

“Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior dentro del Parque Nacional Cumbres de Monterrey.”



Producto 3: Informe de actividades

Septiembre 2018

“Las opiniones, análisis y recomendaciones de política incluidas en este informe no reflejan necesariamente el punto de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, como tampoco de su junta ejecutiva ni de sus estados miembros.”

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Título: Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Objetivo: Reducción de la presencia de las especies exóticas invasoras: trueno (*Ligustrum lucidum*) y sombrilla japonesa (*Koeleruteria paniculata*) a través de acciones de control y conocer el estado de las áreas donde fueron controladas en 2016, para salvaguardar la vegetación nativa.

Autor: Líderes Socialmente Ambientales A.C.

Modo de citar el informe: PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2018. Informe de actividades del control de trueno y sombrilla japonesa en áreas concretas del Parque Ecológico Chipinque. Proyecto 083999 “Aumentar la Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. Mendez Tamez, J.A. & M. García Bastida. Líderes Socialmente Ambientales, LSA, Monterrey, Nuevo León, México. 34 pp. + 6 Anexos.

Área de trabajo: Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Fechas de Inicio y terminación del proyecto: 15 de enero de 2018 – 31 de octubre de 2018.

Resumen:

Como continuación de las acciones de control de las plantas exóticas trueno (*Ligustrum lucidum*) y sombrilla japonesa (*Koelreuteria paniculata*) en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, este documento describe las actividades realizadas en la etapa de control de las especies antes mencionadas, así como los muestreos realizados previo al inicio de estos trabajos, donde se estimó el Índice de Valor de Importancia de las especies que se encuentran dentro del área de trabajo. En esta primera fase se trabajó en los bloques 1 y 2, que corresponden al área con aplicación de Triclopyr por aspersión directa al tocón en una concentración del 2% y 25% respectivamente; para esto trabajaron dos cuadrillas de cuatro personas que se dividieron el trabajo en un motosierrista, un aplicador del herbicida y dos personas encargadas del acomodo del material.

Se contabilizaron un total de 7,082 individuos dentro de las 14 hectáreas trabajadas, de los cuales 757 fueron tratados mediante el método químico (492 ejemplares con herbicida Triclopyr al 2% y 265 ejemplares con herbicida Triclopyr al 25%) y 6,352 extraídos manualmente. En su gran mayoría los individuos controlados fueron trueno (*Ligustrum lucidum*), reportándose solamente 5 individuos de sombrilla japonesa (*Koelreuteria paniculata*) representando el 0.07% del total. La implementación de las actividades de control en las 6 ha faltantes se encuentra en desarrollo, en las cuales los árboles serán tratados mediante el derribo y la aplicación, tanto en la superficie del tocón como en perforaciones laterales, de una reformulación de efecto prolongado preparada con herbicida Triclopyr a una concentración de 44.5 %.

Paralelo a las acciones de control se realizaron actividades de educación ambiental para los visitantes del parque, en donde se les describió la problemática de las especies exóticas invasoras a nivel mundial, nacional y específicamente de las especies que se controlan dentro del Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

El trabajo se vincula con la **Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México**, con acciones que se enmarcan dentro del **objetivo estratégico 2**: “Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies invasoras que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas”, y la **meta 2.2**: “Programas y planes de acción en operación para la erradicación, manejo de especies invasoras más nocivas y mitigación de sus impactos”; así como con el **objetivo estratégico 3**: “Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de las especies invasoras” y la **meta 3.1**: “La población, grupos clave y autoridades conocen las amenazas e impactos que las especies invasoras ocasionan a la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, la economía y salud; así como las medidas para su prevención y control”.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
2. ACTIVIDADES DE CONTROL REALIZADAS	2
2.1 Reconocimiento del área	2
2.2 Seguridad y manejo de materiales	4
2.3 Procedimiento de control	6
3. DIAGNÓSTICO PREVIO A LAS ACCIONES DE CONTROL	10
4. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL	15
5. TALLERES INFORMATIVOS Y SEÑALIZACIÓN	17
5.1 Resumen de actividades en los talleres de difusión	18
5.2 Señalética	20
6. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES, LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES.....	24
7. REFERENCIAS	26
Anexo 1 LISTA DEL PERSONAL A CARGO DEL DERRIBO Y LA APLICACIÓN DE HERBICIDA	27
Anexo 2 MODIFICACIÓN DE LOS BLOQUES DE TRABAJO	28
Anexo 3 BLOQUES 1 Y 2 EN DONDE FUERON IMPLEMENTADAS LAS ACCIONES DE CONTROL.....	29
Anexo 4 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO PREVIO	30
Anexo 5 UBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE TRUENO Y SOMBRILLA JAPONESA TRATADOS	31
Anexo 6 LISTAS DE ASISTENCIA A LOS TALLERES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los bloques y su modificación.....	3
Figura 2. Área trabajada en la primera etapa: bloques 1 y 2, aspersión de Triclopyr al 2 y 25%, respectivamente	4
Figura 3 . Personal realizando aplicación de herbicida a tocón de trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>)	5
Figura 4 . Motosierrista portando equipo de seguridad	5
Figura 5. Transporte de material al área de trabajo	6
Figura 6 . Derribo de un árbol de trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>) para aplicación de herbicida	8
Figura 7. Tocón de trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>) con aplicación de herbicida	8
Figura 8 . Individuos de trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>) identificados para su derribo.....	9
Figura 9. Material orgánico (ramas y hojas de un árbol de trueno derribado), producto de las labores de control	10
Figura 10. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo	11
Figura 11. Mapa de la ubicación de los individuos tratados con Triclopyr al 2 y 25%.....	17
Figura 12. Presentación del taller y descripción de las EEI y cómo influyen en los ecosistemas	18
Figura 13. Actividad durante los talleres: descripción de las plantas nativas y las ventajas que tienen sobre otras especies que no son de la región.....	19
Figura 14 . Visita al área afectada por trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>).....	20
Figura 15. Letreros informativos sobre sombrilla japonesa (<i>Koelreuteria paniculata</i>) y las acciones de control.....	21
Figura 16. Letreros informativos sobre el trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>) y las acciones de control	22
Figura 17. Ubicación de los letreros informativos.....	22
Figura 18. Placas con la leyenda “Especies Exótica Invasora” colocadas en árboles de trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>).....	23

Figura 19. Placa informativa sobre el control químico aplicado a un árbol de trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>).....	23
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índices obtenidos en muestreos.....	12
Tabla 2. Índice de valor de importancia por especie	13

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Proporción de árboles tratados dentro del bloque 1 según el diámetro (cm) del tocón resultante.	15
Gráfica 2. Proporción de árboles tratados en el bloque 2 según el diámetro (cm) del tocón resultante.	16

1. INTRODUCCIÓN

México cuenta con un patrimonio natural muy importante a nivel mundial, por lo que es necesario revertir las tendencias de deterioro y detener los factores que provocan daños o amenazan a la biodiversidad. Uno de los principales problemas son las especies invasoras, ya que éstas pueden ocasionar graves desequilibrios ecológicos y cambios en la estructura y composición de las comunidades al desplazar poblaciones de especies silvestres, reducir la diversidad genética, y provocar la extinción de especies nativas.

Debido a las afectaciones que pueden ocasionar las especies invasoras, es necesario plantear mecanismos que nos ayuden a combatir y prevenir su desplazamiento. En 2010 la CONABIO publicó la “Estrategia Nacional para Especies Invasoras en México”, que tiene como objetivo central contribuir a la conservación del capital natural y el bienestar humano a través de acciones orientadas a la prevención, el control y la erradicación de especies invasoras en México mediante la participación coordinada, proactiva y responsable de todos los actores involucrados. Además, se espera que para el año 2020 el país cuente con instrumentos que operen dentro de un marco legal congruente y conforme a las necesidades de prevención, así como planes de mitigación, control y erradicación de las especies invasoras, sistemas eficientes de prevención, detección y respuesta temprana.

Dentro del Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNMC) se distribuyen distintas especies que son consideradas como invasoras, destacando entre estas cinco especies de plantas que se han establecido en distintas regiones del Parque: carrizo gigante (*Arundo donax*), trueno (*Ligustrum lucidum*), sombrilla japonesa (*Koeleria paniculata*), tabaco silvestre (*Nicotiana glauca*) y kalanchoe (*Kalanchoe* sp.).

El presente documento muestra los avances en la implementación del plan de trabajo propuesto para el control de dos especies invasoras consideradas de alta prioridad para el PNMC: trueno y sombrilla japonesa. Además de la descripción de las actividades llevadas a cabo y de los resultados obtenidos sobre la cantidad de individuos controlados y su ubicación, se incluyen los resultados de un muestreo previo para conocer el nivel de presencia que tienen estas especies dentro del área.

2. ANTECEDENTES

Según el plan de trabajo (PNUD, 2018), está contemplada un área de 20 hectáreas para el control de trueno (*Ligustrum lucidum*) y sombrilla japonesa (*Koeleria paniculata*) dentro del PNMC, utilizando control mecánico, que consiste en la extracción total de los individuos menores a 5 cm, y control químico, donde se realiza el derribo de los árboles mediante el uso de motosierra para posteriormente aplicar herbicida (Triclopyr) sobre el tocón (Ziller, 2018). Con el fin de definir el mejor método para el control químico, el área de trabajo fue dividida en tres bloques, durante la primera etapa se trabajó en el bloque 1 y 2, donde el herbicida se aplicó mediante aspersión en el tocón en dos distintas concentraciones (2% y

25%, respectivamente), y para la siguiente etapa se trabajará en el bloque 3 donde será aplicada una reformulación de efecto prolongado (componente activo Triclopyr al 44.5 % en solución cremosa) diseñada por el Laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El 24 de Julio se dio inicio a los trabajos de control dentro del bloque 2, para esto se emplearon cuatro personas que fueron capacitadas para realizar las actividades de derribo, aplicación del herbicida y acomodo del material biológico resultante, y a partir del día 6 de agosto se integraron cuatro personas más, sumando un total de 8 personas (**Anexo 1**) divididas en dos cuadrillas de trabajo. Estas cuadrillas estuvieron conformadas en su mayoría por habitantes de la comunidad de San Juan Bautista en Santiago, Nuevo León.

Para cada actividad se realizaron charlas preoperativas en las cuales se les expuso a los trabajadores la importancia del equipo de seguridad personal y las reglas de trabajo para poder llevar a cabo las actividades de la manera correcta y cumplir con los objetivos planteados, además de proteger la salud e integridad de los que laboran.

Los individuos tratados fueron georreferenciados y fotografiados para poder darles un seguimiento. Estos registros servirán a futuro para conocer el nivel de impacto que se tuvo con los distintos métodos y concentraciones y así poder elegir en posteriores proyectos el método más efectivo.

Además, por tratarse de un sitio turístico, se llevaron a cabo talleres para los visitantes en donde se les invitó a conocer sobre las especies exóticas invasoras, recalcando la importancia del cuidado de las plantas nativas y los servicios ecológicos que prestan a la comunidad. Las pláticas fueron enfocadas tanto para adultos como para niños, realizando dinámicas donde los participantes identificaban a la sombrilla japonesa y al trueno y los comparaban con las especies nativas de la zona. Al final de cada taller se realizó una visita a un área donde la problemática con el trueno es muy notoria, de tal manera que los participantes pudieron visualizar de manera más directa el daño provocado por las especies invasoras.

2. ACTIVIDADES DE CONTROL REALIZADAS

2.1 Reconocimiento del área

Antes de comenzar los trabajos de control, se realizó un recorrido de reconocimiento con la intención de delimitar el total del área a trabajar, así como los límites de cada bloque para la aplicación del herbicida en sus diferentes concentraciones. Se utilizaron cañadas, caminos y árboles señalados con marcas para delimitar los bloques y el área total. Debido a que dentro del área correspondiente al bloque 3, en donde se tenía planeado aplicar por aspersión el Triclopyr al 2%, se encontraron dos escurrimientos en los que se distribuyen la mayoría de los individuos a tratar, se decidió realizar una modificación al plan de trabajo inicial, destinando este bloque para la aplicación del reformulado y con ello disminuyendo la probabilidad de que el químico sea arrastrado por el agua de escorrentía durante la temporada de lluvias.

Las áreas de cada bloque fueron ajustadas para conservar las proporciones propuestas al inicio del proyecto, que son, siete hectáreas para el bloque con aplicación del 2% (bloque 1), siete hectáreas para el bloque con aplicación de 25% (bloque 2) y seis hectáreas para el reformulado (bloque 3; **Figura 1, Anexo 2**).

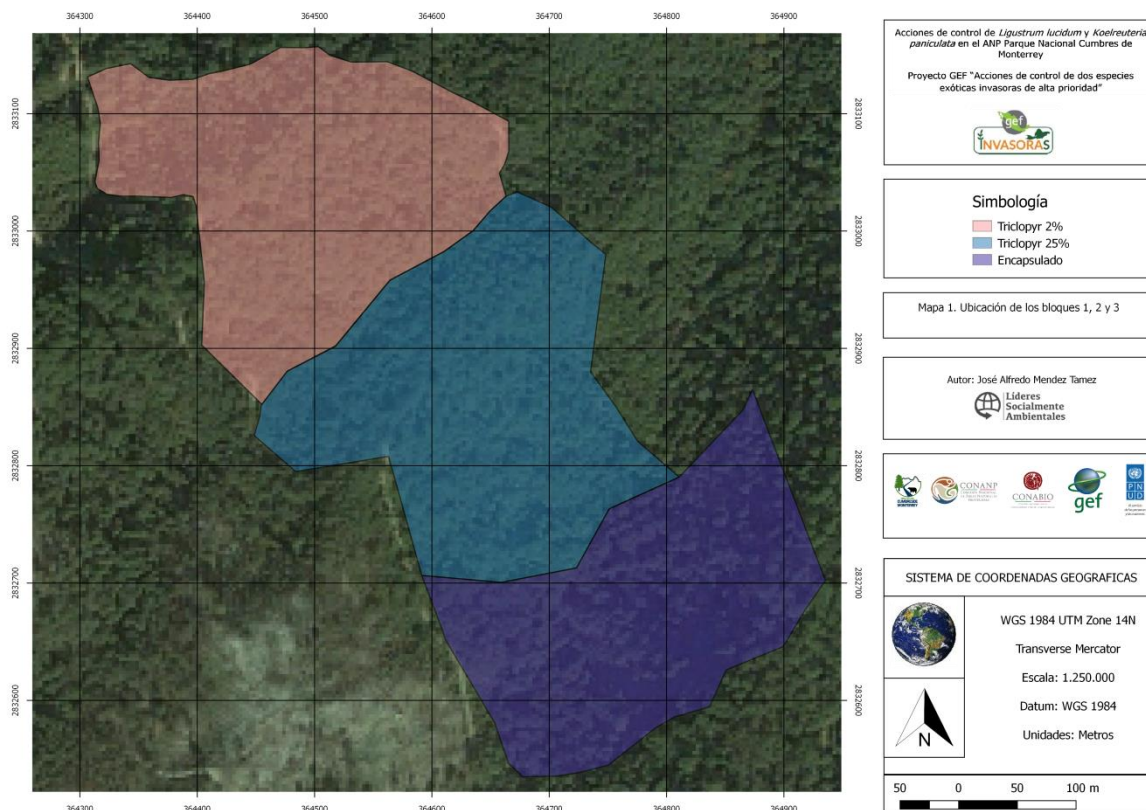


Figura 1. Ubicación de los bloques y su modificación. (Fuente: LSA/A. Méndez)

Una vez definido lo anterior, las tareas de control iniciaron en el bloque 2 y posteriormente se trabajó el bloque 1 (**Figura 2, Anexo 3**).

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

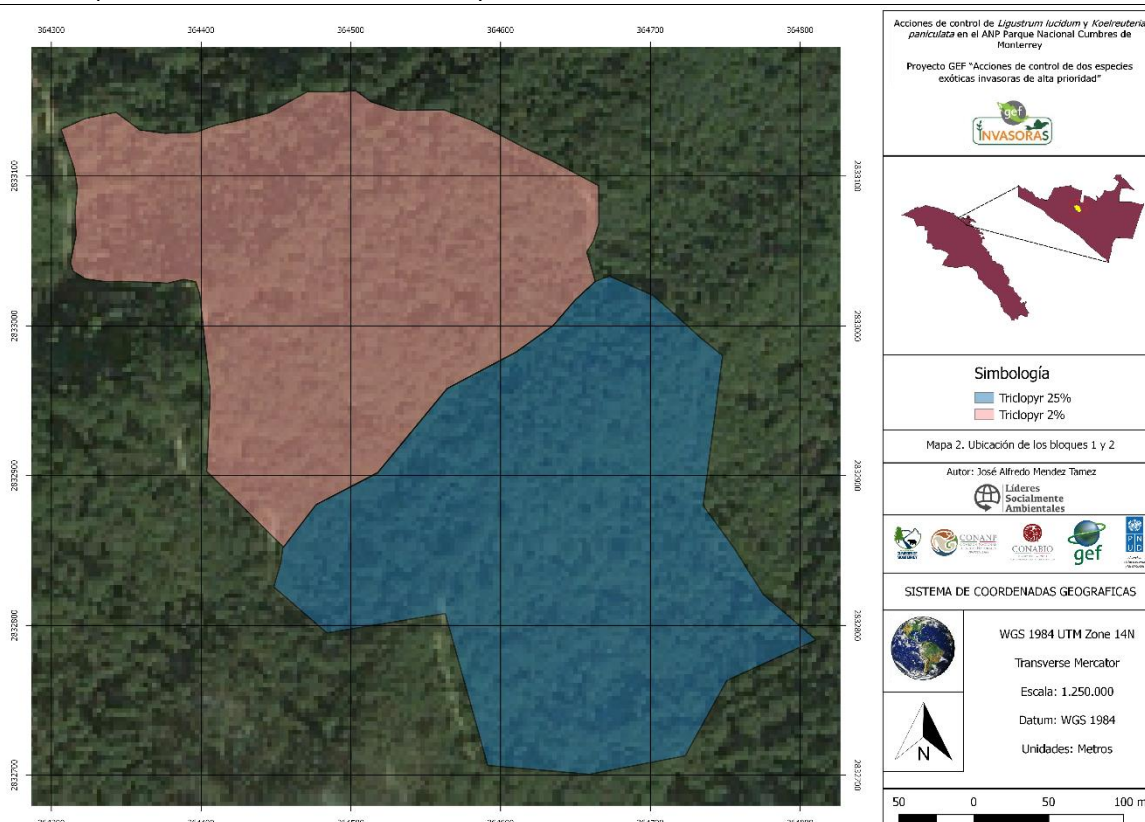


Figura 2. Área trabajada en la primera etapa: bloques 1 y 2, aspersión de Triclopyr al 2 y 25%, respectivamente. (Fuente: LSA/A. Méndez)

2.2 Seguridad y manejo de materiales

Previo al comienzo de las actividades en campo se llevó a cabo una plática de inducción para los trabajadores sobre el manejo del químico y su aplicación, haciendo énfasis en las medidas de seguridad para el manejo y aplicación del Triclopyr.

Para el caso de las personas que aplicaron el herbicida se utilizó un traje especial para el manejo de sustancias químicas, portando además guantes de plástico, lentes de protección y una mascarilla de respiración (**Figura 3**). Ya que la aplicación del químico debe de ser antes de 10 segundos después del derribo del árbol, los motosierristas también portaron una mascarilla de protección, además del casco de seguridad especial para la labor que desempeñan (**Figura 4**).



Figura 3 . Personal realizando aplicación de herbicida a tocón de trueno (*Ligustrum lucidum*). (Fuente: LSA/A. Mendez)



Figura 4 . Motosierrista portando equipo de seguridad. (Fuente: LSA/A. Mendez)

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Para el transporte de las herramientas y los consumibles (gasolina, aspersores y aceites para motosierra), se utilizó una carretilla de metal para llegar al área (**Figura 5**), evitando el derrame de algún líquido sobre el suelo en el camino; una vez llegando al sitio, el material se mantuvo a la orilla del camino y cualquier recarga se realizó en dicho lugar.



Figura 5. Transporte de material al área de trabajo. (Fuente: LSA/A. Mendez)

Durante las pláticas se les señaló la importancia de portar cada uno de los complementos para llevar a cabo los trabajos de control de la manera adecuada, procurando siempre el buen manejo de los aspersores del herbicida para evitar derrames accidentales, esto mediante revisiones diarias de los aspersores en donde se verificó que no tuviesen fugas, realizando las recargas sobre la carretilla con la que se transporta el material y colocando en su base papel absorbente, además del cuidado de la salud de las personas que estuviesen cerca del mismo. Diariamente se realizaron pláticas preoperatorias sobre este tema y sobre la seguridad al momento del uso de las motosierras para el derribo de los árboles.

2.3 Procedimiento de control

Debido a que en el área de control existe una especie llamada comúnmente en la localidad como Perlas de la virgen (*Chiococca pachyphylla*) que cuenta con características físicas similares al trueno (*L. lucidum*), se decidió que el responsable técnico realizara recorridos adelantándose a éstas para marcar con pintura los truenos que serían derribados (**Figura 8**), esto para no dañar a los individuos de la especie mencionada y para evitar posibles omisiones al momento de realizar el derribo de los árboles.

Lo anterior también facilitó las labores de trabajo al momento de llegar a zonas en las que la cobertura vegetal nativa era muy densa y algunos de los truenos no se lograban distinguir con claridad, de esta manera el personal realizó las extracciones con mayor rapidez.

Para los individuos con un diámetro de tronco menor a 3 cm se realizó la remoción mecánica, extrayéndolos de raíz. Sin embargo, debido a que muchos de estos individuos resultaban muy difíciles de arrancar ya que sus raíces se encontraban demasiado arraigadas al suelo e inclusive a rocas, se optó por la aplicación del método químico y de esta manera evitar remover el suelo para su extracción.

El método químico consistió en el derribo de los árboles y la aplicación inmediata del herbicida Triclopyr (con la concentración correspondiente a cada bloque y mezclado con un colorante específico para este tipo de producto de manera que se pueda visualizar correctamente el área tratada). Para el derribo se utilizaron dos técnicas según el diámetro del tronco: 1) mediante el uso de una motosierra para individuos con diámetros de tronco mayores a 10 cm, cortando las ramas siempre que se tuviera la posibilidad para evitar dañar a otros árboles al momento de caer (**Figura 6**); y 2) para árboles con diámetro más pequeño (menores a 10 cm) se utilizó un serrote de poda. En ambos casos se procuró que el corte fuera lo más cercano al suelo a una altura no mayor a los 10 cm; en algunos casos, particularmente con individuos de diámetros mayores a los 30 cm, se realizó el derribo del individuo en dos partes: primero a una altura que permitió al motosierrista un mejor manejo para realizar el corte y posteriormente dejar el tocón a la altura necesaria mediante un segundo corte.

Una vez realizado el derribo se aplicó el herbicida procurando hacerlo dentro de los primeros 10 segundos posteriores al corte (**Figura 7**), distribuyendo la aspersión en la totalidad del tocón pero con énfasis sobre las orillas del tocón que es donde ocurre la absorción del herbicida. La rapidez de la aplicación es fundamental debido a que después del corte sólo hay unos segundos antes de que los vasos conductores se cierren evitando la absorción del herbicida. La aspersión realizada a los tocones con diámetros menores a los 5 cm se realizó con extrema precaución para evitar derrames en plantas cercanas, con la finalidad de no dañar especies nativas de herbáceas o algún otro organismo.



Figura 6 . Derribo de un árbol de trueno (*Ligustrum lucidum*) para aplicación de herbicida.
(Fuente: LSA/A. Mendez)



Figura 7. Tocón de trueno (*Ligustrum lucidum*) con aplicación de herbicida.
(Fuente: LSA/A. Mendez)



Figura 8 . Individuos de trueno (*Ligustrum lucidum*) identificados para su derribo. (Fuente: LSA/A. Mendez)

El material orgánico resultante de las labores de control, fue acomodado de tal forma que formaran barricadas en ciertas partes con pendiente para la retención del suelo (**Figura 9**). Esta práctica se ha realizado con anterioridad en el Parque y durante su implementación se busca dejar espacio suficiente para el crecimiento de las especies nativas.



Figura 9. Material orgánico (ramas y hojas de un árbol de trueno derribado), producto de las labores de control. (Fuente: LSA/A. Mendez)

El acomodo del material también permitió evitar el troceo del material, ya que algunos de los árboles de trueno derribados contaban con frutos, mismos que en la medida de lo posible se colectarán para prevenir la germinación de las semillas. Debido a la gran cantidad de producción de frutos y al tiempo que se requiere para la recolección de éstos, al momento de haber terminado este documento solo se realizó una colecta, pero gracias al acomodo del material esta tarea se podrá realizar posteriormente. Resulta importante destacar que los frutos de los árboles derribados aún se encontraban inmaduros, por lo que se tomaron varias muestras de distintos árboles para realizar un ensayo de germinación y corroborar si la semilla es o no viable, esto sin dejar de realizar la colecta. Para dicho ensayo se colocaron 100 semillas en cajas de germinación y después de dos meses no se observó ninguna plántula.

3. DIAGNÓSTICO PREVIO A LAS ACCIONES DE CONTROL

Previo a los trabajos de control, se llevó a cabo un muestreo dentro de las 20 ha destinadas a las acciones de control de las especies exóticas trueno (*Ligustrum lucidum*) y sombrilla japonesa (*Koeleuteria paniculata*). Se establecieron 20 parcelas de 10 x 10 m² (**Figura 10, Anexo 4**) y se estimó la riqueza, la diversidad, la frecuencia, la dominancia, la densidad y el índice de valor de importancia (IVI) por especie.

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

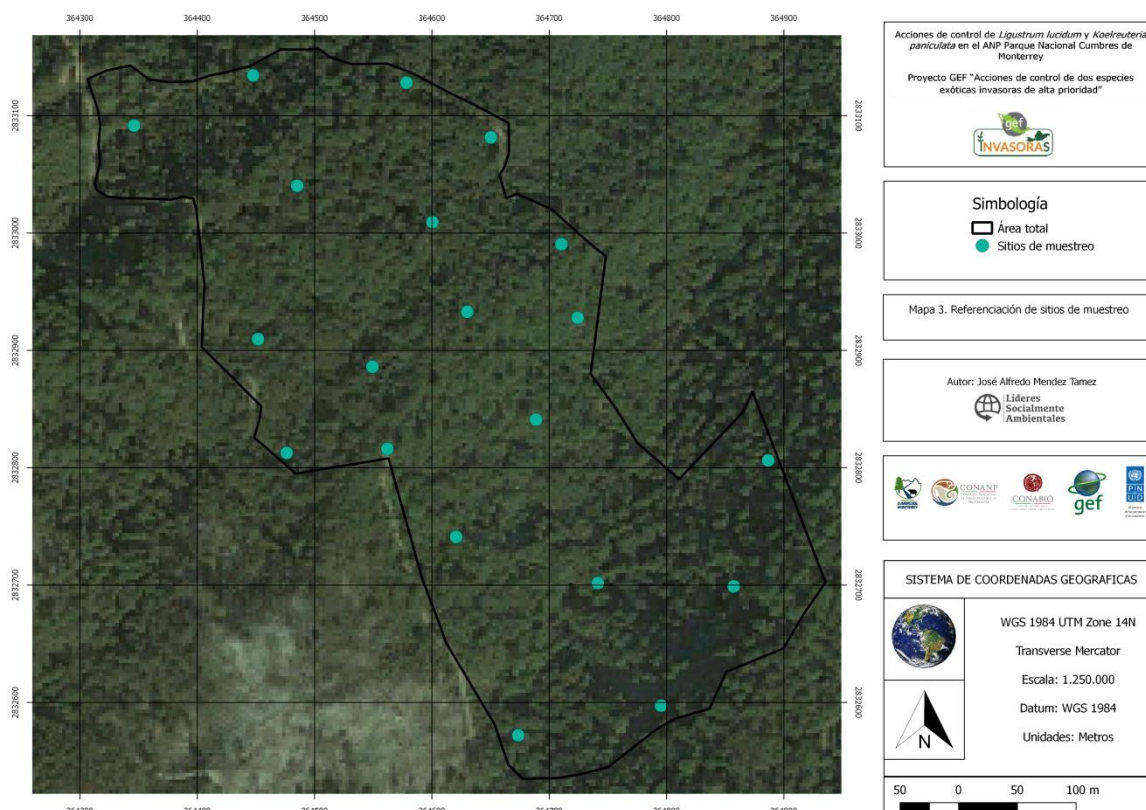


Figura 10. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo. (Fuente: LSA/A. Méndez)

Diversidad de especies

En cuanto a riqueza se registraron 32 especies, con un total de 1202 individuos. De las especies registradas, además del trueno y la sombrilla japonesa, se encontraron tres especies catalogadas como introducidas en México: durazno (*Prunus persica*), níspero (*Eriobotrya japonica*) y nogal americano (*Juglans nigra*). Para medir la diversidad se utilizó el programa PAST 3.0 (Hammer *et al.*, 2001) mediante el índice de Simpson (D) y de Shannon (H').

INDICE DE SIMPSON

El índice de Simpson (D) mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a la misma especie (o a la misma categoría). El valor de D oscila entre 0 y 1:

- Cuanto más se acerca el valor de D a 1, menor es la diversidad del hábitat.
- Cuanto más se acerca el valor de D a 0, mayor es la diversidad del hábitat.

INDICE DE SHANNON

El índice de Shannon (H') es uno de los utilizados para la cuantificación de diversidad específica, éste refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies y su abundancia relativa (Pla, 2006).

La ecuación para su estimación es la siguiente:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Donde S se refiere al número total de especies y p_i representa la proporción (o abundancia relativa) de cada especie. Si llamamos n_i al número de individuos de la especie i y N a la población total de la colección, entonces $p_i = n_i/N$. El resultado varía generalmente entre 1.5 y 3.5 (raramente > 4.5), y entre más pequeño sea el número menos diversidad hay.

En los muestreos realizados en las 20 parcelas se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1. Índices obtenidos en muestreos	
Riqueza	32
Individuos	1202
Índice de Simpson	0.0855
Índice de Shannon	2.412

De acuerdo al concepto de los índices de diversidad utilizados, la diversidad del sitio va de moderada a alta. Esto nos indica que la diversidad en las áreas donde se distribuyen estas dos especies exóticas aún existen condiciones relativamente buenas en cuanto a biodiversidad nos referimos, aunque no quiere decir que el sitio no es propenso a ser afectado. En la siguiente sección, se explican los resultados estimados del índice de valor de importancia de las especies registradas en los muestreos, donde es notorio el efecto que ha tenido la presencia de especies como el trueno y la sombrilla japonesa.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

En la **Tabla 2** se puede observar el IVI para todas las especies encontradas. Para el caso de las especies exóticas dentro del área planeada para las actividades de control, el trueno (*Ligustrum lucidum*) tiene un valor de importancia ecológico alto, lo que podría sugerir el desplazamiento de especies nativas debido a su presencia. Para el caso de la sombrilla japonesa (*Koeleria paniculata*) el IVI es bajo, mientras que para las otras especies exóticas encontradas se estima un valor medio (*Prunus persica*) y bajo (*Eriobotrya japonica* y *Juglans nigra*). Lo anterior podría indicar que el estado de invasión para estas especies se encuentra en una etapa inicial para la zona de estudio.

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Tabla 2. Índice de valor de importancia por especie

No	Especie	Frecuencia		Dominancia		Densidad		IVI
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	
1	Encino colorado (<i>Quercus rysophylla</i>)	18	0.098	351.417	0.246	18650	0.310	65.457
2	Pino blanco (<i>Pinus angulata</i> var. <i>pseudostrobus</i>)	10	0.055	554.647	0.388	1450	0.024	46.687
3	Encino blanco (<i>Quercus canbyi</i>)	15	0.082	121.709	0.085	6350	0.106	27.279
4	Encino azul (<i>Quercus laceyi</i>)	12	0.066	143.630	0.101	2900	0.048	21.433
5	Trueno (<i>Ligustrum lucidum</i>)	14	0.077	35.022	0.025	6100	0.101	20.251
6	Laurel (<i>Litsea novoleontis</i>)	14	0.077	6.956	0.005	7000	0.116	19.784
7	Duraznillo (<i>Cercis canadensis</i>)	15	0.082	43.486	0.030	4650	0.077	18.977
8	Encino roble (<i>Quercus polymorpha</i>)	9	0.049	83.782	0.059	2200	X 0.037	14.441
9	Quebradora (<i>Chiococca pachyphylla</i>)	13	0.071	22.804	0.016	2150	0.036	12.277
10	Acebuches (<i>Celtis pallida</i>)	10	0.055	3.055	0.002	1250	0.021	7.758
11	Manzanita (<i>Colubrina greggii</i>)	6	0.033	5.433	0.004	1450	0.024	6.071
12	Brasil (<i>Condalia hookeri</i>)	3	0.016	38.018	0.027	400	0.007	4.965
13	Roble venenoso (<i>Toxicodendron pubescens</i>)	6	0.033	3.186	0.002	850	0.014	4.916
14	Nogal (<i>Carya ovata</i>)	4	0.022	2.067	0.001	1200	0.020	4.327
15	Durazno (<i>Prunus persica</i>)	6	0.033	0.227	0.000	450	0.007	4.043
16	Enebro (<i>Juniperus sp</i>)	5	0.027	0.066	0.000	250	0.004	3.153
17	Capulín de corona (<i>Randia laetevirens</i>)	3	0.016	1.051	0.001	650	0.011	2.794
18	Zumaque (<i>Garrya ovata</i>)	2	0.011	2.485	0.002	450	0.007	2.016
19	Nogal encarcelado (<i>Juglans mollis</i>)	2	0.011	0.476	0.000	300	0.005	1.625
20	Cedro olmo (<i>Ulmus crassifolia</i>)	2	0.011	0.272	0.000	250	0.004	1.528
21	Nogal americano (<i>Juglans nigra</i>)	2	0.011	0.981	0.001	100	0.002	1.328
22	Capulín (<i>Prunus serotina</i>)	2	0.011	0.000	0.000	100	0.002	1.259
23	Lantrisco (<i>Pistacia mexicana</i>)	1	0.005	0.093	0.000	350	0.006	1.135
24	Sombrilla japonesa (<i>Koeleuteria paniculata</i>)	1	0.005	3.801	0.003	50	0.001	0.896
25	Monilla (<i>Ungnadia speciosa</i>)	1	0.005	1.990	0.001	100	0.002	0.852
26	Níspero (<i>Eriobotrya japonica</i>)	1	0.005	0.000	0.000	150	0.002	0.796

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

27	Madroño (<i>Arbutus xalapensis</i>)	1	0.005	2.181	0.002	50	0.001	0.782
28	Coma (<i>Sideroxylon lanuginosum</i>)	1	0.005	0.139	0.000	50	0.001	0.639
29	Espino (<i>Acacia berlandieri</i>)	1	0.005	0.102	0.000	50	0.001	0.637
30	Palo amarillo (<i>Berberis gracilis</i>)	1	0.005	0.062	0.000	50	0.001	0.634
31	Corona de San Pedro (<i>Cornus florida</i>)	1	0.005	0.000	0.000	50	0.001	0.630
32	Limoncillo (<i>Zanthoxylum fagara</i>)	1	0.005	0.000	0.000	50	0.001	0.630

4. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL

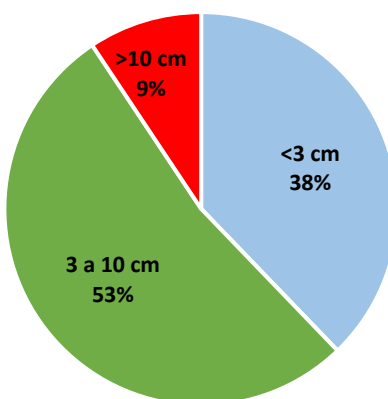
Al término de este documento se cubrió el 100% de los trabajos de control dentro de los bloques 1 y 2 (14 ha), pero se siguen realizando recorridos para supervisar la correcta aplicación del método en los árboles tratados y subsanar cualquier omisión.

Para el conteo de los individuos tratados se definieron tres categorías de acuerdo al diámetro del tocón:

- Menores a 3 cm
- De 3 a 10 cm
- Mayores a 10 cm

Dentro del bloque 1 se controlaron 3,861 individuos extraídos de forma manual, y un total de 492 ejemplares fueron tratados mediante la aplicación de herbicida, de los cuales 186 corresponden a individuos con diámetro menor a 3 cm (38%), 260 con diámetros de entre 3 a 10 cm (53%); y 46 con diámetro mayor a 10 cm (9%) (**Gráfica 1**). Del total general, solo se trataron 5 individuos de sombrilla japonesa (*Koelreuteria paniculata*) los cuales contaban con un diámetro mayor a 10 cm.

Diámetros de los individuos tratados
bloque 1

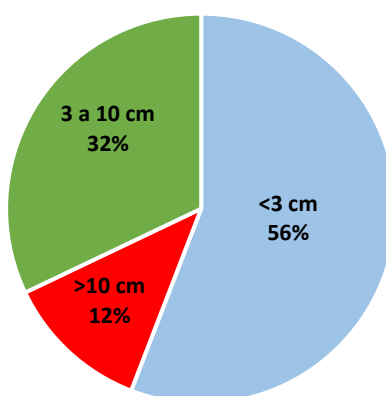


Gráfica 1. Proporción de árboles tratados con herbicida dentro del bloque 1 según el diámetro (cm) del tocón resultante. (Fuente: Elaboración propia LSA)

Para el bloque 2 se controlaron 2,464 individuos extraídos de forma manual, y un total de 265 ejemplares fueron tratados mediante la aplicación de herbicida, de los cuales 148 corresponden a individuos con diámetro menor a 3 cm (56%), 85 con diámetros de entre 3

a 10 cm (32%); y 32 con diámetro mayor a 10 cm (12%) (**Gráfica 2**). En este bloque solo se registró la presencia de trueno.

Diámetros de los individuos tratados bloque 2



Gráfica 2. Proporción de árboles tratados con herbicida en el bloque 2 según el diámetro (cm) del tocón resultante. *(Fuente: Elaboración propia LSA)*

Como se observa en el mapa de la **Figura 11 (Anexo 5)**, para el seguimiento de los árboles tratados se obtuvo la referencia geográfica de cada uno de ellos, en el caso de los individuos menores a 3 cm se ubicó un punto central y se contabilizaron todos los que estuvieran en ese lugar ya que se encontraron grupos de hasta casi 400 individuos.

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

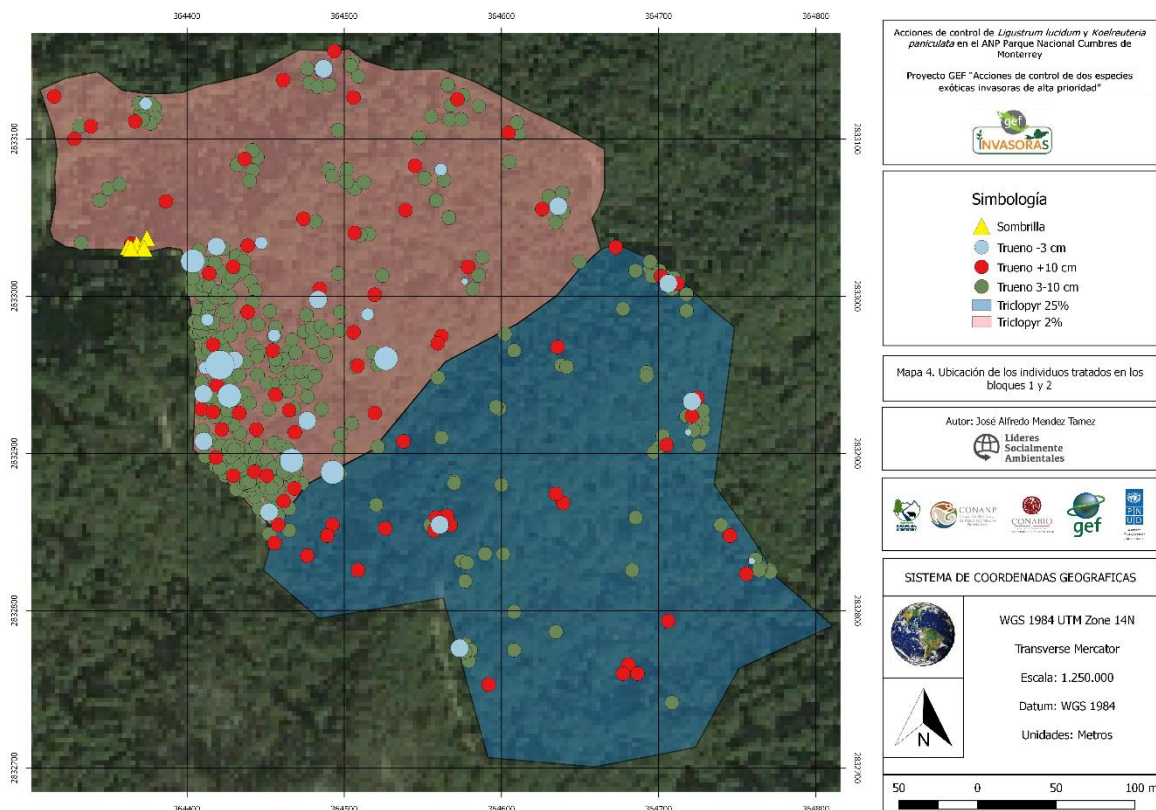


Figura 11. Mapa de la ubicación de los individuos tratados con Triclopyr al 2 y 25%. El tamaño de los puntos azules representa el número de individuos tratados por sitio, a mayor número de individuos, mayor tamaño del punto. (Fuente: LSA/A. Méndez)

5. TALLERES INFORMATIVOS Y SEÑALIZACIÓN

Los días 12, 19 y 26 de agosto se impartieron talleres dirigidos a los visitantes del Parque Chipinque. En cada taller se dio una plática de alrededor de 15 minutos explicando qué son las especies exóticas invasoras (EEI), los problemas ecológicos que representan y la problemática que ocasionan el trueno y la sombrilla japonesa dentro del PNCM.

Para la planeación de las actividades, se establecieron las metas sobre el alcance de los talleres, se recabó información sobre las EEI y los trabajos realizados dentro del PNCM, se definieron cuáles y cómo serían las dinámicas para dar a conocer la información, y con base en lo anterior se fijaron cinco temas importantes para el desarrollo de cada taller quedando de la siguiente manera:

- ¿Qué es una especie invasora?
- Sombrilla japonesa y trueno versus Plantas Nativas.
- Visita a área afectada por trueno y la sombrilla japonesa dentro del Parque.
- Trabajos de control en el PNCM.
- Cómo podemos evitar la dispersión de las EEI.

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

En total se recibieron 65 personas en los tres días del taller (Ver **Anexo 6**), se planea realizar uno más, enfocado a los vecinos aledaños al parque con la finalidad de crear conciencia y buscar opiniones de los participantes.

5.1 Resumen de actividades en los talleres de difusión

Las actividades se desarrollaron al aire libre, en el área conocida como “La Meseta” ubicada en el Parque Ecológico Chipinque y fueron impartidas por la Bióloga Yolanda Espinoza, apoyados por los técnicos responsables de este proyecto y se expuso de la siguiente manera:

5.1.1 Presentación y objetivos del taller

Se dio una breve explicación sobre los objetivos del taller, los cuales son los mismos de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México: informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de las especies invasoras.

5.1.2 Introducción ¿Qué son las Especies Exóticas Invasoras?

Utilizando materiales sencillos como imágenes, se describió lo que son las EEI y las consecuencias sobre los ecosistemas y los servicios que estos brindan a la sociedad.



Figura 12. Presentación del taller, descripción de las EEI y de cómo influyen en los ecosistemas. (Fuente: LSA/A. Mendez)

5.1.3 Descripción del trueno y la sombrilla japonesa

Se describió de una manera breve y sencilla las características de estas dos especies, y cómo esas características las convertían en especies invasoras. Además, se hizo una comparación con las plantas nativas y la función biológica que desempeñan dentro del bosque, así como el cambio que sufriría el ecosistema si las EEI siguen distribuyéndose.

Una dinámica enfocada a los niños fue colorear dibujos de especies nativas, con sus nombres para que identificaran los árboles de la región.



Figura 13. Actividad durante los talleres: descripción de las plantas nativas y las ventajas que tienen sobre otras especies que no son de la región. (Fuente: LSA/A. Mendez)

5.1.4 Visita a área afectada por trueno (*Ligustrum lucidum*)

Para que los participantes al taller pudieran observar de manera directa el impacto que tiene estas especies sobre el ecosistema, se realizó un pequeño recorrido por un área que se encuentra invadida por trueno, en el sitio pudieron ver físicamente al árbol, la gran producción de frutos que tiene y como han desplazado a las especies originarias del área.

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.



Figura 14 . Visita al área afectada por trueno (*Ligustrum lucidum*). (Fuente: LSA/A. Mendez)

5.1.5 Los trabajos de control que se realizan y cómo podemos evitar la introducción de EEI

Se motivó a los participantes para opinar sobre cómo se pueden evitar la introducción de especies invasoras obteniendo puntos de vista como:

- La regulación de la venta en viveros de especies exóticas invasoras.
- Prohibición de la entrada a las ANP con especies que no son de la región.
- Prohibir el acceso a zonas para su protección.

Además, se expuso la necesidad de realizar actividades de control directas sobre sitios que ya han sido afectados por las EEI, además de describirles las acciones que se están llevando a cabo para el eliminar el trueno y la sombrilla japonesa dentro del PNCM.

En general hubo mucho interés por parte de los asistentes, ya que la mayoría desconocían del tema, poniendo especial atención y preocupación por las acciones que se están realizando para el control de las especies invasoras dentro del Parque Chipinque, debido a que se mencionó el uso de herbicida; esto se aclaró explicando detalladamente el proceso de control.

5.2 Señalética

La importancia de dar a conocer los trabajos de control y erradicación al mayor número de personas es vital para que conozcan las acciones que se realizan, en particular al estar

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

trabajando tan cerca de un área muy concurrida por visitantes. Por tal motivo, se colocaron tres letreros donde se informa sobre lo que se está realizando en la zona. A pesar de la afluencia de visitantes al parque, se tomó la decisión de no acordonar el área ya que se observó que no existía ningún riesgo para éstos dado que la brecha por donde transitan se encuentra alejada de los árboles que se derribaron.

Para que las personas que transitan por el área tuvieran conocimiento de las especies con las que se está trabajando se colocaron letreros ubicados en los caminos cercanos al área de trabajo, dichos letreros cuentan con la imagen del trueno y la sombrilla japonesa, y en ellos se describe lo que es una especie exótica invasora y las acciones que se realizan para controlarlas (**Figura 15 y 16**). En total los letreros informativos se instalaron en cinco puntos distribuidos alrededor del área de control que ya se trabajó (**Figura 17**), para la última parte del área de trabajo (bloque 3) se planea colocar tentativamente otros tres letreros para abarcar esa zona.



Figura 15. Letreros informativos sobre sombrilla japonesa (*Koelreuteria paniculata*) y las acciones de control. (Fuente: LSA/A. Mendez)

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.



Figura 16. Letreros informativos sobre el trueno (*Ligustrum lucidum*) y las acciones de control. (Fuente: LSA/A. Mendez)

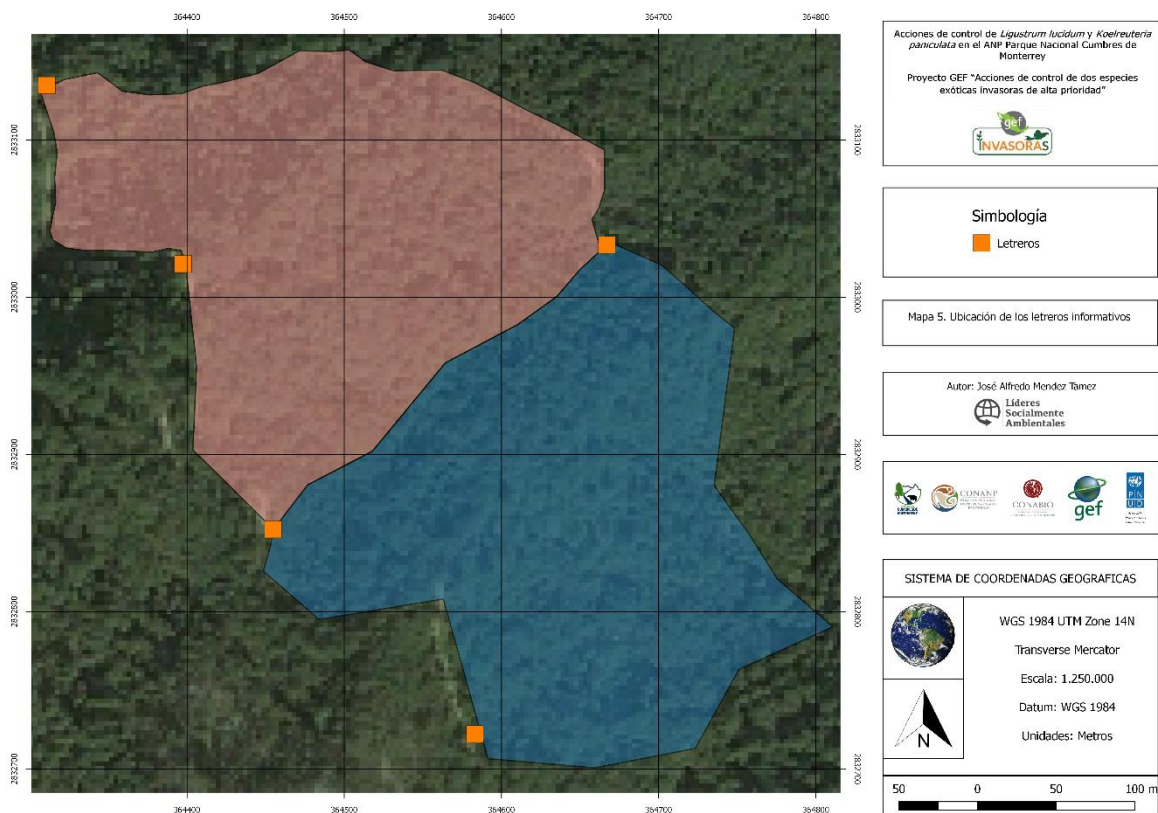


Figura 17. Ubicación de los letreros informativos. (Fuente: LSA/A. Mendez)

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Adicional a lo anterior, se utilizaron pequeños letreros que contienen la leyenda de “Especie Exótica Invasora” colocados directamente en los árboles que se encuentran a la orilla del camino para que los visitantes pudieran identificarlos con mayor facilidad (**Figura 18**), estos se fueron moviendo conforme avanzaron los trabajos. A los tocones tratados que quedaban visibles sobre las brechas se les colocó una placa que contiene una breve descripción sobre el procedimiento de control al que se encuentran sometidos (**Figura 19**).



Figura 18. Placas con la leyenda “Especies Exótica Invasora” colocadas en árboles de trueno (*Ligustrum lucidum*). (Fuente: LSA/A. Mendez)



Figura 19. Placa informativa sobre el control químico aplicado a un árbol de trueno (*Ligustrum lucidum*). (Fuente: LSA/A. Mendez)

6. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES, LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES

Al término de este informe se cumplió por completo con los bloques 1 y 2. Sin embargo, se presentaron diferentes factores que han dificultado el avance conforme al plan de trabajo. Uno de los principales factores fue la gran cantidad de individuos que se derribaron ya que en algunos casos, debido al tamaño de los individuos, el proceso de derribo y acomodo llevaba alrededor de una hora, agregando que muchos individuos menores a 3 cm de diámetro eran muy difíciles de extraer debido a que sus raíces que se encontraban demasiado profundas o en suelos con mucha roca, razón por la cual algunos individuos tuvieron que ser tratados químicamente. Integrar una segunda cuadrilla al trabajo de campo ayudó a aumentar las capacidades de avance, aunque no en los tiempos que se tenía planeado. Otro factor importante en el tiempo de los trabajos fueron las lluvias que se presentaron durante varios días, lo cual detuvo las labores alrededor de 10 días.

En cuanto a la parte del manejo del químico y la seguridad personal, al principio resultó complicado conservar en buen estado el traje de protección, ya que éste se rasgaba fácilmente al desplazarse entre la vegetación; como solución se abrieron espacios mediante el uso de machetes para que la persona pudiera acceder fácilmente, esto sin causar un daño considerable a las especies del área y consiguiendo aumentar la vida útil de los trajes utilizados, durando alrededor de 4 días.

Con el fin de facilitar el manejo de sustancias como el combustible, los aceites y el herbicida y evitar así cualquier derrame, se decidió mantener los materiales en un lugar sobre el camino y realizar ahí las recargas, aun cuando lo anterior representaba un aumento en el tiempo de las labores, ya que al momento de ir avanzando en el derribo y la aplicación, la distancia al sitio donde se ubicaban los materiales se hacía más grande. La dilución del herbicida siempre la realizó el técnico responsable, utilizando agua destilada y fuera del área de trabajo para evitar derrames debido a la manipulación, ya que tanto el agua como el herbicida se encontraban en contenedores de 10 y 20 litros.

Un punto muy importante a considerar es el manejo de los frutos que tienen algunos de los árboles ya que, aun cuando en las pruebas realizadas no hemos observado germinación, se necesita tener un manejo adecuado para evitar su propagación. Para la siguiente etapa se tiene contemplado realizar trabajos para retirar la mayor cantidad posible de frutos. Cabe señalar que se continúa evaluando las alternativas para su destino final, por lo que los frutos que fueron retirados durante este periodo se mantienen almacenados en bolsas plásticas.

Para la consecución de las actividades faltantes, un factor determinante será la cantidad de árboles que a tratar. Es difícil ser exactos sobre la cantidad de individuos y el tiempo que tomó el control en las áreas reportadas en este documento debido a que las condiciones nunca fueron similares; sin embargo, basados en la experiencia recabada se estima que una cuadrilla de cuatro personas puede derribar, aplicar y realizar el acomodo del material sobrante de un individuo con un diámetro de entre 3 a 10 cm en un tiempo de 30 min,

mientras que con árboles con diámetro mayor a 10 cm pueden llegar a tardar entre una y dos horas en llevar a cabo todo el proceso por las dimensiones de los individuos; mientras que respecto al control manual de los individuos menores a 3 cm se estima que pueden extraerse hasta 100 individuos por hora. En promedio, se estima que fueron derribados entre 80 y 100 individuos por día.

Por último, la planeación del control dentro del bloque 3, que corresponde a la aplicación del herbicida reformulado, se encuentra en proceso de terminación, ya que aún faltan por recorrer algunas zonas para detectar si existe presencia de trueno o sombrilla. Al día de entrega de este documento ya se cuenta con el material necesario para comenzar los trabajos, que son el herbicida reformulado, los taladros, las baterías de repuesto, las brocas y los contenedores para la aplicación. En cuanto a la seguridad personal, solo se cambiará el traje de seguridad por un mandil de poliuretano debido a que en esta presentación el herbicida no es tan volátil, pero se seguirán utilizando los guantes, las gafas protectoras y la mascarilla para las personas que manejen o estén cerca del herbicida.

Se emplearán las mismas cuadrillas para realizar los trabajos, que cumplirán, en el orden que se enlista a continuación, con las siguientes funciones:

1. Motosierrista- Se encargará del derribo de los árboles y del acomodo del material.
2. Taladrador- Realizará las perforaciones necesarias en los tocones de los árboles derribados.
3. Aplicador- Para evitar contaminar los equipos como el taladro, el aplicador será el encargado exclusivamente de rellenar las perforaciones en los tocones (colocando entre 5 y 8 ml del herbicida reformulado en cada perforación), el sellado con vaselina y el esparcimiento en la parte superior del tocón.
4. Simultáneamente a lo anterior, otra persona se encargará del acomodo del material sobrante de los derribos.

Para este bloque se estima una densidad de 145 individuos por hectárea (un total de 900 individuos aproximadamente). Durante los recorridos en el área, se han encontrado alrededor de 10 árboles con diámetros mayores a los 40 cm, mientras que la mayor parte de los individuos que se han observado son árboles con diámetros menores a los 20 cm. Basándonos en los tiempos de trabajo de los bloques anteriores y tomando en cuenta que 1) para los árboles de grandes dimensiones se necesita alrededor de una hora para el derribo, la aplicación y el acomodo del material, y 2) la aplicación del herbicida reformulado toma más tiempo debido a las perforaciones que se hacen en los costados del tronco, se estima que se podrían tratar entre 50 y 70 individuos por día, dando un total de entre 15 y 20 días aproximadamente (8 horas por día) para abarcar las 6 hectáreas del bloque, siempre esperando que las condiciones sean favorables para que el trabajo sea continuo.

7. REFERENCIAS

Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 4(1): 1-9.

Pla, L. 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8): 583-590.

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2018. Plan de control de trueno y sombrilla japonesa en áreas concretas del Parque Ecológico Chipinque. Proyecto 083999 "Aumentar la Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Líderes Socialmente Ambientales A.C. 19 pp.

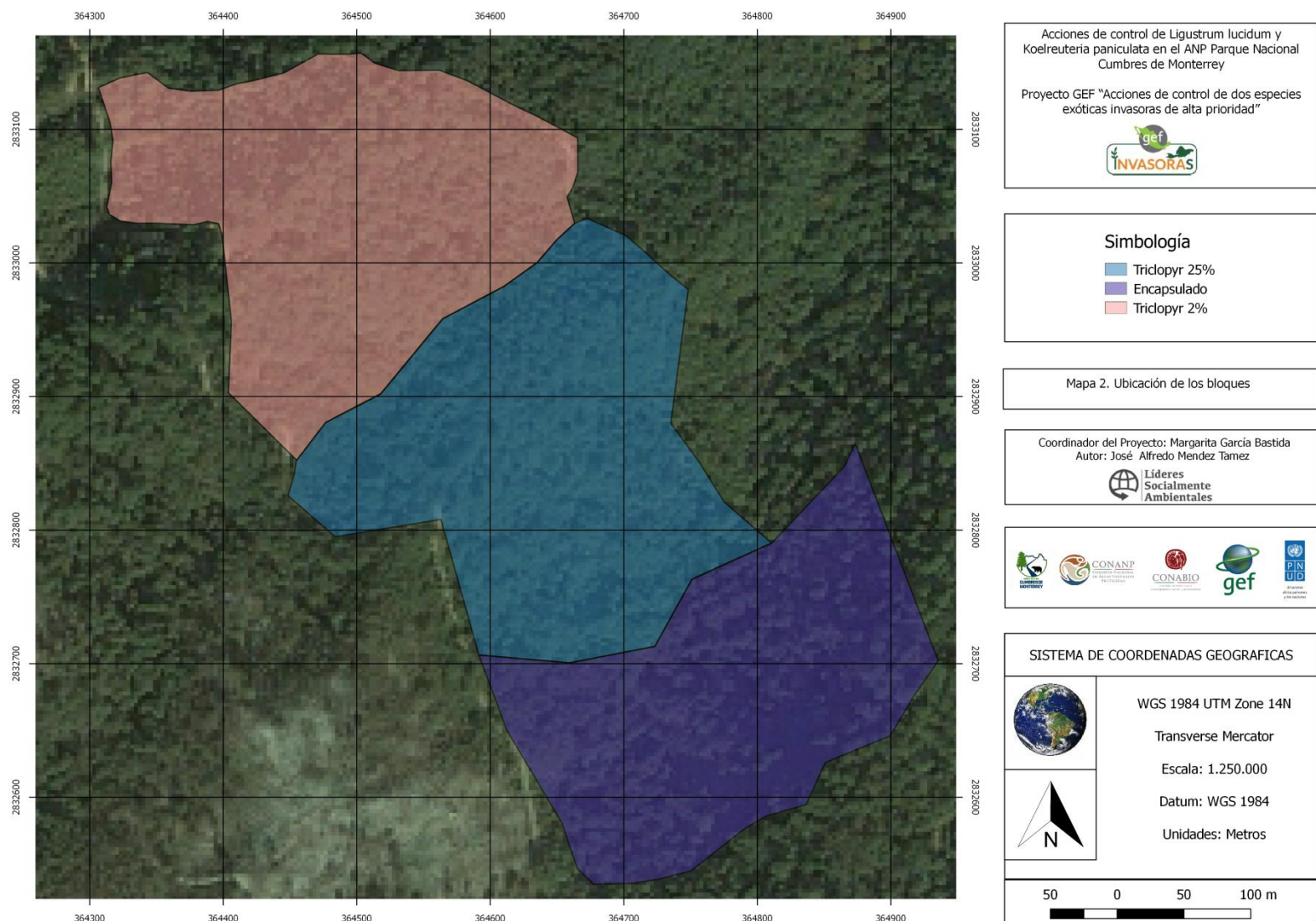
Ziller, S. R. 2018. Anexo 8: Control de plantas exóticas invasoras en las áreas nacionales protegidas de México. En: PNUD, 2018. Evaluación de medio término, informe final. Proyecto 083999 "Aumentar la Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". Ziller, S.R. & García-Martínez, M. 22 pp.

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Anexo 1 LISTA DEL PERSONAL A CARGO DEL DERRIBO Y LA APLICACIÓN DE HERBICIDA

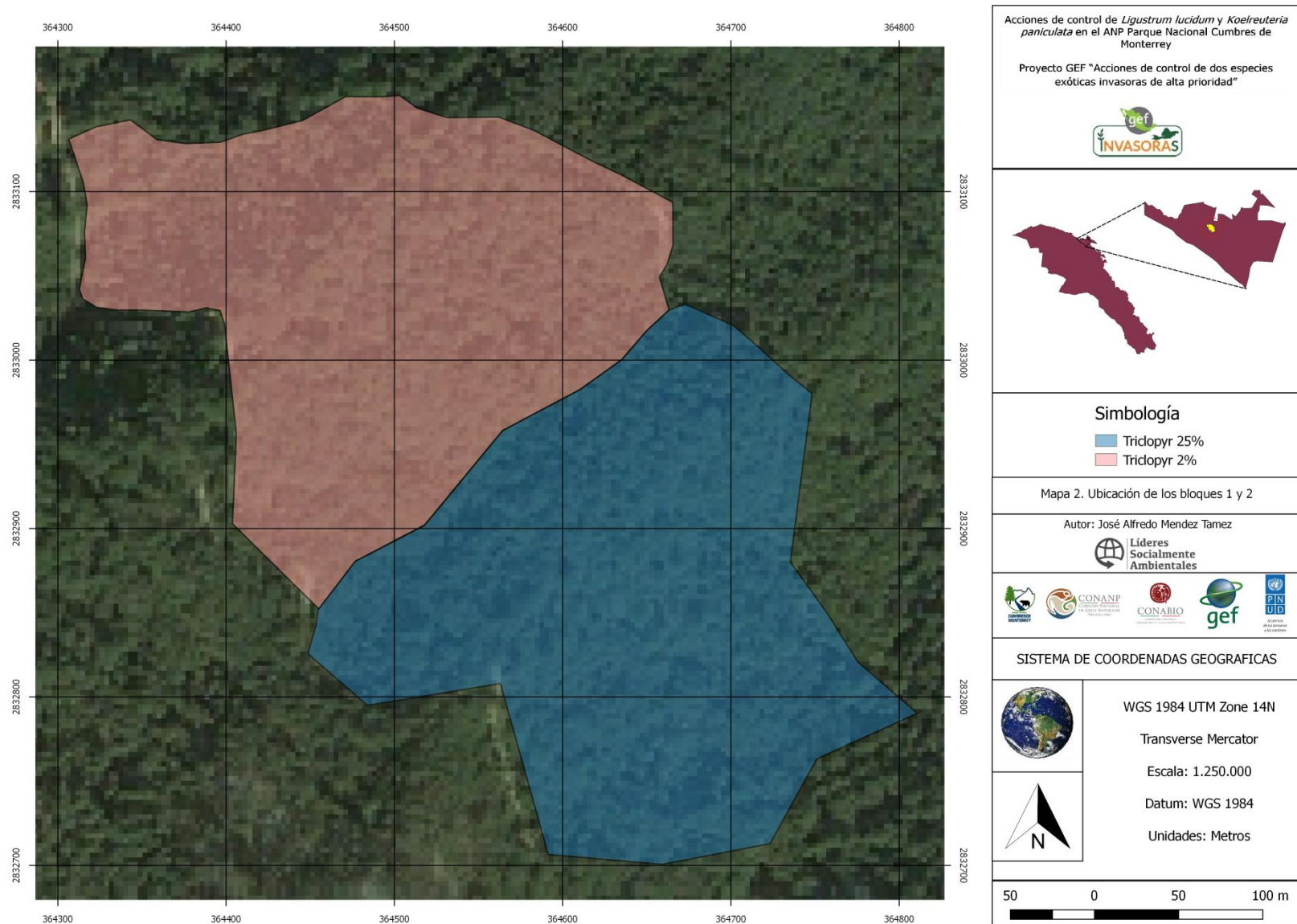
Lista de asistencia a Platica de Inducción		
Temas: Seguridad, manejo herbicida, derribo de árboles		Fecha 5-Ago-2018
No	Nombre	
1	Ruben Villarreal	
2	Luis Flores Torres	
3	Jose Eduardo Solis F.	
4	Jose Guadalupe Martinez	
5	Brigido Hernandez	
6	Max Valdes	
7	Javier Rodriguez MTZ	
8	Jonathan Cruz	
9		
10		

Anexo 2 MODIFICACIÓN DE LOS BLOQUES DE TRABAJO



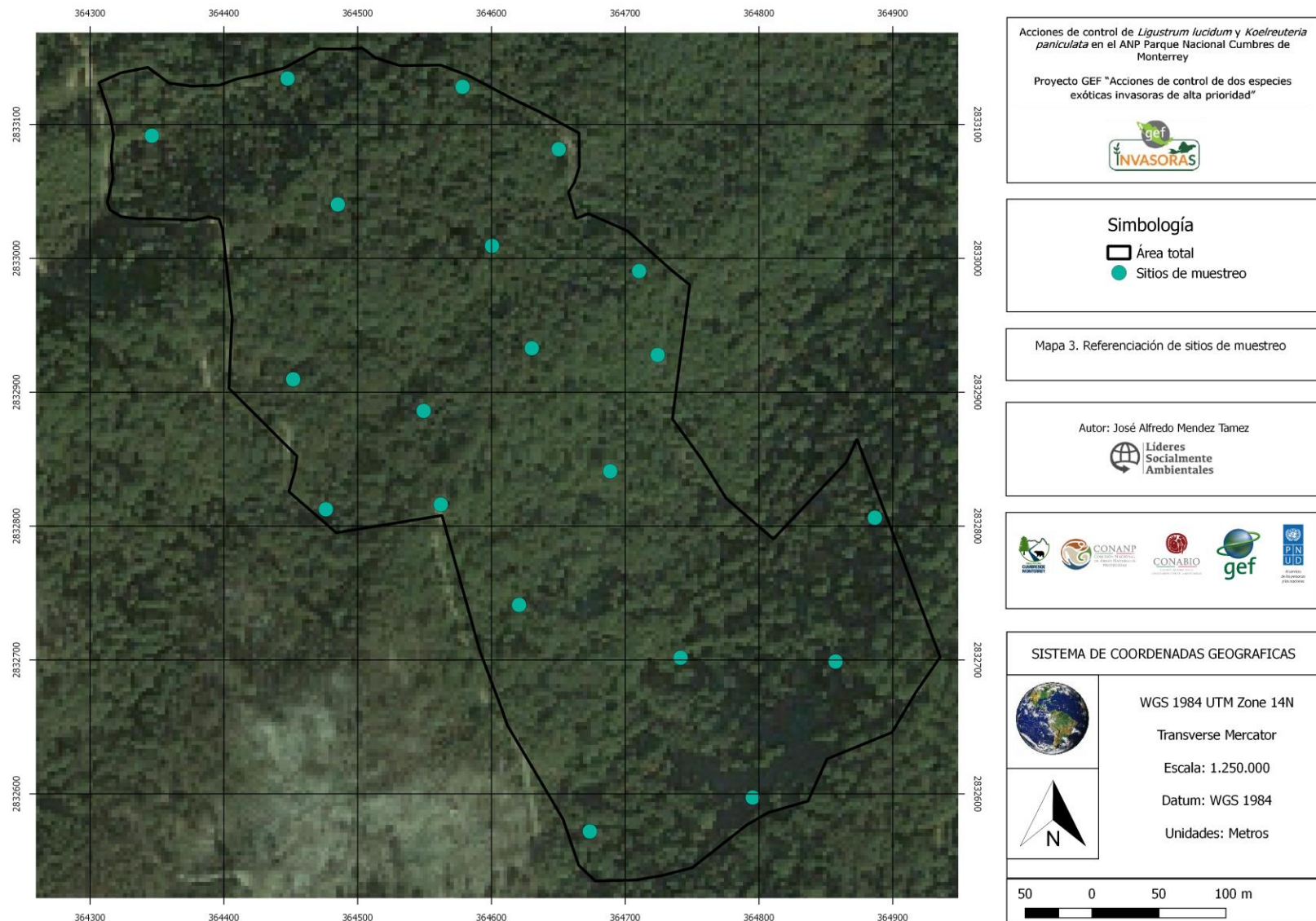
Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Anexo 3 BLOQUES 1 Y 2 EN DONDE FUERON IMPLEMENTADAS LAS ACCIONES DE CONTROL

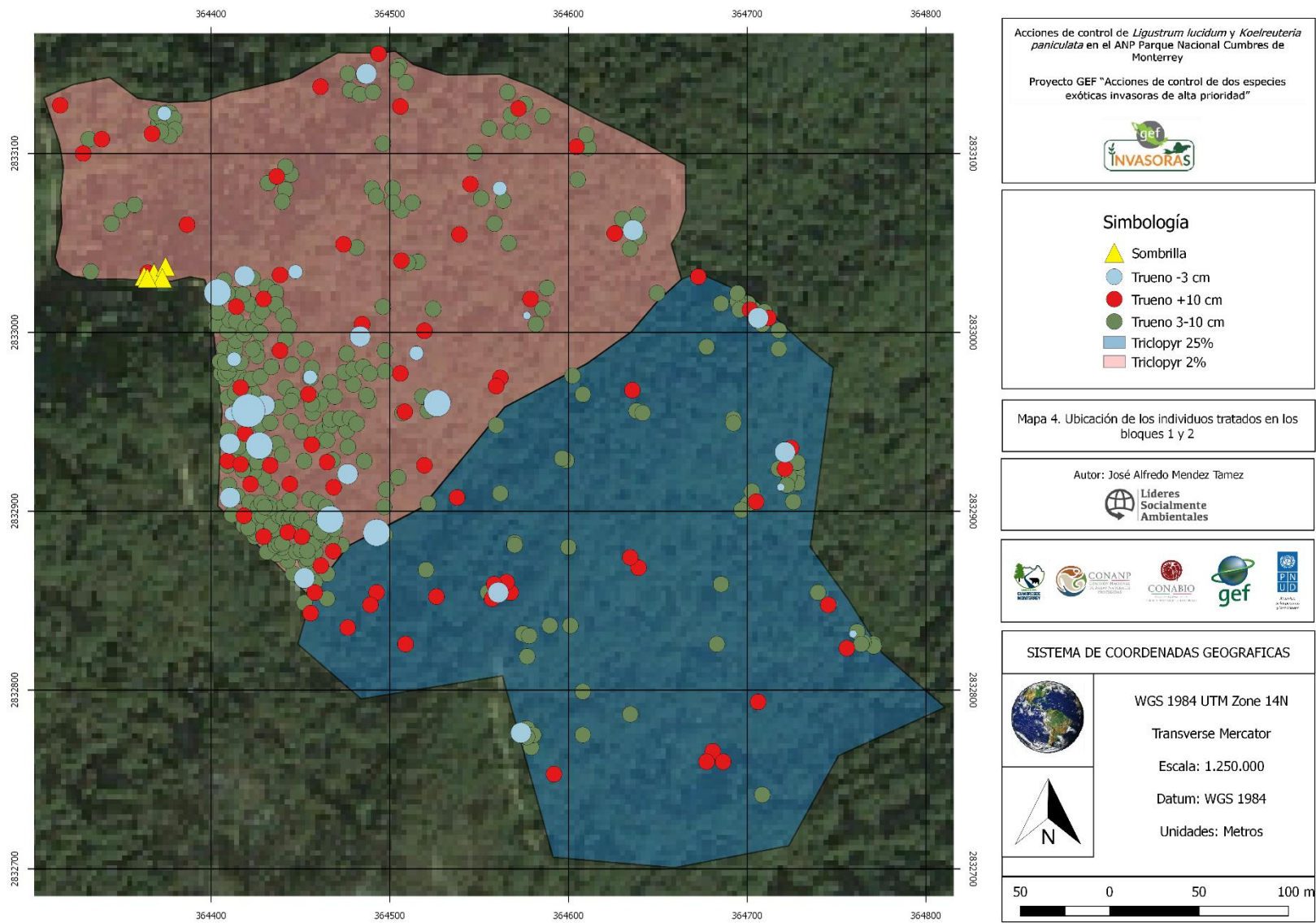


Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Anexo 4 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL DIAGNÓSTICO PREVIO



Anexo 5 UBICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE TRUENO Y SOMBRILLA JAPONESA TRATADOS



Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Anexo 6 LISTAS DE ASISTENCIA A LOS TALLERES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Lista de asistencia a Taller "Problemática de las especies exóticas invasoras"		
No	Nombre	Fecha: 12-11-2018
1	CHRISTIAN MENDOZA POALES	
2	Ramiro Salinas	
3	Manuel Ramirez	
4	Agustin Rodriguez Tamez	
5	Enrique Barbosa Jimenez	
6	ANA MARIA SOLIS RMZ.	
7	Laura Patricia Llera	
8	Martha Alicia Nuñez	
9	Joana Marquez Biramontes	
10	Raul Antonio Badillo	
11	SALVADOR BRISENO	
12	Angelmo Rodriguez Gomez	
13	Edardo de la Cruz	
14	Laura Gonzalez Treviño	
15	Carlos Hamero Cardenas	
16	Juan Rodriguez Pinales	
17	Eduardo Mireles Solis	
18	ALBERTO GONZALEZ SANTO	
19	Michelle Alejandro Gutierrez	
20	Azrael Mendoza Samaniego	
21	Sergio Mireles Perez	
22	Fermin Lopez Garcia	
23		
24		
25		
26		
27		

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Lista de asistencia a Taller "Problemática de las especies exóticas invasoras"

Fecha: 19-Ago-2018

No	Nombre
1	Paulina Cuevas Castellanos
2	German De Luna
3	Jocelyn Hernandez Chapa
4	PAUL CABALLERO
5	Venerica Chavez Loera
6	Diana Loera
7	Juan Antonio Nuñez
8	Venerica Chavez
9	Adriana Ramirez
10	Carlos Padilla
11	Juan Aggamon
12	Juan Cantu
13	Jessica Bañuelos
14	ALBA GARZA MORENO
15	Sonia de la Rosa
16	Mario Cesar Rodriguez Medrano.
17	FRANCISCO VALLEJO AGUIRRE
18	Adan Cruz
19	Rodrigo Mejia
20	Carlos Estrada Ruiz
21	Mario de Jesus Turbide Hinojosa
22	Sergio Morales Hndz
23	
24	
25	
26	
27	

Proyecto GEF-Invasoras _ Servicio de consultoría para implementar acciones de control de dos especies exóticas invasoras de alta prioridad y seguimiento de las actividades de control realizadas en el año anterior en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Taller "Problemática de las Especies Exóticas Invasoras"	
Fecha: 26-Ago-2018	
No	Nombre
1	Paola Hernández
2	Damaris Martínez
3	Dulce Ramírez
4	Valeria Rojas
5	Marcelo Di Lorenzo
6	Estefany Aguilar
7	Pamela Sánchez
8	Alanna Hernández
9	Eliónay Dempwolff
10	Emiliano Gutiérrez
11	Edgar Alejandro Silva
12	Miroslava Alejandra Alemán García
13	Caroline Gisel Briones Galván
14	Gustavo Daniel Ruiz Rodríguez
15	Mariana Salazar León
16	Maria del Roble Gonzalez Solis
17	Maria Esparza
18	Jaqueline Michelle Dumont Medellín
19	Cesar Gerardo Oavelas Rincón
20	José Pérez
21	Ricardo Galicia Arvide
22	
23	
24	
25	
26	
27	