



**EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT**

**LIFE18 NAT/ES/000930**

**LIFE CAÑADAS**

**Entregable D2.4**

**“Seguimiento de los indicadores de funcionalidad de los tramos de  
vía pecuaria en 2023”**



### Data Project

<b>Project location:</b>	Spain
<b>Project start date:</b>	<15/10/2019>
<b>Project end date:</b>	<30/06/2019>
<b>Total budget:</b>	1,848,211€
<b>EU contribution:</b>	1,108,925€
<b>(%) of eligible costs:</b>	60

### Data Beneficiary

<b>Name Beneficiary:</b>	Universidad Autónoma de Madrid
<b>Contact person:</b>	Francisco Martín Azcárate
<b>Postal address:</b>	Calle Darwin nº2 28049
<b>Telephone:</b>	914973513
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:fm.azcarate@uam.es">fm.azcarate@uam.es</a>
<b>Project Website:</b>	<a href="https://www.lifecanadas.es/">https://www.lifecanadas.es/</a>
<b>Associated Beneficiaries:</b>	<p>Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.</p> <p>Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid.</p> <p>Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).</p> <p>Asociación Campo Adentro.</p>

### Información del entregable

**Título:** Seguimiento de los indicadores de funcionalidad de los tramos de vía pecuaria en 2023.

**Nombre de la organización del beneficiario responsable del entregable:** UAM

**Autor/es:** Francisco Martín Azcárate y Violeta Hevia Martín.

**Acciones a las que contribuye este entregable:** D2

**Fecha:** 31 de octubre de 2023

**Número total de páginas:** 12

## Tabla de contenidos

Summary .....	5
1. Introducción .....	5
2. Indicadores incluidos en el informe .....	6
3. Densidad de excrementos de herbívoros .....	6
4. Ocupación de nidales de abejas silvestres .....	9
5. Comunidades de hormigas: Composición funcional .....	11
6. Conclusiones .....	12

## Summary

This deliverable reports on the progress of the monitoring plan for drove roads in the Community of Madrid, focusing on functional variables. The report covers the period from November 2022 to October 2023. It includes both the measurements made in that period, as well as the progress made in the analysis of data collected in the previous period. The indicators or groups of indicators included are (1) density of herbivore excrements, (2) occupation of nest boxes for wild bees, and (3) functional composition of ant communities. The work has been evaluated as very satisfactory, given that all the samples and data planned for 2023 have been taken, and the data analyses that have been carried out show positive responses to the restoration actions carried out.

## 1. Introducción

El presente entregable tiene como objetivo informar del seguimiento realizado sobre los indicadores funcionales en vías pecuarias de la Comunidad de Madrid desde noviembre de 2022 hasta octubre de 2023. Es continuación del *ENTREGABLE D2.3*, en el que se informaba de las medidas tomadas hasta octubre de 2022, y forma parte, por tanto, de la serie de informes anuales contemplados en la acción D.2. El entregable incluye información sobre las mediciones realizadas a lo largo del periodo mencionado, y también algunas actualizaciones relativas al procesado de los datos recogidos antes de este periodo.

## 2. Indicadores incluidos en el informe

Entre noviembre de 2022 y octubre de 2023 se realizaron mediciones o se avanzó en el análisis de tres indicadores funcionales (tabla 1). Para el resto de los indicadores, no se han realizado mediciones ni se dispone de novedades en relación con los datos que se hubieran recabado en años anteriores, y por tanto no se incluirán en el presente informe.

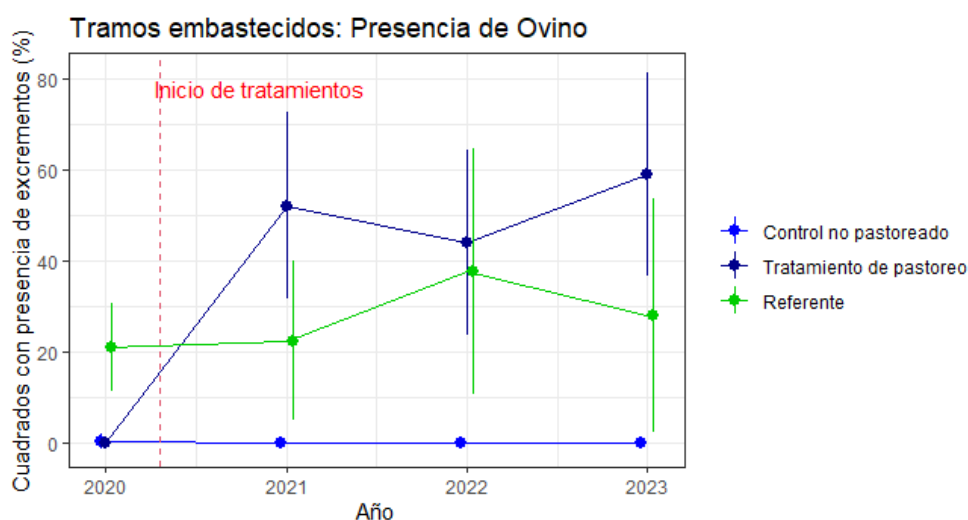
	<b>Indicadores funcionales</b>
<b>Indicadores tempranos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura del suelo.</li> <li>• Densidad de excrementos de herbívoros.</li> <li>• Ocupación de nidos de abejas silvestres.</li> </ul>
<b>Indicadores a medio plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice “tea bag”.</li> <li>• Actividad enzimática del suelo.</li> <li>• Comunidades de pastizal: composición funcional.</li> <li>• Setos de leñosas: composición funcional.</li> <li>• Comunidades de hormigas: composición funcional.</li> <li>• Comunidades de abejas silvestres: composición funcional.</li> </ul>
<b>Indicadores a largo plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A concretar en el plan post-Life (acción .4).</li> </ul>

**Tabla 1.** Lista de indicadores funcionales seleccionados para el seguimiento de la restauración de vías pecuarias en Madrid. En gris se muestran los que no se incluyen en este informe, por no haber sido medidos o no haber presentado avances en el análisis durante en el periodo noviembre 2022 – octubre 2023.

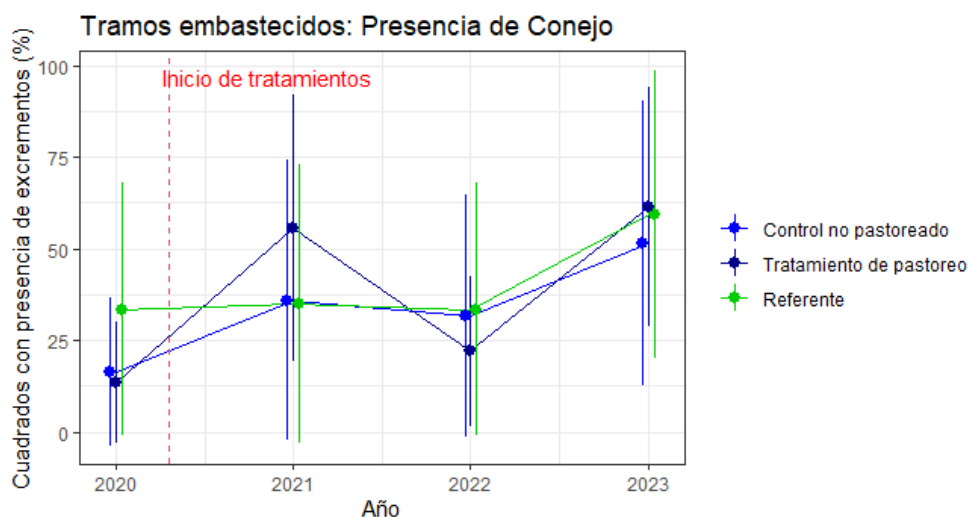
## 3. Densidad de excrementos de herbívoros

En julio de 2023 se realizó el tercer muestreo de herbívoros en las 60 parcelas vinculadas a las acciones de restauración de pastizales, siguiendo el protocolo ya explicado en los informes de seguimiento anteriores (20 cuadrados de 20 cm x 20 cm por parcela, en cuyo interior se examinó la presencia o ausencia de excrementos de conejo y ungulados). Como se ha explicado también en anteriores informes, el valor de los excrementos de ungulado (prácticamente en su totalidad de oveja) es el de documentar los tratamientos de pastoreo y majadeo ejecutados por LIFE CAÑADAS, y comparar su intensidad con los valores de referencia. Por su parte, las observaciones de conejo nos permiten medir el efecto que, sobre la presencia de estos animales, tienen los tratamientos realizados. Estos animales pueden jugar un papel importante en la dinámica de la vegetación de las vías pecuarias, interfiriendo o reforzando los efectos de las intervenciones.

La figura 1 muestra la evolución observada en la frecuencia de aparición de excrementos de oveja en las parcelas embastecidas sometidas a distintos tratamientos (pastoreo vs. control) y en las parcelas de referencia. En la misma línea que en años anteriores, el seguimiento documenta que las parcelas pastoreadas presentan más excrementos de oveja que las parcelas de referencia, confirmando así que la intervención está suponiendo una herbivoría algo más intensa que la habitual en las vías pecuarias de la comarca. En cuanto a la presencia de excrementos de conejo (figura 2), los datos de 2023 consolidan la convergencia de los tres tipos de parcela ya visible en 2022, lo que permite concluir que las intervenciones no están alterando la presencia de conejo en estas parcelas.

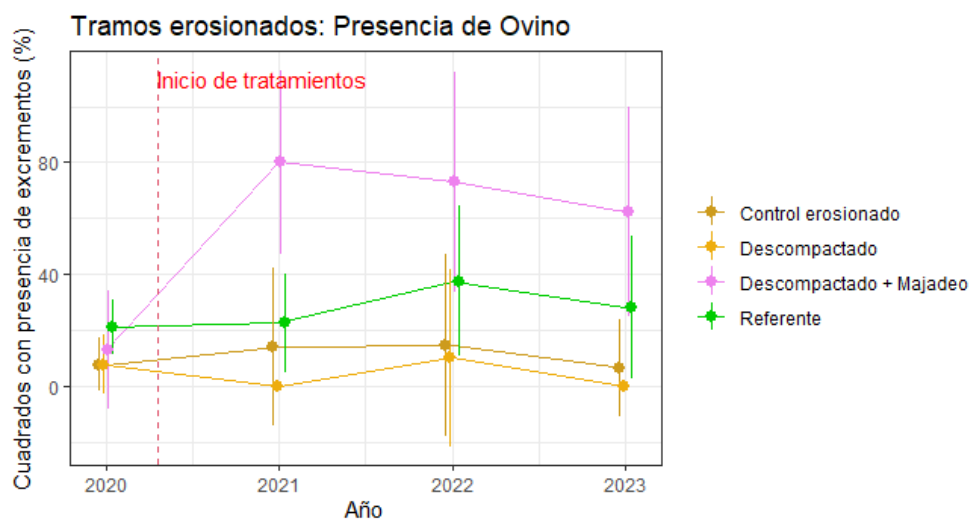


**Figura 1.** Porcentaje medio  $\pm$  desviación típica de cuadrados de 20 cm x 20 cm para los que se observaron excrementos de oveja en los tramos de referencia y embastecidos, estos últimos sometidos a dos tratamientos (control vs. pastoreo). Los datos de 2020 son previos a las intervenciones.

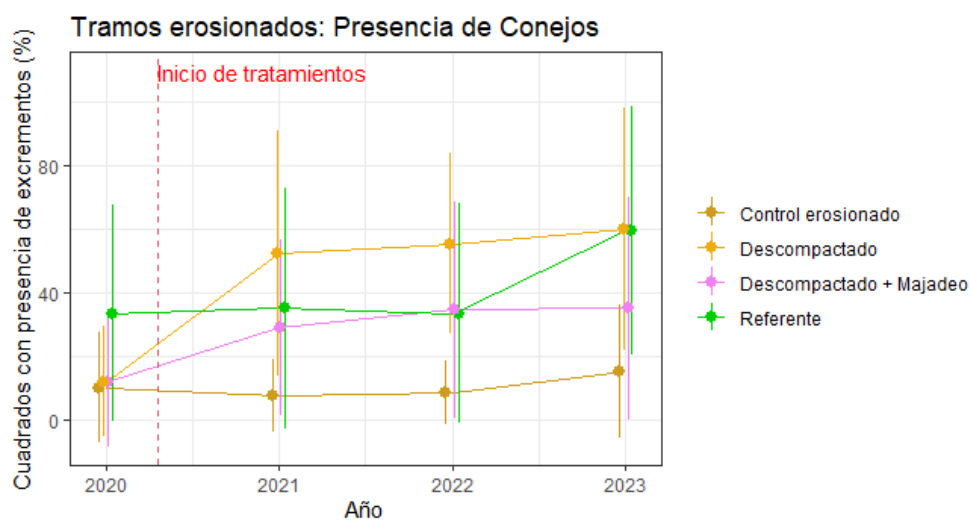


**Figura 2.** Porcentaje medio  $\pm$  desviación típica de cuadrados de 20 cm x 20 cm para los que se observaron excrementos de conejo en los tramos de referencia y embastecidos, estos últimos sometidos a dos tratamientos (control vs. pastoreo). Los datos de 2020 son previos a las intervenciones.

La figura 3 ilustra la intensidad de los tratamientos de majadeo por oveja en las parcelas erosionadas. En la figura 4 podemos observar que las parcelas descompactadas continúan manteniendo una elevada presencia de conejos, superior a las parcelas que tras el descompactado fueron majadeadas. Llama algo la atención que en 2023 también se ha observado un cierto incremento de uso por conejos en las parcelas de referencia, que podría responder a una mayor densidad de lagomorfos en la comarca, pero que sin embargo no se observa en ninguno de los tratamientos sobre las parcelas erosionadas. Al igual que en informes anteriores, hacemos notar que la variabilidad entre parcelas es elevada, por lo que la prudencia aconseja esperar a la conclusión del seguimiento para obtener conclusiones más sólidas.



**Figura 3.** Porcentaje medio  $\pm$  desviación típica de cuadrados de 20 cm x 20 cm para los que se observaron excrementos de oveja en los tramos de referencia y erosionados, estos últimos sometidos a tres tratamientos (control vs. descompactado vs. descompactado y majadeo). Los datos de 2020 son previos a las intervenciones.



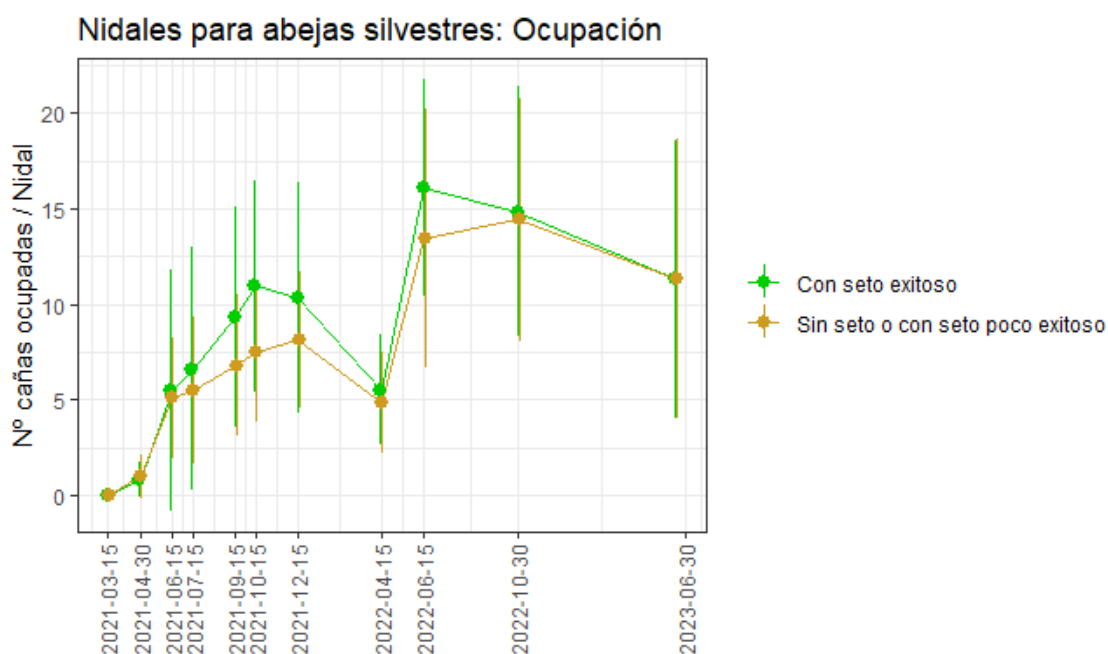
**Figura 4.** Porcentaje medio  $\pm$  desviación típica de cuadrados de 20 cm x 20 cm para los que se observaron excrementos de conejo en los tramos de referencia y erosionados, estos últimos sometidos a tres tratamientos (control vs. descompactado vs. descompactado y majadeo). Los datos de 2020 son previos a las intervenciones.



#### 4. Ocupación de nidos de abejas silvestres

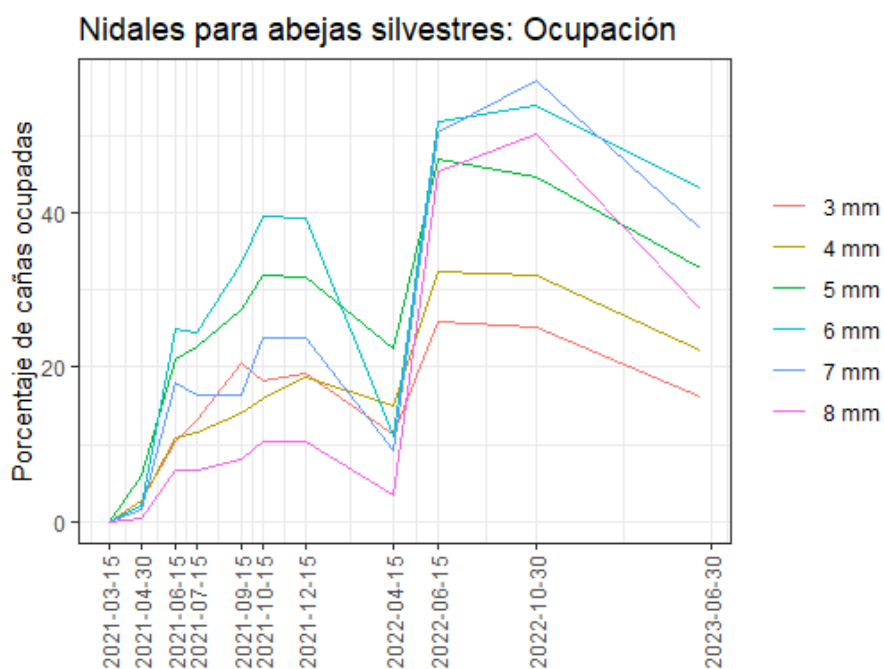
En marzo de 2021 se instalaron los 96 nidos para abejas silvestres previstos por el plan de restauración (*ENTREGABLES A4.2 y C3.3*). Se actuó en 16 tramos, cada uno de los cuales presentaba 3 tapias, y se colocaron 2 nidos por tapia. En la mitad de estos tramos se realizó una siembra de leñosas bajas. Durante los años 2021 y 2022 se realizaron 9 monitoreos, que permitieron constatar el éxito de la intervención (*ENTREGABLE D2.3*).

En 2023 se realizó un monitoreo adicional, entre junio y julio, de cuyos resultados se informa en el presente documento. La figura 5 muestra la evolución de la ocupación global de los setos durante todo el periodo transcurrido desde su colocación. Es una figura semejante a la que incluimos en el informe del año 2022 (*ENTREGABLE D2.3*), si bien en este caso se han fusionado las observaciones sin seto con las de los cuatro tramos de vía pecuaria en los que los setos tuvieron menos éxito (*ENTREGABLE D1.4*), lo que ha permitido individualizar los cuatro tramos en los que los setos han alcanzado un buen desarrollo, con floración abundante en 2023. Aun haciendo esta división, los resultados se asemejan a los ya mostrados en 2022, y confirman que la colonización de los nidos es elevada con independencia de la presencia de setos de plantas de interés para las abejas. Por otro lado, los datos muestran un cierto agotamiento de los nidos, quizá relacionable con el envejecimiento de las cañas.



**Figura 5.** Evolución en el promedio y desviación típica del número de cañas ocupadas por cada nidal desde el momento de la colocación hasta el último seguimiento realizado en 2023, diferenciando entre los nidos situados en tapias en las que se sembraron y crecieron con éxito setos de leñosas y el resto de los casos. Cada nidal incluye 34 cañas de bambú ahuecadas, de 20 cm de longitud y de diámetro variable, y cerrados por uno de los extremos con algodón.

En la figura 6 se muestra la ocupación desglosada por la anchura de las cañas utilizadas (cada nidal incluyó 8 cañas de 3mm de anchura, 8 de 4 mm, 6 de 5 mm, 6 de 6mm, 3 de 7 mm y 3 de 8 mm, es decir, 34 cañas en total.). Los últimos valores registrados muestran un éxito mayor para las cañas de anchuras medio-altas (6 mm y 7 mm), si bien llama la atención que algunas anchuras han tenido un comportamiento muy dependiente del tiempo. Las de mayor anchura (de 8 mm), por ejemplo, presentaron ocupaciones muy bajas durante el primer año, para a continuación incrementar fuertemente su ocupación en 2022, declinando de nuevo en 2023. Las más estrechas (de 3 mm) han presentado valores particularmente bajos en el último año, mientras que en el primero presentaron valores de ocupación intermedio. Es posible que, en función del año, la abundancia relativa de abejas de diferentes tamaños varíe, provocando así estas diferencias, lo que confirma la importancia de utilizar nidales compuestos de cañas de diferentes tamaños para absorber de este modo las variaciones interanuales asegurando siempre una cierta ocupación.



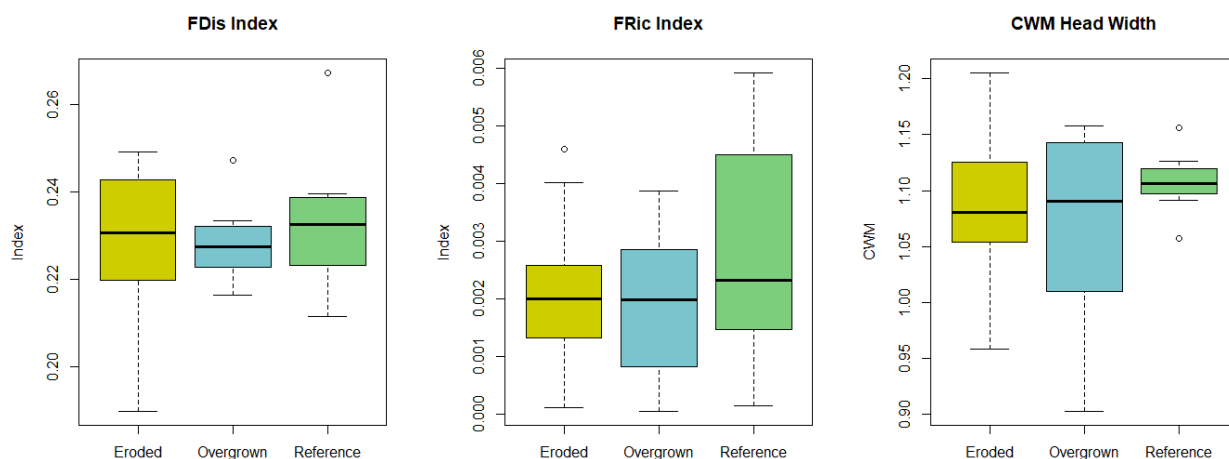
**Figura 6.** Evolución en el promedio y desviación típica del porcentaje de cañas ocupadas por anchuras, desde el momento de la colocación hasta el último seguimiento realizado en 2023. Cada nidal incluye 8 cañas de 3mm de anchura, 8 de 4 mm, 6 de 5 mm, 6 de 6mm, 3 de 7 mm y 3 de 8 mm, es decir, 34 cañas en total.

## 5. Comunidades de hormigas: Composición funcional

En paralelo a los análisis de composición taxonómica de las comunidades de hormigas descritos en el *ENTREGABLE D1.4*, se ha realizado una batería de análisis de composición funcional con los datos ya disponibles de los muestreos pre-tratamiento realizados en las parcelas de pastizal en restauración (muestreo de 2020). Para ello, ha sido necesario caracterizar el listado de hormigas con 5 caracteres funcionales de uso común en ecología de hormigas: (1) el *grupo funcional*; (2) la *anchura de la cabeza*, como indicativo del tamaño de la obrera; (3) la *longitud de la tibia*, como indicativo del tamaño de pata; (4) la *longitud del ojo*, como indicativo del tamaño del ojo; y (5) el tipo de alimentación, usando para ello 5 opciones no excluyentes (áfidos, depredadora, semillas, néctar, restos animales).

Con los rasgos cuantitativos se han obtenido los promedios ponderados (*community weighted means*) para cada parcela, utilizando la frecuencia relativa de aparición de cada especie como indicador de su abundancia. Y, con el conjunto de los 5 rasgos se han calculado varios índices de diversidad funcional, utilizando las distancias de Gower entre especies.

En la figura 7 se muestran algunos de los resultados obtenidos. El índice de diversidad funcional FDis, no muestra ninguna tendencia clara que diferencie entre los tres estados iniciales, si bien llama la atención la gran variabilidad de los estados erosionados, lo cual puede reflejar la dependencia de estos espacios de su entorno. Como hemos señalado también en el *ENTREGABLE D1.4*, es probable que los espacios erosionados de las vías pecuarias reflejen, en su fauna de hormigas, las características del entorno, que puede presentar un amplio rango de estados de conservación, dado que las hormigas son organismos muy móviles y es esperable que usen los espacios degradados para su traslado entre unas y otras zonas de forrajeo. El índice FRic, de riqueza funcional, sí parece mostrar una tendencia a presentar valores más altos en los tramos de referencia, si bien esta no es concluyente. La riqueza funcional refleja es dependiente del número de estrategias funcionales posibles en una comunidad, sin tener en cuenta la abundancia de cada una, por lo que es útil para aproximarse al número de dichos disponibles en el sistema. Por último, hemos representado también uno de los tres promedios ponderados, el de la anchura de la cabeza, como representativo del tamaño. Los tres promedios están muy correlacionados entre sí, y en ninguno de ellos se observan diferencias iniciales.



**Figura 7.** Diagramas de cajas de los índices de diversidad funcional FDis y FRic y del promedio ponderado a nivel de comunidad de la anchura de la cabeza de las obreras, para el muestreo de 2020 en los tres estados de conservación de las vías pecuarias madrileñas.

## 6. Conclusiones

El seguimiento de los indicadores funcionales de las acciones de restauración en la Comunidad de Madrid se ha realizado con normalidad a lo largo de 2023. Todos los muestreos de campo previstos para este periodo se han ejecutado con normalidad, y los análisis preliminares de los datos muestran respuestas positivas a la mayoría de las actuaciones realizadas.