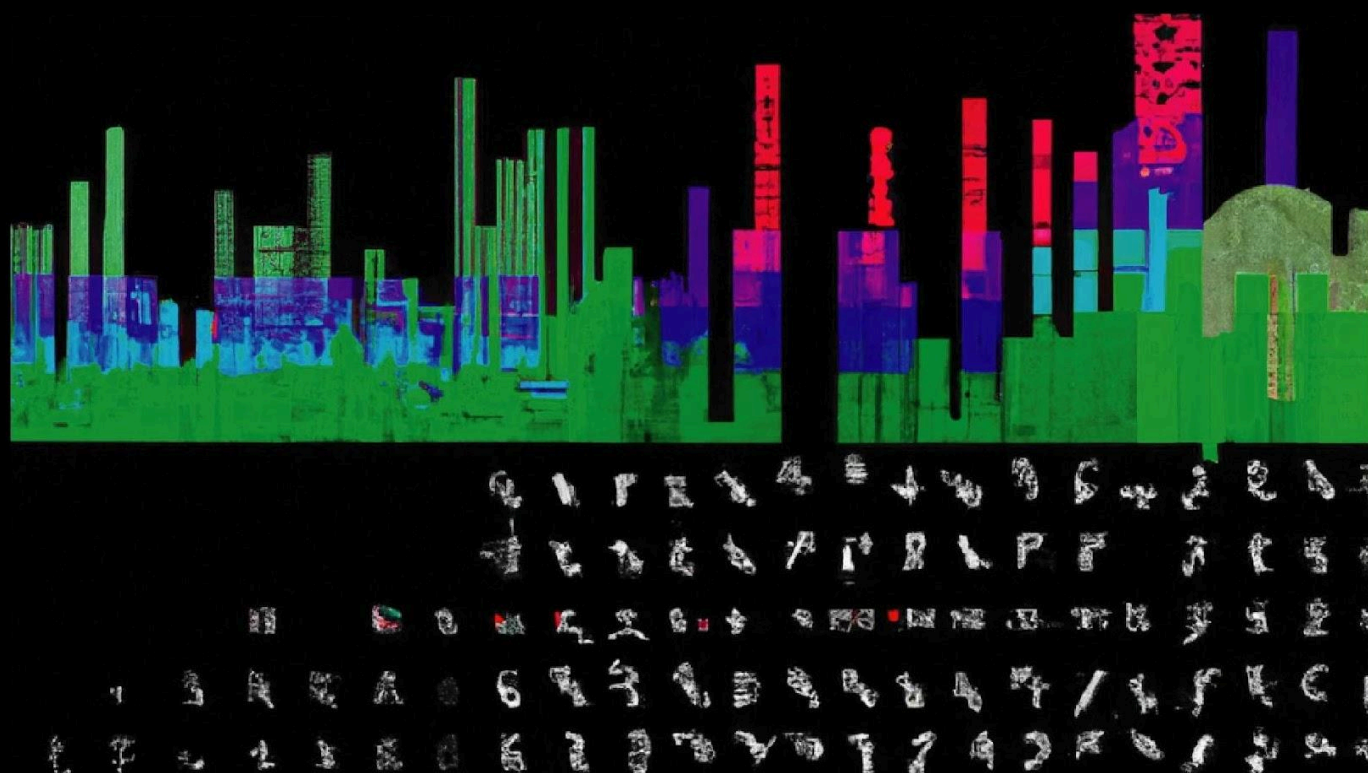


PROTOCOLO DE ANOTACIÓN MANUAL DE SEÑALES ACÚSTICAS MULTITAXÓN EN GRABACIONES DE MONITOREO ACÚSTICO PASIVO: UN ENFOQUE PARA EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO



Red Ecoacústica
Colombiana



experiment

PROTOCOLO DE ANOTACIÓN MANUAL DE SEÑALES ACÚSTICAS MULTITAXÓN EN GRABACIONES DE MONITOREO ACÚSTICO PASIVO: UN ENFOQUE PARA EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

INTRODUCCIÓN

El Monitoreo Acústico Pasivo (MAP) ha surgido como un método eficiente para evaluar el estado de la biodiversidad y los ecosistemas (Desjonquères et al. 2020). La esencia de este enfoque radica en la grabación autónoma de los sonidos presentes en un entorno mediante sensores acústicos autónomos que son resistentes a las condiciones adversas. Esto posibilita la recopilación de datos acústicos en diversas frecuencias, incluyendo ultrasonidos, en una escala temporal y espacial más amplia (Browning et al. 2017). En términos prácticos, el MAP ha demostrado ser valioso para realizar inventarios de especies, comprender patrones de diversidad, monitorear especies de interés para la conservación y monitorear especies invasoras (e.g., Ulloa et al. 2016; Sugai et al. 2019). A pesar de las ventajas evidentes del MAP, como su alta tasa de muestreo y rentabilidad financiera, surge un desafío importante en la gestión y análisis de la gran cantidad de datos generados. En este contexto, el aprendizaje automático ha surgido como una herramienta eficaz para extraer información relevante de las grabaciones acústicas pasivas (Digby et al. 2013, Astaras et al. 2017, Ulloa et al. 2018).

Dentro del campo del aprendizaje automático, los sonidos se clasifican mediante diversos algoritmos. El *aprendizaje supervisado* implica entrenar algoritmos para clasificar muestras utilizando observaciones (archivos de audio) con etiquetas proporcionadas manualmente por expertos. En contraste, el *aprendizaje no supervisado* clasifica muestras según la estructura presente en los datos, sin depender de etiquetas predefinidas (Theobald 2017). La calidad de los datos de entrenamiento resulta ser un factor importante en la efectividad de los modelos de aprendizaje automático supervisado.

La anotación precisa y consistente de los elementos que se desea que el modelo aprenda a reconocer, es un proceso elemental en el entrenamiento de los modelos, la falta de consistencia puede traducirse en modelos propensos a más errores. En este sentido, la anotación precisa y consistente se convierte en un requisito esencial para el aprendizaje eficiente y la capacidad del modelo para reconocer patrones futuros. La consistencia en la anotación es entonces un elemento esencial para la generación de datos de entrenamiento de alta calidad, implicando etiquetar elementos de manera uniforme y bajo criterios consistentes, minimizando ambigüedades que podrían influir en la precisión del modelo. Establecer criterios y pautas de anotación se presenta como una necesidad para asegurar la consistencia en proyectos de aprendizaje automático. En este protocolo, se describe detalladamente el proceso de anotación manual de señales acústicas en grabaciones de monitoreo

acústico pasivo, particularmente para tres grupos Aves, Anfibios, e Insectos, proporcionando una base que puede ser utilizada como referencia en futuros proyectos que involucren aprendizaje automático para el análisis de estas grabaciones.

SOFTWARE: INSTRUCCIONES DE USO

Para llevar a cabo la anotación de señales acústicas en grabaciones de audio, es crucial contar con un *software* que permita la visualización, edición, análisis del sonido, así como la creación y exportación de etiquetas. Aunque existen varias opciones de *software* para cumplir con esta función (e.g. Audacity y Ocean Audio, Avisoft SAS Lab Pro, Kaleidoscope) destaca Raven, un programa desarrollado por el K. Lisa Yang Center for Conservation Bioacoustics del Cornell Lab of Ornithology. Raven se posiciona como una herramienta líder que facilita la visualización, medición y análisis de sonidos, siendo ampliamente utilizado por investigadores y profesionales que trabajan con señales acústicas.

Raven, a pesar de ser un *software* licenciado, ofrece licencias gratuitas para ciertos países, incluyendo Colombia. Su interfaz intuitiva permite una configuración y visualización personalizada de espectrogramas, lo que lo convierte en una opción eficaz y accesible para realizar anotaciones acústicas. En este protocolo, se optará por utilizar Raven Pro-1.6, una versión específica que se ajusta a las necesidades del proceso de anotación. Este protocolo se enfoca en detallar el proceso de anotación manual para señales acústicas asociadas a aves, anuros e insectos, con el objetivo específico de generar anotaciones curadas por expertos para el entrenamiento de modelos de aprendizaje automático. Aunque el manejo y uso de Raven Pro estarán limitados en esta guía, es importante mencionar que Raven ofrece un manual de usuario detallado, al cual puede acceder para obtener orientación adicional en www.birds.cornell.edu/raven (Charif et al. 2010. Raven Pro User's Manual).



Figura 1. Icono del programa Raven Pro, desarrollado por el K. Lisa Yang Center for Conservation Bioacoustics del Cornell Lab of Ornithology.

Para descargar e instalar Raven Pro, siga los siguientes pasos:

1. Visite el sitio web oficial: <https://www.birds.cornell.edu/ccb/raven-website-down-interim-access-to-raven-resources/>
2. En la página, elija su sistema operativo entre las opciones disponibles, como Windows, MacOS o Linux.
3. Una vez seleccionado el sistema operativo, proceda a la descarga del programa.
4. Después de descargar Raven Pro-1.6, puede acceder a una licencia gratuita para la versión profesional. Para ello, envíe un correo electrónico a los desarrolladores (<https://www.ravensoundsoftware.com/contact/>) indicando la opción "[Free Raven Pro licenses for selected countries](#)".
5. Esté preparado para proporcionar la siguiente información en su correo electrónico:
 - Su nombre y dirección.
 - Dirección de correo electrónico institucional.
 - Foto de la tarjeta de identificación institucional.

Siguiendo estos pasos, obtendrá acceso a Raven Pro y podrá beneficiarse de la licencia gratuita para la versión profesional al comunicarse con los desarrolladores a través del correo electrónico mencionado.

Para comenzar, simplemente inicie el programa haciendo doble clic en el icono correspondiente. Este icono puede ubicarse ya sea en el escritorio de su computadora o en el menú de inicio.

Abrir un archivo de audio

Para abrir el archivo de audio que contiene la grabación, puede utilizar dos métodos en Raven Pro.

1.6. Primero, acceda al menú "**File**" y elija "**Open Sound files**" (Figura 2) En la ventana emergente resultante, seleccione la grabación deseada asegurándose de que esté en un formato compatible (e.g WAV) y haga clic en "Open" (Figura 3). Como alternativa, puede simplificar este proceso arrastrando el archivo de audio desde su carpeta de destino y soltándolo directamente dentro de la ventana de Raven. También se puede abrir una grabación a través del método abreviado del teclado **Ctrl + O**. Estos pasos le permitirán abrir rápidamente el archivo de audio en Raven para iniciar el proceso de anotación.

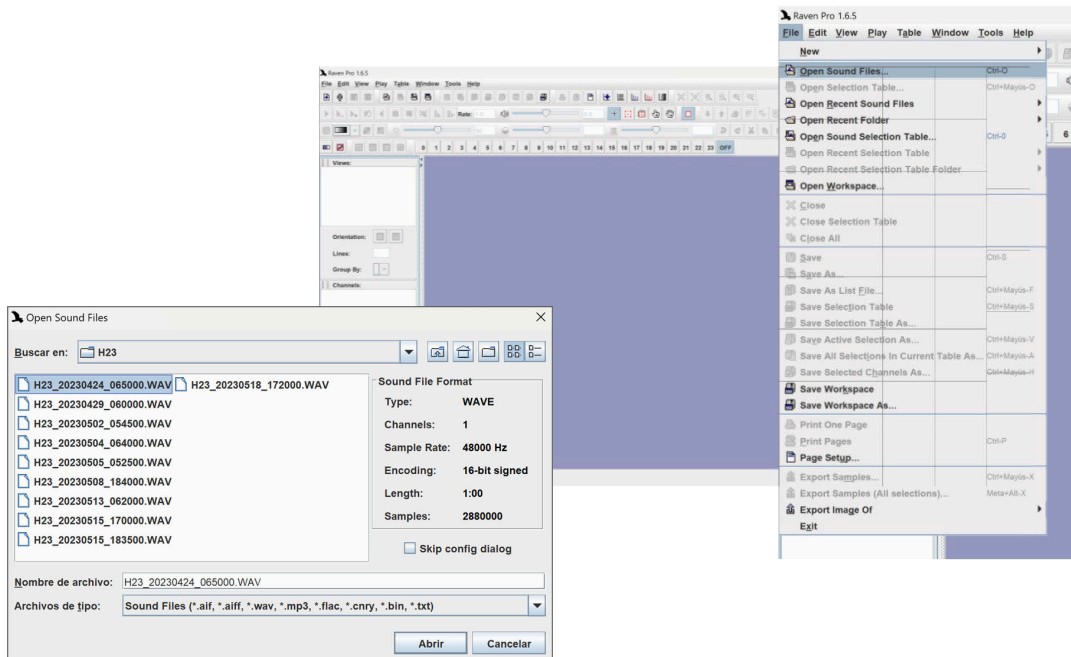


Figura 2. Ventanas de selección para abrir una nueva grabación en el software Raven Pro.

Una vez que haya seleccionado el archivo de audio que desea anotar, se abrirá una nueva ventana emergente que le permitirá configurar la visualización de la ventana de sonido resultante (ver Figura 4 "Configure New Sound Window"). En esta ventana, puede elegir un ajuste preestablecido que controla el diseño de la ventana de sonido, y también modificar o visualizar parámetros de la grabación, como velocidad, formato y canales.

En el ejercicio de anotación, utilizaremos un "Preset", es decir, un ajuste preestablecido de ventana de sonido. En este caso, se empleará el preset denominado "ESP_Multitaxa_Project". Esta configuración predeterminada asegura que todos los anotadores tengan la misma disposición de visualización y el mismo formato de tablas de selección-anotación. Esto facilita un análisis estándar y evita sesgos asociados con diferentes tipos de visualización del espectrograma.

Para incorporar el preset "ESP_Multitaxa_Project" en las opciones de "Window Preset" de Raven, debe descargar el preset desde el siguiente enlace (https://drive.google.com/file/d/1xNvkXwMNkNSY84BPVX4ZKow79hab4non/view?usp=drive_link) y colocar el archivo en la carpeta "Presets News" ubicada en la carpeta de instalación de Raven en su disco duro. Por ejemplo: "C:\Users\maria\Raven Pro 1.6\Presets_New\Selection Review Annotation Keymap\ESP_Multitaxa_Project.ravenpreset" (ver Figura 5).

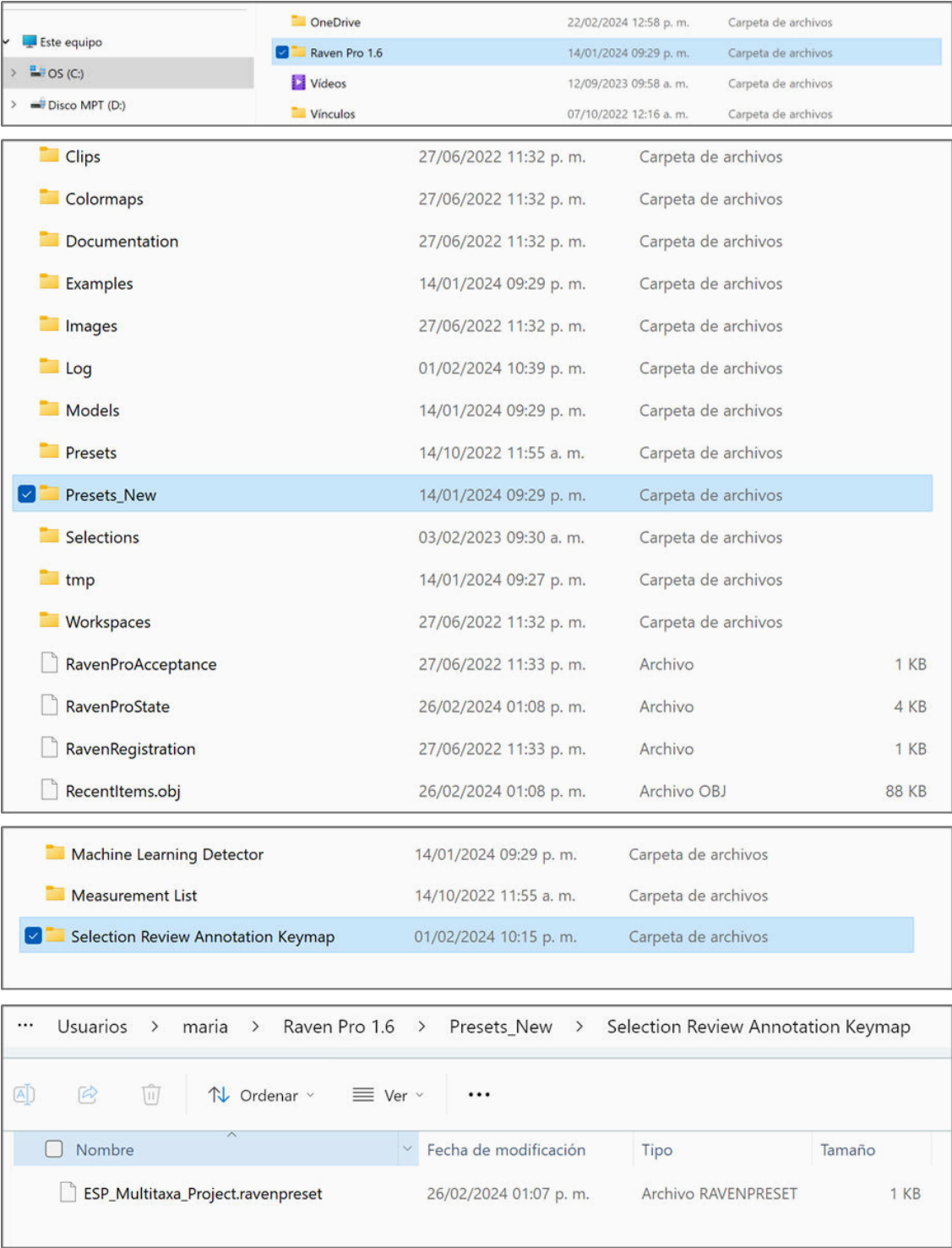


Figura 3. Ejemplo de ruta de ubicación en el ordenador del Preset ESP_Multitaxa_Project el software Raven Pro.

Una vez que el preset se encuentre en la carpeta, aparecerá en la pestaña desplegable de "Window Preset" (Figura 6) y la grabación se abrirá con la configuración correspondiente.

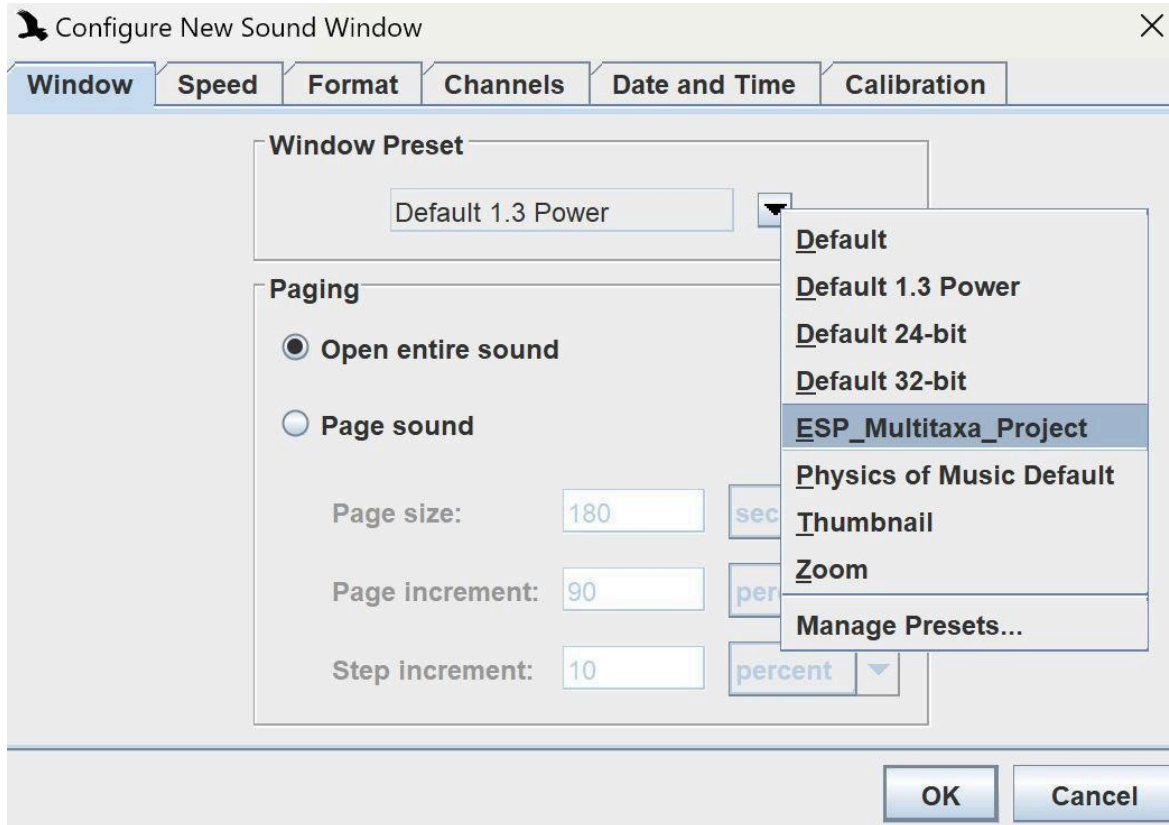


Figura 4. Ventana emergente "Configure New Sound".

La configuración predeterminada del preset "ESP_Multitaxa_Project" establece los siguientes parámetros para la visualización del espectrograma:

- Tamaño de ventana del espectrograma: 1040
- Brillo: 50
- Contraste: 40
- Paleta de colores del espectrograma: Magma
- Vista: Visualización solo del espectrograma
- Tabla de selección

La tabla de selección preestablecida en "ESP_Multitaxa_Project" incluye un total de 17 columnas, diseñadas para proporcionar información detallada sobre las selecciones realizadas durante el proceso de anotación. Trece (13) de estas columnas abarcan aspectos temporales y espectrales, y son calculadas automáticamente por Raven en función de la selección realizada por el anotador. Las

The screenshot displays the Raven Pro 1.6.5 software interface. The main window shows a spectrogram of a sound file named "Sound 1: H23_20230504_064000.WAV". The spectrogram's vertical axis represents frequency in kHz, ranging from 0.00 to 22. The horizontal axis represents time in seconds, ranging from 0 to 65. The spectrogram shows a complex pattern of energy across the frequency spectrum over time.

On the left side, there are several panels for configuration:

- Views:** Includes "Spectrogram 1" and "Channels" (set to 1).
- Components:** Includes checkboxes for "Axes", "Axis Titles", "Line Titles", "Position Markers", "Scrollbars", "Selection Borders", "Selection Control Points", "Selection Fill", "Selection Labels", "Selection Table", "Measurements", and "View Selection Buttons".
- Layout:** Includes buttons for "Layout", "Linkage", "Selection", "Review", "Playback", and "Detection".
- Information:** A button at the bottom left.

At the bottom of the interface, a status bar displays the following information:

Time: 44.624 S Frequency: 10344 Hz Power Density: -71.7 dB FS/Hz

Table 1													
Selection Table													
Selection	View	Channel	Begin Time (s)	End Time (s)	Peak Freq (Hz)	Low Freq (Hz)	High Freq (Hz)	Freq 5% (Hz)	Freq 75% (Hz)	Freq 95% (Hz)	Time 5% (s)	Time 95% (s)	Group

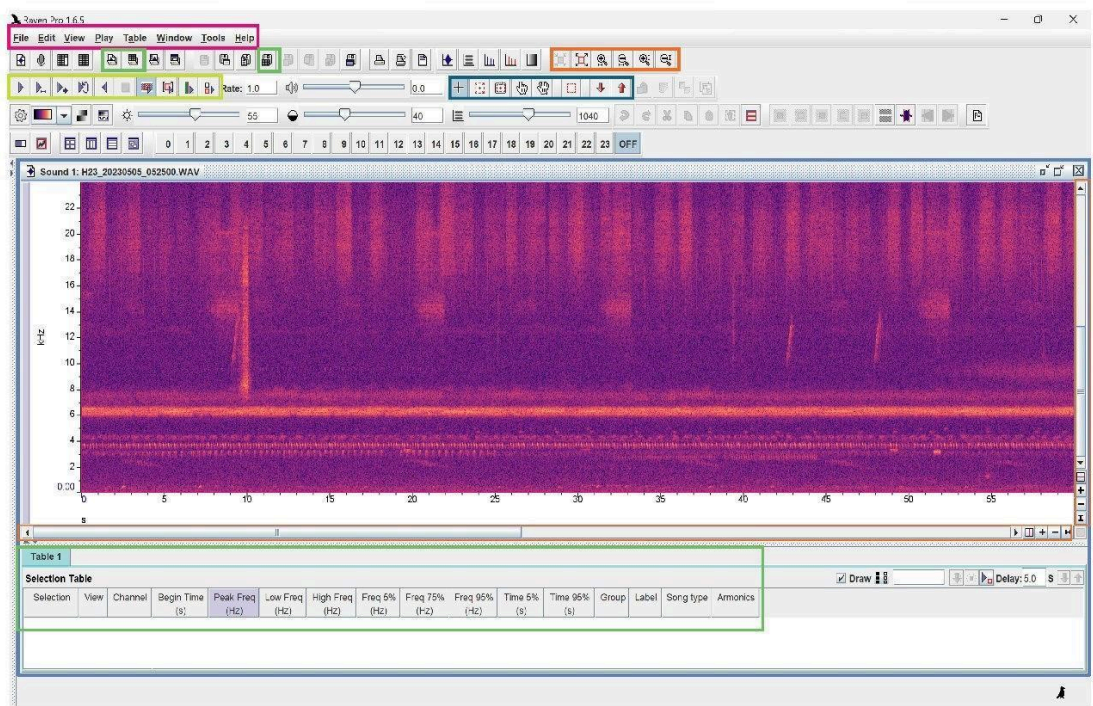
Estos parámetros de medición fueron seleccionados en conformidad con el "Protocolo para toma de medidas de grabaciones focales en espectro audible utilizando el programa Raven" (Versión 1.6.1) (Buitrago et al 2022). La elección de estos parámetros tiene como objetivo brindar una diversidad de medidas temporales y espectrales que sean pertinentes para las anotaciones acústicas. Además, se busca que estas medidas sean útiles y se ajusten a diversos esfuerzos de análisis y medición de señales acústicas, proporcionando una base sólida y adaptable para la caracterización detallada de eventos sonoros en el espectrograma.

Las cuatro columnas restantes están directamente relacionadas con el proceso de anotación y son las siguientes: **Group, Label y Song Type**. Estas columnas representan el espacio donde se ingresará información detallada proporcionada por expertos como etiquetas para cada selección de señales acústicas. La sección de **Anotación Manual de Señales Acústicas** de este protocolo proporciona

detalles específicos sobre los criterios y definiciones asociados con la información que se debe proporcionar en estas columnas de anotación, asegurando así una anotación consistente durante el proceso de análisis y anotación de señales acústicas.

Como moverse en Raven

Raven cuenta con una interfaz intuitiva que facilita la navegación dentro de la grabación (ver Figura 6). A continuación, proporcionamos una guía gráfica que destaca las secciones y funciones más útiles durante el proceso de anotación.



A

File Edit View Play Table Window Tools Help

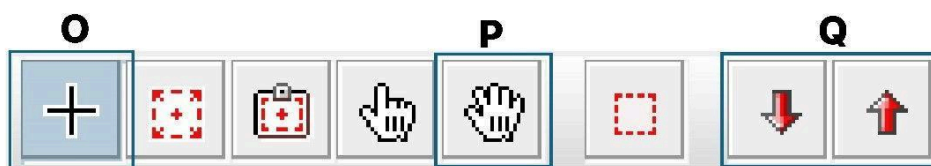
A. Menú de archivo, despliega múltiples opciones para abrir, guardar o exportar archivos

Figura 6. Interfaz general y guía rápida de las principales herramientas a utilizar durante el proceso de anotación en el soft ware Raven Pro.



B. Permite abrir una tabla de selección- anotación previamente guardada

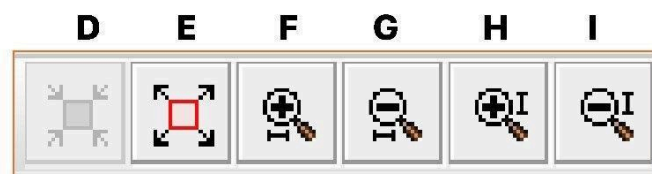
C. Guardar una tabla de selección- anotación



O. Herramienta de selección, le permite crear cuadros de selección

P. Modo agarrar y desplazar, activado permite moverse en la grabación con el cursor

Q. Moverse entre selecciones



D. Zoom a la selección

F. Acercar en el eje tiempo (x)

H. Acercar en el eje frecuencia (y)

E. Reestablecer zoom

G. Alejar en el eje tiempo (x)

I. Alejar en el eje frecuencia (y)

Figura 6. Interfaz general y guía rápida de las principales herramientas a utilizar durante el proceso de anotación en el software Raven Pro.

Antes de empezar el proceso de anotación

En este momento su grabación se encuentra lista para iniciar el proceso de anotación de las señales acústicas. Se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Escuche la grabación completa: Reproduzca la grabación en su totalidad mientras examina detenidamente el espectrograma antes de aplicar cualquier etiqueta.
2. Canto de referencia: Obtenga un listado de especies con cantos asociados de referencia de la señal objetivo que se le ha asignado etiquetar, o de las especies que previamente se han registrado en las áreas de estudio y/o zona de grabación. Esto ayudará en la identificación precisa durante el proceso.
3. Investigación previa: Investigue los tipos de cantos y frecuencias asociadas con las señales acústicas de la especie objetivo. Esto proporcionará un contexto valioso para la anotación.
4. Uso de audífonos: Se recomienda utilizar audífonos durante el etiquetado de los datos. Esto mejora la resolución auditiva y facilita la identificación precisa de la señal objetivo.
5. Información contextual: Tenga en cuenta la información asociada a la grabación, como especies registradas, fecha, localidad, hábitat, y otras especies presentes en la grabación. Esto ayudará a identificar posibles artefactos o problemas de grabación durante esta etapa.

ANOTACIÓN MANUAL DE SEÑALES ACÚSTICAS

El proceso de anotación implica la detección, selección y etiquetado de una señal acústica por parte de un anotador experto.

Selección de la señal acústica

Cuando identifique una señal acústica, debe seleccionarla tanto temporal como espectralmente utilizando cajas de selección (como se muestra en la Figura 7, recuadro rojo). Al hacer esto, se activará una fila en la tabla de selección, donde se almacenará las medidas y etiqueta de la selección, identificada por un número consecutivo. Para realizar esta acción, amplíe la sección de interés para examinar la estructura de la señal. Utilice la herramienta de selección (consulte la Guía de Herramientas con la tecla "O"). Expanda el recuadro alrededor de la señal acústica detectada, tal como se ilustra en la Figura 7. Para conservar la selección, simplemente presione Enter; la caja de selección cambiará a un color azul claro, indicando que la selección se ha guardado temporalmente.

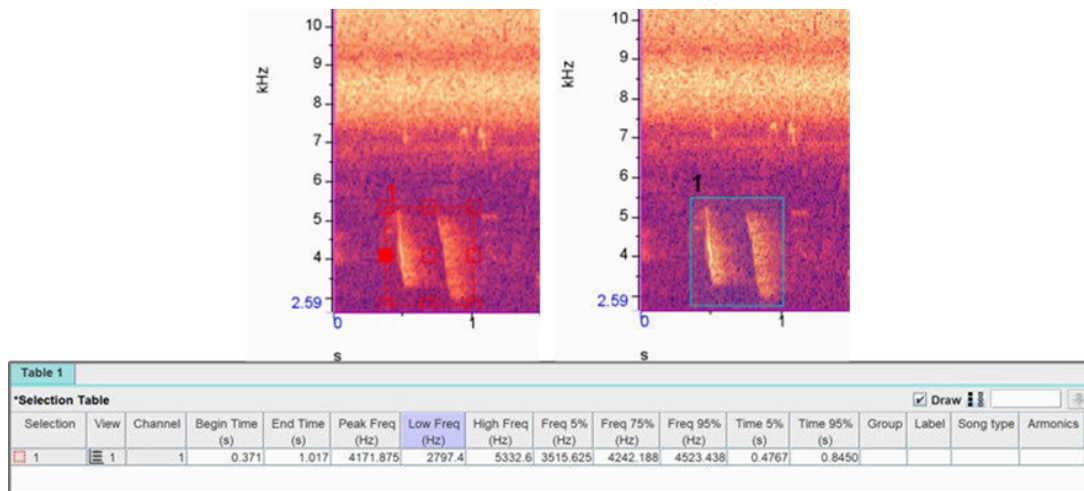


Figura 7. Cajas de selección de la señal acústica

Los parámetros de selección de la señal acústica varían según el emisor de la señal y se definen según los criterios específicos de selección para los diversos taxones del proyecto ESP, que se detallan a continuación.

En el proceso de anotación de las señales acústicas de una misma especie, independientemente del grupo (Aves, Anuros, Insectos), las señales se seleccionan conjuntamente si la duración entre vocalizaciones o señales no supera un segundo (1s), como se muestra en la Figura 7. Si las señales acústicas de una misma especie están separadas por más de un segundo, deben seleccionarse y etiquetarse de manera independiente.

Una vez se ha realizado la selección de la señal acústica, procedemos a realizar la etiqueta de anotación, cada etiqueta está compuesta por 3 elementos, **Group, Label, y Song Type** Definidos de la siguiente manera:

Group: en el contexto del proyecto ESP se refiere a la categoría más amplia de conjunto faunístico emisor de sonidos distintivos. Este término abarca tres subcategorías principales:

- (1) **AVE:** utilizada para categorizar señales acústicas asociadas al grupo de aves
- (2) **ANU:** para señales acústicas emitidas por anuros, es decir, ranas y sapos
- (3) **INS:** que corresponde a señales acústicas sonotípicas provenientes del grupo de insectos.

El elemento Group se utiliza para clasificar y distinguir las distintas fuentes de sonidos dentro del proyecto ESP en función de su origen faunístico.

Label: Elemento de anotación utilizado en el proyecto ESP para asignar una identidad a las señales acústicas. Este componente se caracteriza por el uso de códigos de anotación compuestos por tres

letras, los cuales se asignan a cada señal acústica para distinguirla y categorizarla dentro del conjunto de datos. Estos códigos de tres letras representan una versión codificada del nombre de las especies emisoras del sonido anotado, permitiendo así una identificación rápida y eficiente de las mismas dentro del proyecto. El elemento "label" proporciona una etiqueta única que identifica de manera específica cada señal acústica, codificando el nombre de la especie emisora.

Song Type: elemento de anotación que permite la categorización de las estructuras de las señales acústicas dentro de cada grupo emisor de sonido. Esta clasificación proporciona información detallada sobre la naturaleza de la señal anotada, lo que facilita su identificación por parte de expertos y contribuye a la clasificación general de las señales acústicas. Esta categorización permite una comprensión más profunda de las características y patrones presentes en las señales acústicas, lo que resulta fundamental para la interpretación y el análisis de los datos recopilados en el proyecto. Por ejemplo, esta categorización puede abarcar una variedad de elementos, como sonidos de coros o sonidos individuales registrados en una grabación.

Códigos de anotación

Al momento de realizar una etiqueta es importante definir la terminología y códigos que serán utilizados para identificar los elementos o señales acústicas. Para esto utilizaremos códigos basados en el nombre científico de cada especie, cuando sea posible utilizando la siguiente codificación:

Se asignarán las tres primeras letras del género, seguido de las tres primeras letras del epíteto, utilizando siempre mayúscula sostenida.

Por ejemplo:

Engystomops pustulosus = ENGPUS

Eubuco borcierri = EUBBOR

Para aquellas especies cuyas letras coincidan entre sí se asignará a una de las especies la cuarta o quinta letra consecutiva según corresponda.

El proyecto ESP, tiene como objetivo analizar y anotar grabaciones provenientes de bosques húmedos de tierras bajas del Magdalena Medio, en la Reserva Natural El Silencio de la Fundación Biodiversa Colombia, para las especies previamente reportadas en la reserva se ha construido un diccionario con los códigos de anotación correspondientes para las especies de cada grupo. En el caso de que el anotador experto en el grupo identifique una nueva especie puede realizar la adición al diccionario, cumpliendo con los criterios de codificación. Puede consultar los diccionarios en el siguiente enlace (<https://n9.cl/txphh>). En el caso de no poder asignar un código asociado a un nombre científico, se procederá a asignar la categoría taxonómica del siguiente nivel (e.g. familia, orden). Para estos casos se procederá a asignar el nombre completo que se está asignando.

Creación de etiquetas

Una vez seleccionada la señal acústica identificada, proceda a crear una etiqueta completa que incluya información para los elementos Group, Label y Song Type. Para ello, ubíquese en la tabla de selección y digite la información correspondiente para cada elemento. Las selecciones que realice en una grabación se encuentran numeradas, por lo que deberá posicionarse en la fila correspondiente al número de caja de selección al que desea proveer la información. La caja seleccionada, o la fila en la que usted se encuentre ubicado cambia temporalmente a color rojo mientras esta seleccionada, tal como se muestra en la figura 8.

Pasos:

- (1) Ubíquese en la fila correspondiente al número de caja de selección.
- (2) Complete la información para los elementos Group, Label y Song Type según corresponda a la señal acústica identificada

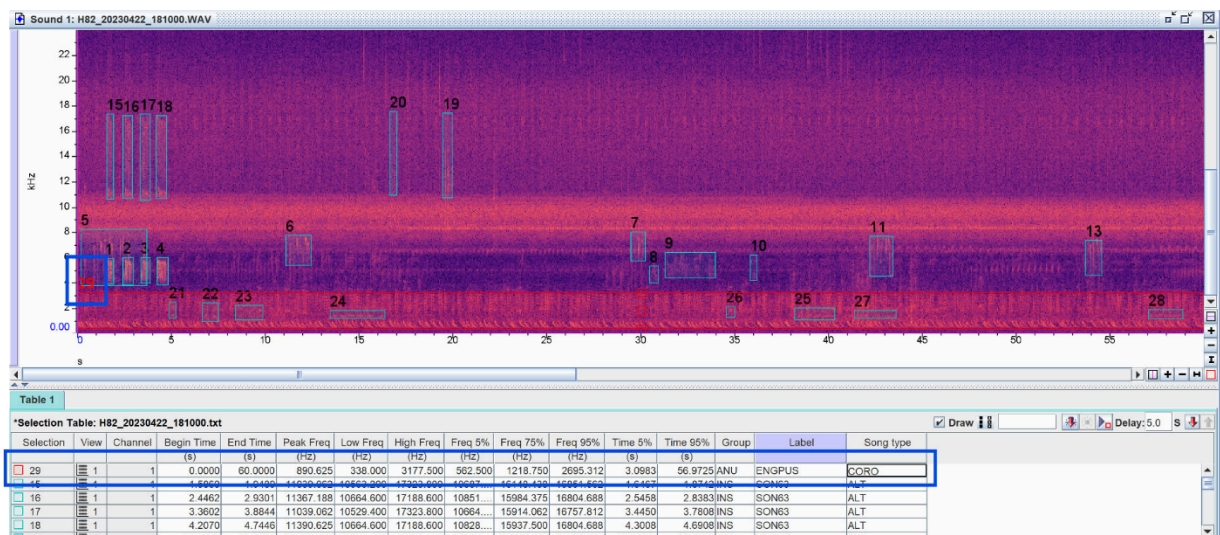


Figura 8: Ejemplo de creación de etiqueta en tabla de selección, los recuadros azules indican la numeración de cada caja de selección y su asociación con una fila en la tabla de selección.

Para cada grupo emisor de sonido en el proyecto ESP, se han definido subcategorías específicas para cada elemento de anotación. Se debe tener en cuenta que el criterio de selección de señales es consistente para los tres grupos. Es decir, si los sonidos o señales acústicas están separadas por más de un segundo, se etiquetan de manera independiente. Por el contrario, si el intervalo entre una señal y otra producida por el mismo organismo es menor a un segundo, se etiquetarán dentro de una sola etiqueta.

A continuación, presentamos las subcategorías predefinidas para el proceso de anotación del proyecto ESP:

Definición de Subcategorías para Grupos de Anotación de Señales Acústicas

Grupo de Aves (AVE)

Se definen 4 subcategorías de tipo de canto "song type": Una nota, Buzz, Trinado y Estructurado. Estas categorías fueron propuestas por el experto anotador de este grupo y hacen referencia a categorías de estructura del canto.

Grupo de Anuros (ANU)

Se han definido dos categorías generales de tipo de canto "song type": Simple o coro. Estas categorías hacen referencia al contexto en el que se presenta la señal acústica seleccionada.

La subcategoría "Simple" se refiere a que la señal en cuestión se puede asociar a uno o pocos individuos en la grabación.

La subcategoría "Coro" hace referencia a que la señal seleccionada en la grabación se puede asociar a una mayor densidad de individuos de la misma especie cantando en un mismo lugar y tiempo.

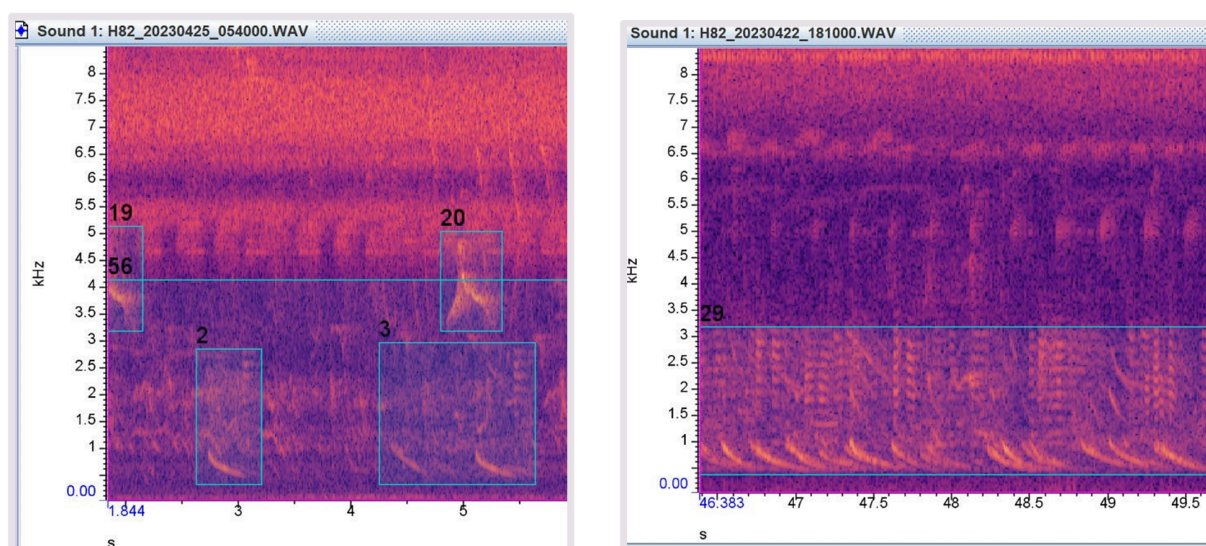


Figura 9. Subcategorías de elemento de anotación "Song Type" para el grupo Anuros (ANU). Se presentan ejemplos de visualización en el espectrograma de cada subcategoría, a la izquierda se presenta la subcategoría SIMPLE, y a la derecha la subcategoría CORO.

Grupo de Insectos (INS)

Se han definido dos subcategorías dentro del elemento "song type": alterno y continuo. Estas subcategorías representan la naturaleza de emisión del sonido.

La subcategoría "Alterno" se refiere a un sonido que acústicamente se puede percibir con intervalos de mayor y menor actividad o intensidad acústica.

La subcategoría "Continuo" se refiere a un sonido que se mantiene a lo largo de un período de tiempo con una intensidad muy similar.

Para evitar errores de digitación a estas subcategorías se le asignaron los códigos de anotación CON, para la subcategoría continuo y ALT, para la subcategoría alterno

Al anotar las señales acústicas dentro del proyecto ESP, asegúrese de clasificarlas según las subcategorías definidas para cada grupo.

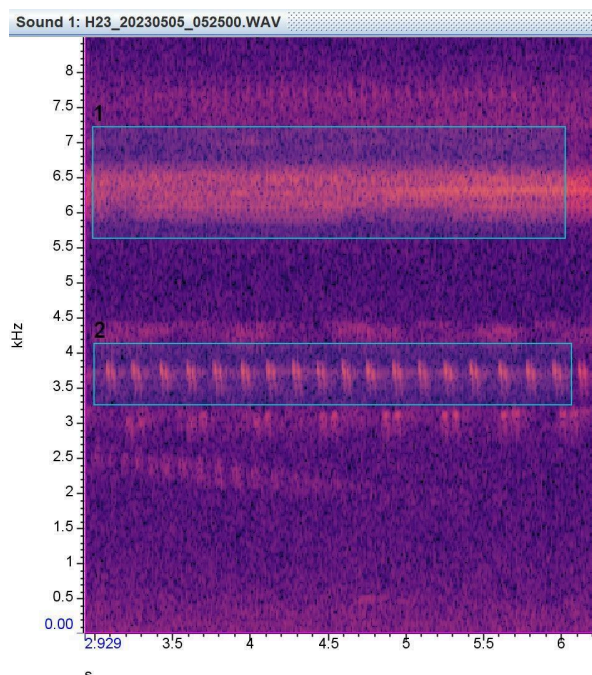


Figura 10. Subcategorías de elemento de anotación "Song Type" para el grupo Insecta (INS). Se presentan ejemplos de visualización en el espectrograma de cada subcategoría, arriba se presenta la subcategoría continua, y a la abajo la subcategoría alterna.

Utilice estas subcategorías como criterio para distinguir y etiquetar adecuadamente las características de las señales acústicas correspondientes a cada grupo faunístico emisor de sonido.

Mantenga la coherencia y precisión en la aplicación de las subcategorías durante el proceso de anotación para garantizar la consistencia en la clasificación de las señales acústicas.

Estas subcategorías permiten diferenciar y clasificar las señales acústicas emitidas por insectos según la naturaleza de su emisión sonora, lo que facilita la interpretación y el análisis de los datos recopilados en el proyecto ESP.

En proyecto ESP las anotaciones del elemento label en el grupo de insectos (INS) se clasificará por sonotipos, esto debido a que la alta diversidad de sonidos presentes en el grupo de insectos dificulta su identificación y análisis de manera individual. Al clasificar los sonidos en diferentes sonotipos, se simplifica el proceso de anotación y se facilita la identificación de patrones y características específicas en las grabaciones.

La clasificación basada en sonotipos permite una organización más eficiente de los datos. Al asignar un código de etiqueta único a cada sonotipo, se crea una estructura ordenada que facilita la búsqueda y recuperación de información en el futuro. Esto es especialmente útil en proyectos de gran escala como el ESP, donde se manejan grandes volúmenes de datos.

Dentro de la clasificación de sonotipos se generan guías de referencia. Estas guías proporcionan ejemplos claros y representativos de cada sonotipo, lo que ayuda a los anotadores a familiarizarse con los diferentes tipos de sonidos presentes en las grabaciones y a mejorar la consistencia en la identificación y clasificación de los sonidos.

La clasificación y propuesta de sonotipos es realizada por el experto anotador de este grupo, el proveerá a los anotadores con guías de referencia. Una vez identificados los sonotipos, se asignará a cada uno de ellos un código alfanumérico de etiqueta único. Este código seguirá el formato "SON#", donde "#" representa un número único asignado a cada sonotipo. Esta etiqueta permitirá identificar y clasificar correctamente cada sonotipo de insecto en las grabaciones.

Guardar tabla de selección con etiquetas

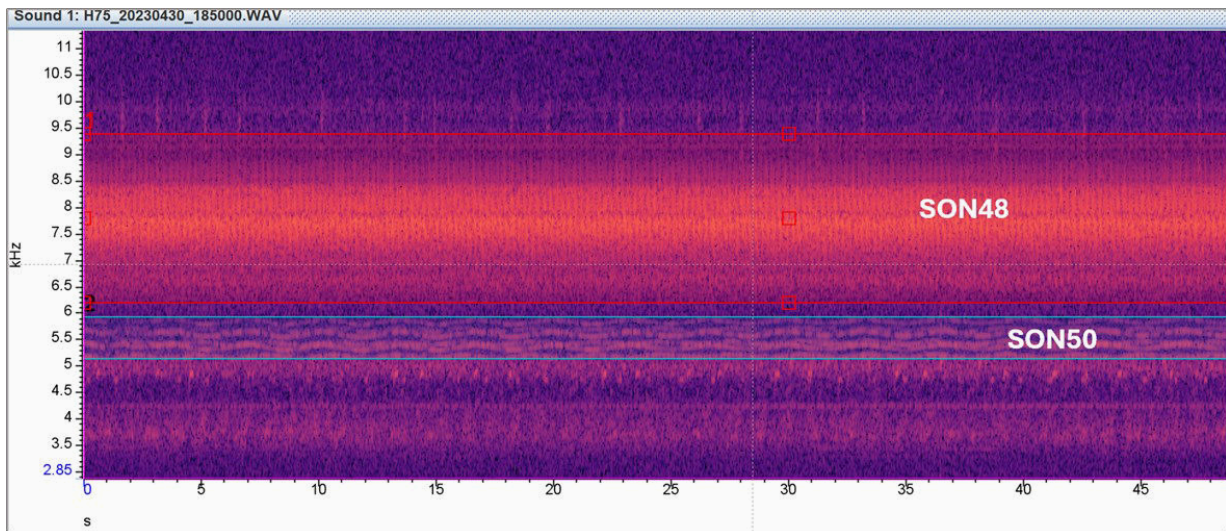


Figura 11. Ejemplos de sonotipos anotados para el grupo de insectos (INS)

Una vez haya terminado de revisar, seleccionar y anotar las diferentes señales acústicas en una grabación, proceda a guardar la tabla de selección. Para hacerlo, diríjase a la herramienta "Save selection table" según se indica en la guía rápida de herramientas (letra "C").

Al seleccionar esta opción, aparecerá una ventana emergente (Figura 12) donde podrá verificar que el nombre del archivo de tabla de selección coincida con la grabación que previamente revisó y anotó. Asegúrese de seleccionar la carpeta donde guardará sus etiquetas, seleccione "Guardar" y luego cierre la pestaña.

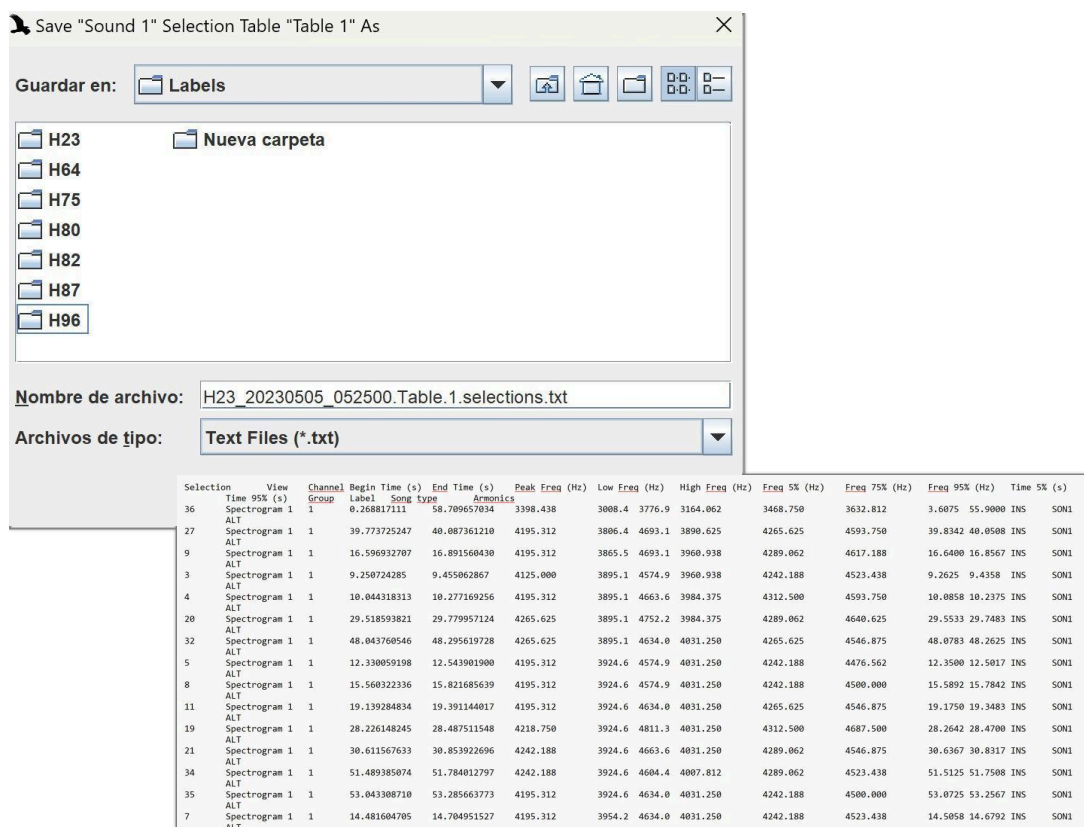


Figura 12. Ventana "Save selection table" del software Raven Pro, y ejemplo de archivo .txt de etiquetas resultante por cada grabación anotada.

Con este paso, habrá finalizado el proceso de anotación y creación de etiquetas para la grabación en cuestión. Este archivo (.txt) o etiquetas contendrá la información asociada a cada caja de selección y su información asociada (Figura 12) y servirá como registro de las señales acústicas identificadas y anotadas, facilitando su posterior análisis y referencia en el proyecto ESP.