado al lugar donde se realizara la incineración.
- El material cortado solo podrá ser quemado en condiciones controladas, en áreas de suelo de material inerte que no permita la germinación de semillas.

MITIGACIÓN:

Para adelantar acciones de mitigación que eviten la expansión de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), se deberá:

- Establecer puntos de control en zonas donde exista presencia de la especie, los cuales presenten tránsito de personas, animales domésticos, vehículos y maquinaria, a fin de evitar la propagación de sus semillas.
- En el caso de las herramientas empleadas en la manipulación de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.). antes de que estas sean desplazadas de un lugar a otro, deberá revisarse que no tenga ninguna parte o semilla, de la especie adherida a las mismas.
- Se deberá revisar y adelantar las respectivas acciones de limpieza a cualquier maquinaria, objeto, animal doméstico, que hayan estado en zonas donde exista

presencia del Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), para así evitar su dispersión.

- Se debe hacer limpieza de las áreas de trabajo donde se hayan manipulado los residuos de la eliminación de las plantas de la especie de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.).

ERRADICACIÓN

Esta estrategia solo podrá aplicarse cuando las invasiones de las especies de Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L.), son incipientes o se encuentran en predios específicos y que además no sean en amplias extensiones, como es el caso de la presencia de la especie en el municipio de Vetas. Para implementar esta técnica deberán adelantarse los controles de eliminación manual señalados en el inciso 2 del presente documento, con mayor intensidad buscando que se elimine la presencia de la especie invasora.

- Posterior a la eliminación del material vegetal extraído (biomasa y necromasa aérea y subterránea), se deberá realizar un control periódico a los rebrotes y a las expresiones del banco de semillas.
- Teniendo en cuenta que la mayoría de las semillas de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L, se encuentra entre los ceros y doce centímetros de profundidad, una estrategia útil para disminuir el banco de semillas es la remoción del suelo con azadón o rastrillo el cual solo se deberá utilizar en la primera intervención de remoción, y así exponer las semillas para que germinen y posteriormente eliminar las plántulas.

MANEJO DE REBROTOS

Las semillas que están ya en el suelo, son los bancos de semillas, las cuales tienen una alta probabilidad de germinar, se deben dejar germinar, para luego eliminarlas o arrancarlas manualmente. Esta estrategia de eliminar los rebrotes de plántulas se debe hacer de una forma continua, para garantizar éxito en la erradicación de la especie invasora.

- Durante el primer año posterior al corte, el proceso de manejo de rebrotes y plántulas deberá hacerse cada cuatro meses para un total de tres eliminaciones al año. Lo anterior no significa que no se puedan hacer eliminaciones en intervalos de tiempo menores a los estipulados anteriormente.
- En el segundo y tercer año se deberá realizar control máximo cada seis meses.
- En los siguientes años se deberá realizar al menos una eliminación por año hasta agotar el banco de semillas, lo que permitirá asegurar que se erradicó completamente la especie.

MANEJO DE RESIDUOS VEGETALES POST- CORTE Y DISPOSICIÓN FINAL

Lineamientos a seguir, para la correcta disposición y eliminación del material vegetal obtenido en los procesos de control y erradicación.

- Para realizar la transformación del material cortado, se deberán separar las ramas de los troncos, para así facilitar su corte a través si es posible de una máquina trituradora. El suelo del área donde se ubique esta máquina, debe estar cubierto por plástico grueso mayor a calibre seis (6), para evitar la dispersión de las semillas y los productos transformados; o mediante lonas o algún material resistente de difícil rompimiento que no permita que las semillas lo traspasen.

- El material vegetal deberá ser empacado y transportado al área de disposición final para iniciar el proceso de destrucción.
- Se recomienda consignar en una bitácora de movilización la siguiente información: La fecha, la persona que recoge el material vegetal de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L., producto de la intervención, la cantidad, el método de destrucción y lugar donde se llevará el material.
- El lugar donde se hará la destrucción del material debe ser un sitio autorizado por la CDMB.
- Se debe disminuir el desplazamiento de la especie Retamo Espinoso (*Ulex europaeus* L., al máximo por el alto riesgo de dispersión. En caso de realizarse el desplazamiento de los residuos, se deben diseñar rutas e implementar procedimientos para su transporte a los sitios de disposición final.
- La destrucción del material cortado y de las semillas podrá hacerse por bioextrucción o eliminación en hornos a altas temperaturas. El material vegetal cortado no podrá quemarse a cielo abierto ni sobre suelos que no sean de un sustrato de un material inerte.

BIBLIOGRAFIA

- Baptiste, M. P., Franco, A. M., Diaz, J. M., & Montoya, M. (2011). *Plan nacional para la prevención, el control y manejo de las especies introducidas, transplantadas e invasoras: Diagnóstico y listado preliminar de especies introducidas, transplantadas e invasoras en Colombia*. Bogotá: The Nature Conservancy -TNC y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt."
- Barrera, J. I., Contreras, S., Garzon, N., Moreno, C., & Montoya, S., (2010). Manual para la restauración ecológica de los ecosistemas disturbados del Distrito Capital (pp.401). Bogota: Secretaria Distrital de Ambiente. Pontificia Universidad Javeriana.
- Héctor, B., & Barrera, J. I. (2014). *Caracterización de invasiones de Ulex europaeus L. de diferentes edades como herramienta para la restauración ecológica de bosques altoandinos, Colombia*. *Biota Colombiana*. Bogotá. <https://doi.org/10.1215/0124-5376>
- León, O. A., & Vargas-Rios, O. (2009). Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas (pp. 19–305). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ojasti, J. (2001). *Estrategia Regional De Biodiversidad para los países del trópico andino*. *Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino*. Caracas-Venezuela.
- Rios-Alzate, H. F. (2005). *Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el distrito capital : complejo invasor retamo espinoso (Ulex europaeus L.) - retamo liso (Teline monspessulana (L) C. Koch.)*. Bogotá: Jardín Botánico José Celestino Mutis.
- Vargas, J. O. (2006). *En busca del bosque perdido*. Una experiencia de restauración ecológica en previos del embalse de chisacá localidad de Usme (pp 116). Bogotá : Grupo de restauración ecológica Universidad Nacional de Colombia.
- Vargas, J. O. (2011). Restauración ecológica: biodiversidad y conservación. Universidad Nacional de Colombia.