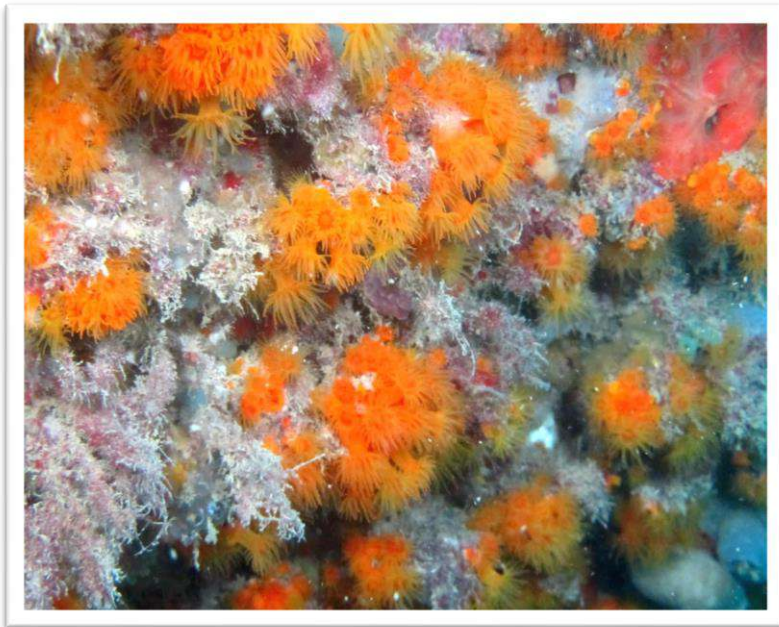


6º Informe

Septiembre 2024



Estudio de las especies y hábitats protegidos de las ZECs y el litoral de Melilla



Juan Antonio González García
Carmen Enrique Mirón
Verónica Guilarte Moreno

*Convenio de Colaboración
Ciudad Autónoma de Melilla – Universidad de Granada*



Tras la firma del 3^{er} Convenio específico de colaboración entre la Ciudad Autónoma de Melilla y la Universidad de Granada para el estudio de especies y hábitats de las zonas ZEC y el litoral de Melilla (BOME nº 6109, 3 de octubre de 2023), el equipo de investigación formado por el Dr. D. Juan Antonio González García (responsable de convenio), profesor Titular del departamento de Zoología de la Universidad de Granada, la Dra. Carmen Enrique Mirón, profesora Titular del departamento de Química Inorgánica de la Universidad de Granada, y la Dra. Verónica Guilarte Moreno, profesora del departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada, emiten el segundo informe semestral.

Melilla, 29 de septiembre de 2024

Firma (1): CARMEN ENRIQUE MIRÓN
En calidad de: Firmante



ÍNDICE

1. OBJETIVOS.....	4
2. METODOLOGÍA Y MATERIALES.....	4
3. EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE ESPECIES MARINAS PROTEGIDAS 2022-2024.....	7
3.1. <i>Patella ferruginea</i>	7
3.2. <i>Dendropoma Lebeche</i>	25
3.3. <i>Astroides calucularis</i>	28
4. EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE ESPECIES TERRESTRES PROTEGIDAS 2022-2024: <i>Tetraclinis articulata</i> y <i>Helianthemum caput-felis</i>	31
5. SEGUIMIENTOS DE PARCELAS PROTOTÍPICAS OTOÑO 2023-PRIMAVERA 2024. ANÁLISIS COMPARATIVOS 2021-2024.....	35
5.1. PARCELA 1. ZEC Aguadú. Barranco del Quemadero.....	35
5.2. PARCELA 2. ZEC Nano. Pantano.....	42
5.3. PARCELA 3. ZEC Nano. Tulipanes.....	49
5.4. PARCELA 4. ZEC Nano. Repoblaciones.....	55
6. NEGATIVIDADES EN LOS HÁBITATS TERRESTRES DE MELILLA: ZECs NANO Y AGUADÚ.....	61
7. PRIMER BORRADOR DE LIBRO ROJO DE LA FLORA Y FAUNA DE MELILLA.....	83
8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	92
ANEXO. PRESENCIA DEL ALGA INVASORA <i>Rugulopteryx okamurae</i> EN EL LITORAL DE MELILLA.....	95



1. OBJETIVOS

Tras la entrega, el 1 de marzo de 2024, del quinto informe de seguimiento correspondiente al “3^{er} Convenio específico de colaboración entre la Ciudad Autónoma de Melilla y la Universidad de Granada para el estudio de especies y hábitats de las zonas ZEC y el litoral de Melilla” (BOME de 20 de septiembre de 2023), en el que analizamos el devenir de la vegetación durante los años 2020-2021 de 4 parcelas prototípicas de las dos ZECs de la Ciudad de Melilla, ahora en este nuevo informe seguimos analizando esas parcelas cuantitativa y cualitativa a través de los cambios producidos en ellas entre 2022 y 2024. Por otro lado, volvemos a dar datos sobre especies protegidas de nuestro litoral, *Patella ferrugínea*, *Dendropoma lebeche* y *Astroides calycularis*, analizando los cambios producidos entre los muestreos de 2019, 2022 y 2024, analizando comparativamente sus poblaciones durante los años de pandemia y su situación actual; y también sobre las dos especies de vegetales con mayor grado de protección, *Helianthemum caput-felis* y *Tetraclinis articulata*.

Para todo ello, nos hemos servido de la información recogida en las salidas de campo que en el apartado posterior sobre metodología y materiales aparecen resaltadas en rojo. Los últimos puntos recogen un informe sobre las negatividades que son urgente solucionar para que nuestras dos zonas protegidas sigan gozando de ese estatus europeo, y un primer estudio de acercamiento a lo que podrían ser en un futuro los primeros libros rojos de la flora y fauna melillense.

2. METODOLOGÍA Y MATERIALES

Los materiales de campo y laboratorio usados, ya han sido expuestos en informes anteriores, durante esta fase de los trabajos, al igual que en las anteriores, proceden de los Dptos. de Zoología y Química Inorgánica de la Universidad de Granada (Campus de Melilla) o son propiedad privada de los autores del informe,

En la tabla que sigue recogemos las salidas y trabajos de campo en los que nos hemos basado para este informe de septiembres de 2024, especificando las fechas y horas de trabajo, y los objetivos iniciales planteados para cada una de las sesiones de trabajo.



ZONA	Subzonas	Fecha y horas	Objetivos
ZEC Aguadú	Zona marina hasta 20 m de profundidad	14-XI-2020	Buceo y realización de fotos
Litoral a la altura del helipuerto	Mirador	26-II-2021	Estudios vegetación
ZEC Aguadú	Zona marina hasta 20 m de profundidad	11-VI-2021	Buceo y realización de fotos
Punta de Rostrogordo		26-IX-2021 9-14 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Puerto Noray	Escollera externa	25-X-2021 10-13;16-19 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
ZEC Nano Zona 1		12-III-2022 10-13 h	Observaciones sobre Influencia humana
Puerto Noray	Escollera interna	9-V-2022 16-19 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
ZEC Nano y Aguadú	Zonas norte del Nano y Quemadero	20-V-2022 10-13 h	Observaciones generales
Playa Hípica	Dique Sur	13-IX-2022 10-13 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Playa Cárabos	Dique 1	15-IX-2022 10-12 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Puerto	Club Marítimo	25-VII-2022 17-18 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Playa Cárabos	Dique 2	29-VII-2022 10-12 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Puerto	Escollera NE	22-IX-2022 16-21 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Puerto	Escollera NE	23-IX-2022 16-21 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Puerto	Cargadero Mineral	28-X-2022 10-12 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
ZEC Aguadú	Barranco del Quemadero	23-X-2023 9-14 h	Estudios vegetación y Parcela 1
ZEC Aguadú	Barranco del Quemadero	26-X-2023 9-14 h	Estudios vegetación y Parcela 1
ZEC Aguadú	Litoral	2-XI-2023 10-13 h	Observaciones de los destrozosen compañía de los técnicos de las obras
ZEC Nano	Parcela 2	9-XI-2023 9-14 h	Estudio general parcela
ZEC Nano	Parcela 3	16-XI-2023 9-14 h	Estudio general parcela



ZONA	Subzonas	Fecha y horas	Objetivos
ZEC Nano	Parcela 4	23-XI-2023 9-14 h	Estudio general parcela
Litoral Rostrogordo	Punta de Rostrogordo	16-I-2024 9-12 h	Inventario y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
ZEC Aguadú	Litoral	16-I-2024 12-13 h	Seguimiento obras
Dique Sur		6-III-24 10-13 h	Muestreo <i>Patella ferruginea</i>
ZEC Aguadú	Parcela 1	7-III-2024 9-14 h	- Muestreos primavera Parcela -Observaciones obras Aguadú -Censos poblacionales de <i>Helianthemum</i> y <i>Tetraclinis</i>
ZEC Nano	Parcela 2	8-III-2024 9-14 h	-Muestreos primavera Parcela -Colocación de trampas pequeños mamíferos
ZEC Nano	Parcela 3	11-III-2024 10-14 h	Muestreos primavera Parcela
ZEC Nano	Parcela 4	13-III-2024 9-14 h	-Muestreos primavera Parcela -Colocación de trampas pequeños mamíferos
ZEC Nano	Toda la ZEC	15-III-2024 9- 14 h y 16-19 h	Censos poblacionales de <i>Helianthemum</i> y <i>Tetraclinis</i>
ZEC Aguadú	Litoral	9-IV-2024 10-12 h	Seguimiento obras desde mirador del Quemadero
Diques playas		16-IV-2024 10- 14 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Puerto Noray	Zonas internas	17-IV-2024 10-14 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Cargadero Mineral		17-IV-2024 15-17 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
ZEC Aguadú	Litoral	29-IV-2024 10-12 h	Seguimiento obras desde mirador del Quemadero
ZEC Aguadú	Litoral	13-V-2024 9-13 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i> y <i>Dendropoma lebeche</i>
Puerto Noray	Escollera interna	13-V-2024 16-20 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Litoral Ciudad Vieja		22-V-2024 9-13 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i> y <i>Dendropoma lebeche</i>
Escollera de Horcas Coloradas		23-V-2024 9-13 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i>
Islotes de Horcas		24-V-2024 10-13 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i> y <i>Dendropoma lebeche</i>
Litoral sur Rostrogordo		2-VI-2024 9-13 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i> y <i>Dendropoma lebeche</i>



ZONA	Subzonas	Fecha y horas	Objetivos
Punta de Rostrogordo		3-VI-2024 9-13 h	Censos y mediciones <i>Patella ferruginea</i> y <i>Dendropoma lebeche</i>
ZEC Aguadú	Zona marina hasta 20 m de profundidad	11-VI-2024 9-14 h	Buceo y realización de fotos
ZEC Nano	Litoral y tierra	24-VI-2024 10-14 h	Degradación antrópica

3. EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE ESPECIES MARINAS PROTEGIDAS 2022-2024

Nos vamos a centrar en 3 especies de alta protección: *Patella ferruginea*, *Dendropoma lebeche* y *Astroides calycularis*, de las que hemos dado información en informes anteriores de 2018 y 2019. Han pasado pues 4 ó 5 años con la pandemia de por medio. Un buen tiempo para hacer el seguimiento de forma adecuada. Estos nuevos datos se refieren a muestreos realizados en el primer semestre del 2024, con una salvedad, la ZEC de Aguadú, donde la denegación del permiso por parte de la Delegación a raíz de las obras ya reseñadas en el informe de marzo de este mismo año, no nos ha permitido muestrear desde octubre de 2023.

3.1. *Patella Ferruginea*

Patella ferruginea se halla incluida en la categoría “en peligro de extinción” del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Orden de 9 de junio de 1999). Así, y de acuerdo con lo estipulado en la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**. Los últimos datos, bajo los auspicios del 2º Convenio CAM-UGR, sobre la especie en el litoral de Melilla los expusimos en el 4º informe de diciembre de 2019. Después, el lapsus de la pandemia de Covid-19 paralizó las relaciones institucionales entre ambas instituciones, pero no los estudios que sobre la especie continuaron con muestreos exhaustivos por todo el litoral melillense, fundamentalmente durante el año 2022. Toda esta nueva información vio la luz con la publicación de la 2ª reedición del libro “*Patella ferruginea*. Patrimonio del litoral melillense” (vid. bibl. González García et al., 2023), continuación cronológica de la primera (vid. bibl. González García et al, 2015). En nuestra reciente publicación (González, Paredes, Enrique y Calzado, 2023), ya recogimos los resultados tras los 3 años de pandemia (muestreos de 2022), comparándolos con los de una década antes. Partimos de



ellos, recogidos en el cuadro que sigue, para ver la evolución en los 2 últimos años.

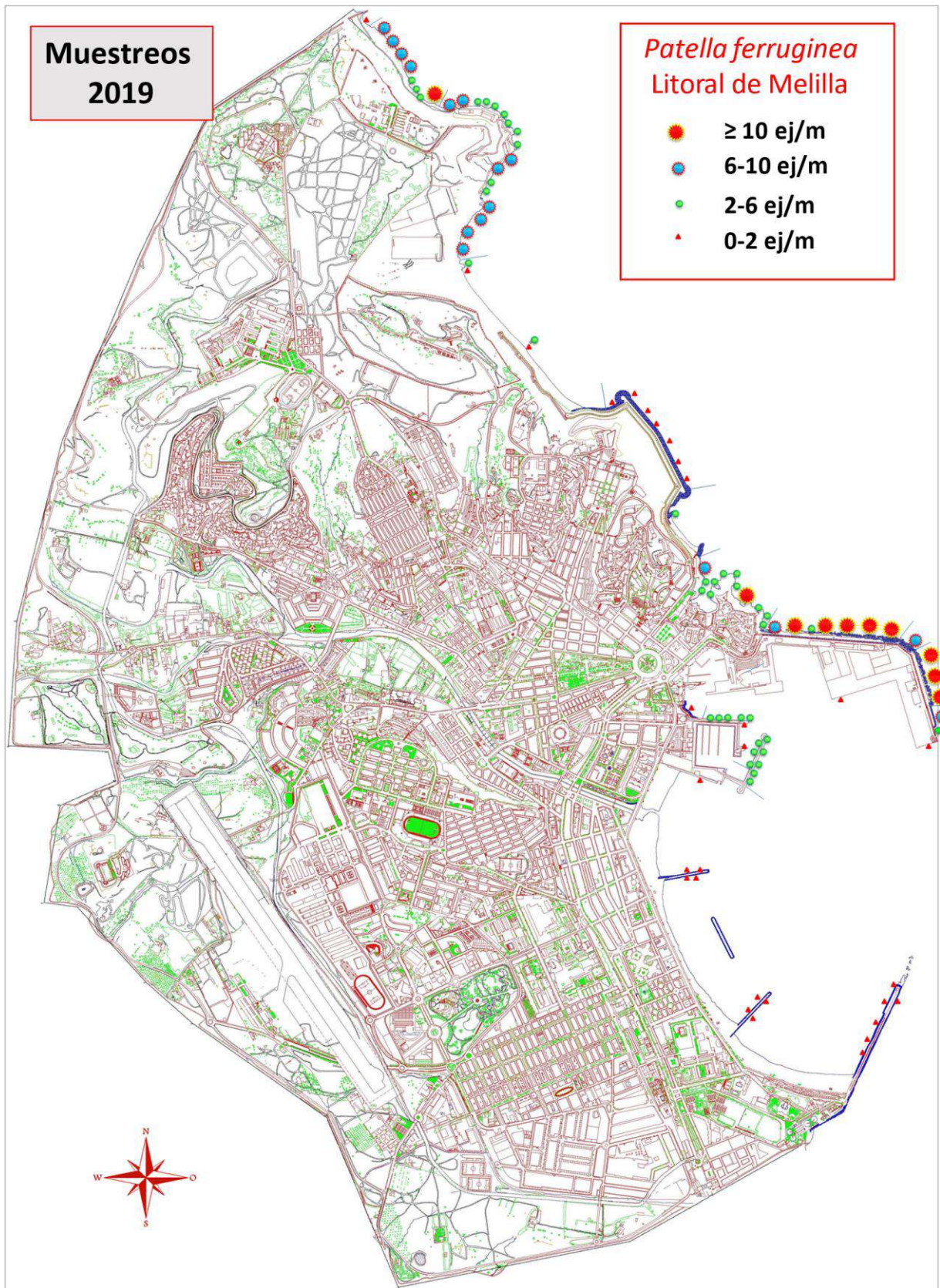
Evolución de las poblaciones reproductivas <i>Patella ferruginea</i>		2013	2022	Variación
Litoral natural rocoso de mar abierto	Ciudad Vieja	1668	2777	+ 78,1 %
	Islotes de Horcas	97	200	
	Rostrogordo	2572	5319	
	ZEC Aguadú	2163	3278	
Escolleras artificiales de mar abierto	Muelle NE	22063	22210	+ 4,6 %
	Horcas Coloradas	108	976	
Bahía portuaria	Cargadero	177	149	+ 48,9 %
	Puerto Noray	270	225	
	Diques playas	75	403	
POBLACIÓN TOTAL REPRODUCTORA 2022		35537 ejemplares		

Ahora, retomados los convenios a partir de septiembre de 2023, hemos vuelto a trabajar sobre la especie durante el primer semestre de 2024, por toda la costa rusaditana, excepto en el litoral de la ZEC de Aguadú, donde tras las obras producidas (vi. bibl. Informe de marzo de 2024), fue revertido temporalmente nuestro permiso de entrada. De forma que en este nuevo informe continuamos con el seguimiento de las poblaciones y del futuro de la especie en los dos últimos años. En el nuevo mapa que presentamos y que comparamos con el realizado en 2019, vemos los cambios que se han producido en la distribución y abundancia de las poblaciones de *Patella ferruginea*. En los datos, tablas y gráficas que acompañan a las distintas parcelas en que dividimos la costa para su estudio, desgranamos los resultados de los muestreos de forma comparativa entre los realizados en 2019, 2022 y los nuevos de 2024. Son datos totales, no estimaciones que precisen de tratamientos estadísticos, ya que hemos vuelto a muestrear el litoral melillense metro a metro y roca a roca, desde su límite meridional en el Dique Sur y el septentrional del pequeño muelle que por el norte nos separa de Marruecos en la ZEC de Aguadú.

En los dos mapas que siguen se pueden observar los cambios poblacionales producidos entre 2019



y 2024, cambios de los que se obtendrá más información en las páginas siguientes.



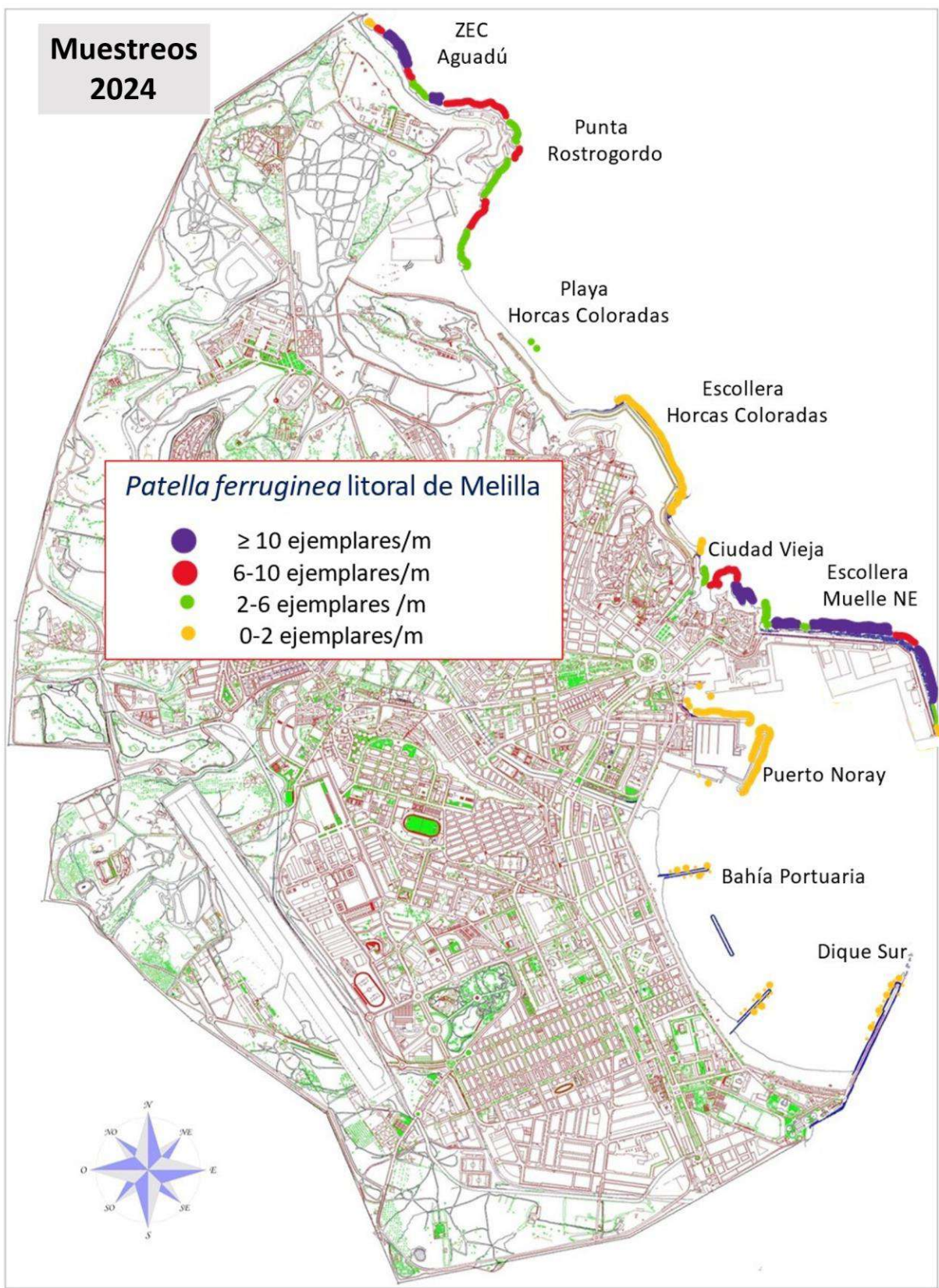
Firma (1): CARMEN ENRIQUE MIRÓN
En calidad de: Firmante



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
Código seguro de verificación (CSV): 888FBD315971292663F38A0547C1B33C

15/11/2024 - 09:35
Pág. 9 de 99

Muestreos 2024



Firma (1): CARMEN ENRIQUE MIRÓN
En calidad de: Firmante



Evolución de las poblaciones reproductivas <i>Patella ferruginea</i> 2022-2024		2024	Variación 2022-2024
Litoral natural rocoso de mar abierto	Ciudad Vieja	2772	- 4,37 %
	Islotes de Horcas	211	
	Rostrogordo	4832	
	ZEC Aguadú	3278	
Escolleras artificiales de mar abierto	Muelle NE	22375	+ 1,06 %
	Horcas Coloradas	1057	
Bahía portuaria	Cargadero	159	+ 26,13 %
	Puerto Noray	335	
	Diques playas	433	
POBLACIÓN TOTAL REPRODUCTORA 2024		35.442 ejemplares	

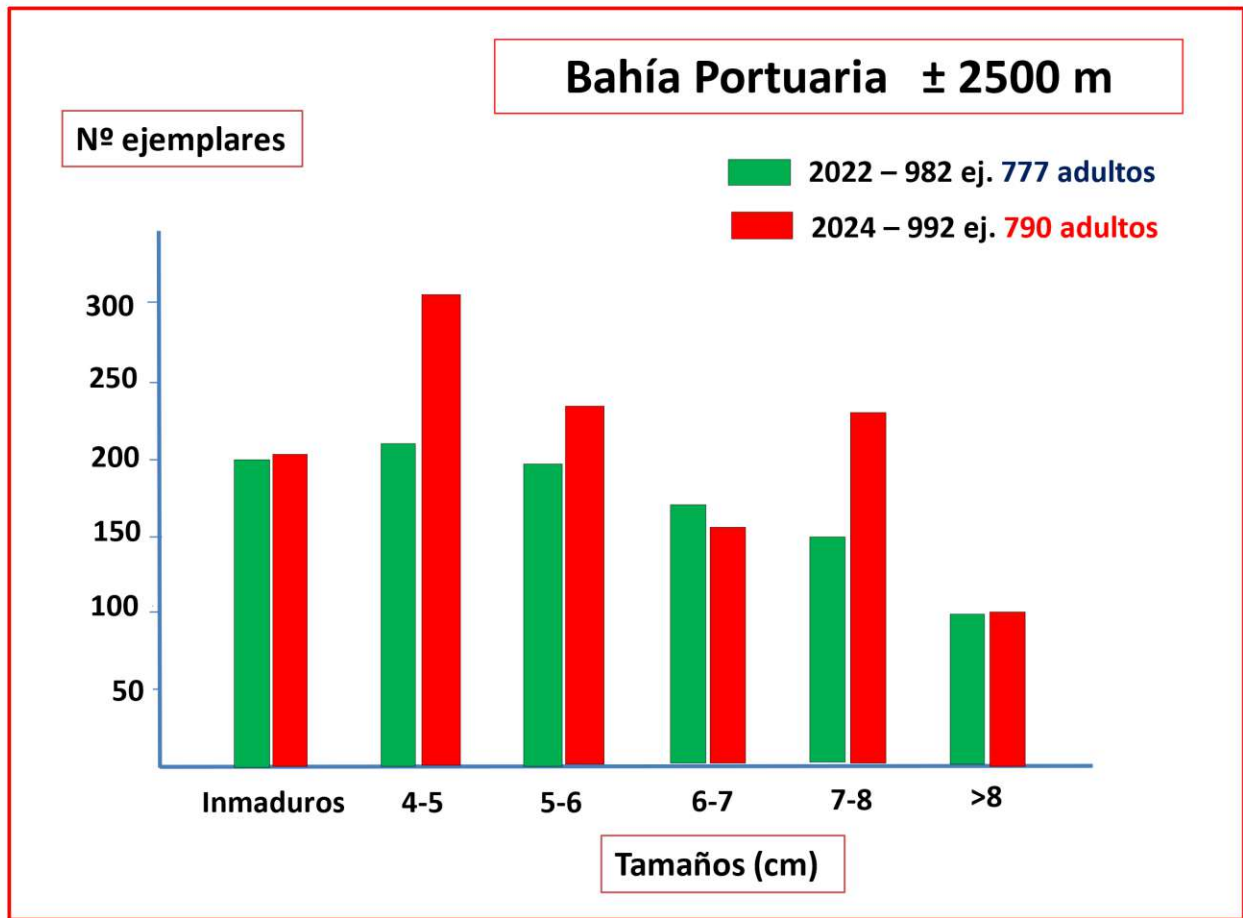
BAHÍA PORTUARIA

Incluimos aquí todo el litoral artificial formado por el Dique Sur, los diques perpendiculares de la Playa de los Cárabos, los diques y escolleras de la estructura del Puerto Deportivo Noray, el antiguo Cargadero del Mineral, el Club Marítimo, el antiguo Puerto Pesquero y los muelles interiores del Puerto Comercial, aunque en estos tres últimos casos la especie está, prácticamente, ausente.

2022						
Tamaños (cm)	Inmaduros	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	205	223	191	175	98	982
2024						
Tamaños (cm)	Inmaduros	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	202	305	230	156	99	992

Resultados generales en función de tallas y edades





Comparación de las curvas entre 2022 y 2024

Las poblaciones de *Patella ferruginea* en el interior de la bahía portuaria siempre han estado muy influenciadas por la acción antrópica cambiante y a veces hasta drástica sobre la calidad de las aguas. Esto es bien conocido por nosotros que llevamos observando cambios positivos y negativos de estas poblaciones y de las comunidades en que se integran desde que en 2006 expusimos los primeros resultados que sobre esta especie se dieron en nuestra ciudad, concretamente en el XIV Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina celebrado en Barcelona. Estamos ante poblaciones que en conjunto no hay que considerarlas reproductivas, sino provenientes de larvas que desde las matrices del exterior penetran por la bocana portuaria. Solo dudamos de esta última aseveración, en el caso de las poblaciones que habitan en la escollera externa del Puerto Noray encarada totalmente al mar de levante.

Si observamos los datos numéricos y la gráfica anteriores, se ha observado en estos dos últimos años un descenso de aproximadamente el 20 % de especímenes. Esto se da en todos y cada uno



de los intervalos de tamaño, desde los inmaduros hasta los mayores por encima de 7 cm. Sin embargo, en la gráfica se descubre un buen reparto gaussiano de esos tamaños, hecho que hay que asociar a que la mayor parte de la población portuaria ocupa la citada escollera externa del Noray y el Cargadero del Mineral.

Otro detalle interesante es que ese reparto equilibrado de tamaños se ve algo distorsionado por la mayor población que se muestra en especímenes entre 3 y 4 cm. Esto nos lleva a pensar en la influencia positiva de la pandemia que permitió ciclos reproductivos, en sus primeras fases, desligados de la alta influencia humana que sufren estos lugares. Larvas que se fijaron a la roca en los otoños de 2020, 2021 y 2022, tuvieron más probabilidades de supervivencia ante la ausencia que el efecto pisoteo veraniego, uno de los principales factores limitantes para la especie en sus primeros meses de vida. Estos ejemplares, muchos nacidos en octubre-noviembre de 2020, y con el crecimiento medio que se asocia a aguas más encalmadas que las de mar abierto, son los que en 2022 ya presentaban tamaños de entre 3 y 4 cm como muestra el polígono de frecuencias en rojo. Lo mismo ocurre con el número de inmaduros, el doble nacidos en 2022 aún con restricciones que en 2023, ya con todas las puertas abiertas al regreso de las actividades humanas que fueron retomadas con fuerza.

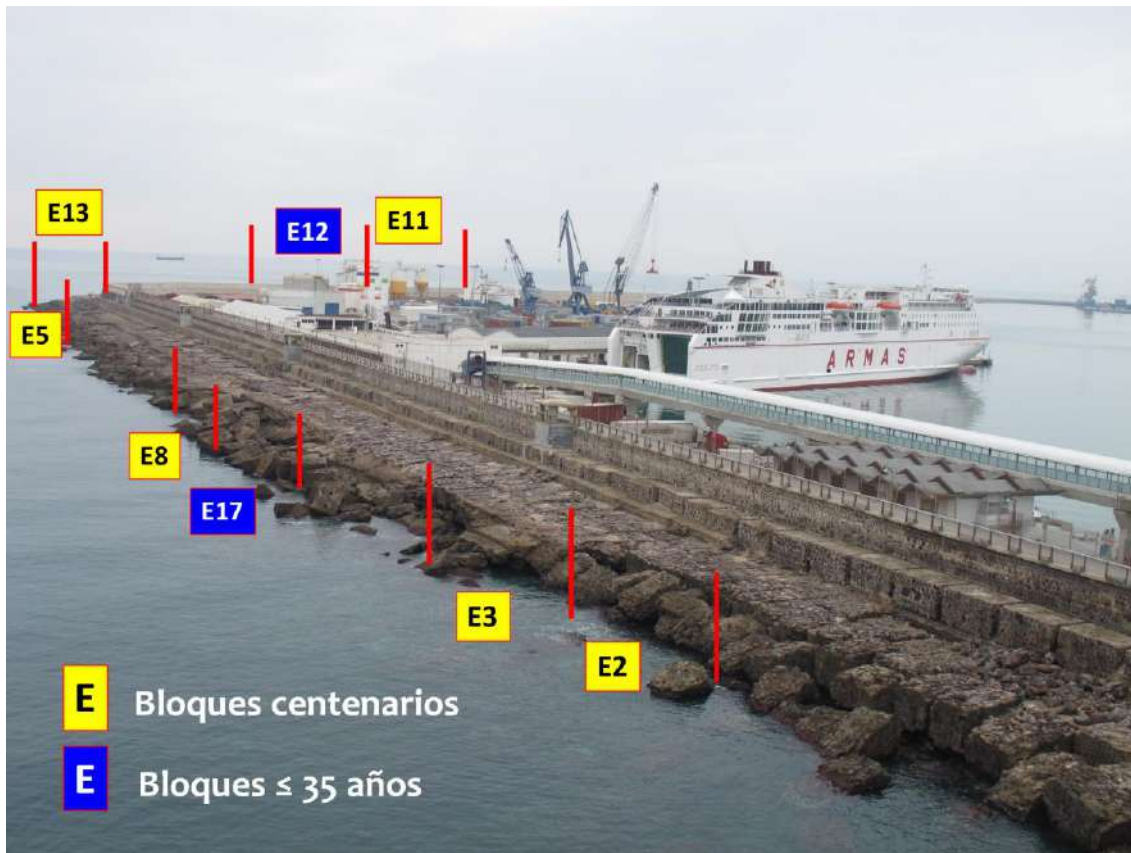
ESCOLLERA EXTERNA DEL PUERTO COMERCIAL

La mayor parte de las poblaciones de ferrugínea en Melilla siempre se han localizado en esta escollera orientada al dominante y movido mar de levante. En los muestreos de 2013-14 representaban alrededor del 70 % del total, después han ido bajando progresivamente hasta el 60 % al ir constituyéndose zonas del litoral rocoso (ZEC de Aguadú y Ciudad Vieja) en núcleos importantes. Todo sin que la población de esta escollera bajara, se mantiene más o menos en los mismos números, debido a la estabilidad de la comunidad climática en la que se integra, en un lugar de influencia humana mínima y con sustrato texturalmente idóneo.

Concretando, tabla y gráfico anexos, se ha pasado de los 24.910 ejemplares (22.210 reproductivos) del año 2022 a los 25.390 ejemplares (22.375 reproductivos) de este 2024. Una estabilidad importante que nos habla de la buena salud de la especie en el lugar matriz por excelencia de todas las poblaciones melillenses. La exquisita curva gaussiana que muestra la gráfica prueba la anterior afirmación, con aumentos significativos de ejemplares de entre 3 y 5 cm, creemos que



provocados por la ya comentada influencia positiva que tuvo la pandemia de Covid-19 no solo en esta especie sino en todas las comunidades marinas del litoral.



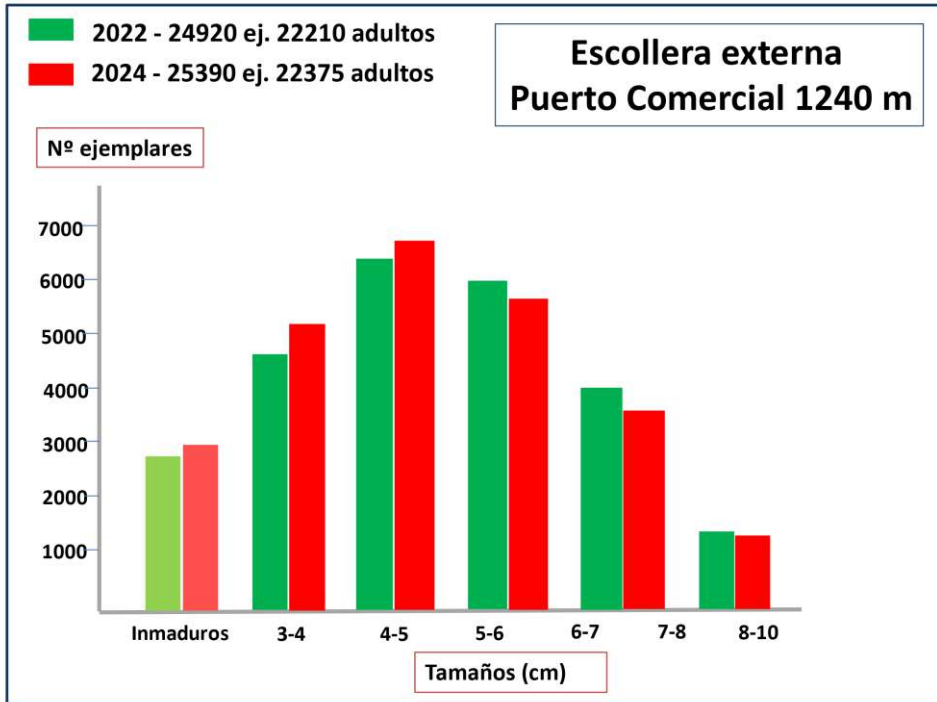
Estaciones de muestreo 2024

2022							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	2810	4613	6338	5907	4055	1197	24920
2024							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	2984	5129	6779	5801	3705	1092	25390

Resultados generales en función de tallas y edades

Firma (1): CARMEN ENRIQUE MIRÓN
En calidad de: Firmante





Comparación de las curvas gaussianas entre 2022 y 2024

LITORAL DE LA CIUDAD VIEJA

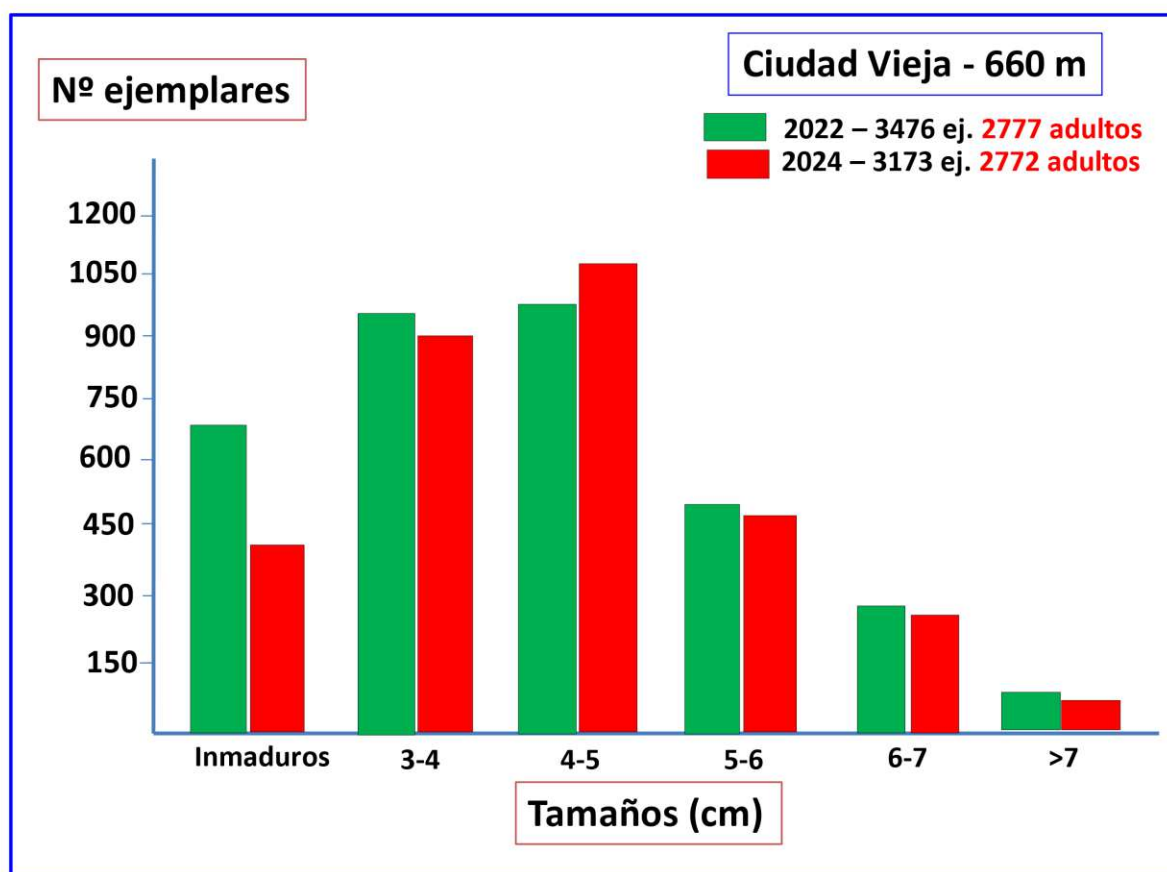


Parte del litoral de la Ciudad Vieja



2022							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	697	971	979	487	262	79	3475
2024							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	401	899	1078	460	263	72	3173

Resultados generales en función de tallas y edades



Comparación de las curvas entre 2022 y 2024

El recortado litoral de la Ciudad Vieja, de roca calcárea arrecifal, con influencia antrópica cambiante según la estación del año, verano con bañistas e inviernos bastante solitaria, con zonas accesibles y otras a las que solo se llega navegando, sigue siendo un hábitat adecuado para que las poblaciones de *Patella ferriginea* se mantengan en unas densidades importantes. Esto ocurre, sobre todo, donde el cantil vertical con cornisa biogénica típico de este tipo de costa mediterránea



deja paso a plataformas e islotes bajos salpicados de pequeñas calas arenosas. Si analizamos el mapa de distribución general de páginas anteriores vemos esta pequeña parcela recortada, Trápana, con densidades por encima 10 ejemplares/m. En el resto costa, estas bajan, pero se mantienen en los valores altos de muestreos anteriores.

Si ahora comparamos los números de 2022 y 2024 llama la atención la similitud de ambos muestreos, con esa elevación típica en 2024 de inmaduros y ejemplares de talla inferior a 4 cm que ya hemos reseñado pueden corresponderse con los nacimientos de años anteriores pandémicos. De cualquier forma, ratificamos la buena salud de la especie, aunque proyectos transformadores del litoral la amenazan.

ESCOLLERA DE HORCAS COLORADAS

Ya explicamos como la escollera, construida en 2008 con bloques situados de forma irregular y con superficies muy lisas, ha ido evolucionando a través de los años y cómo poco a poco fue ocupada por distintas fases de colonización orgánica (González et al., 2015 y 2023). Ahora, tras la explosión demográfica del muestreo de 2022, se pasó de 155 ejemplares reproductivos a 977, en estos dos últimos años la población ha seguido subiendo, pero ya a un ritmo inferior que, pensamos debe mantenerse en el futuro hasta que esta escollera artificial llegue, por la textura de la superficie de los bloques y por la instalación paulatina de invertebrados precursoras, a una situación clímax que estimamos situaría a *Patella ferruginea* en unas cifras de alrededor de 3.000 ó 4.000 ejemplares en una década, transformándola en un área reproductiva importante situada entre los dos focos importantes hasta ahora, la escollera externa del puerto comercial y la zona norte de Rostrogordo y Agudú.

Este trozo de costa, por su estructura, es bastante inaccesible al paso y el ocio humanos, pero entre 2020 y 2023 quedó aislado de forma completa. La gráfica y los datos nos muestran ese influjo positivo que supuso la pandemia de Covid-19 en los números de inmaduros y de reproductivos nuevos de entre 3 y 5 cm, y un mantenimiento e, incluso descenso, de adultos de mayor tamaño.



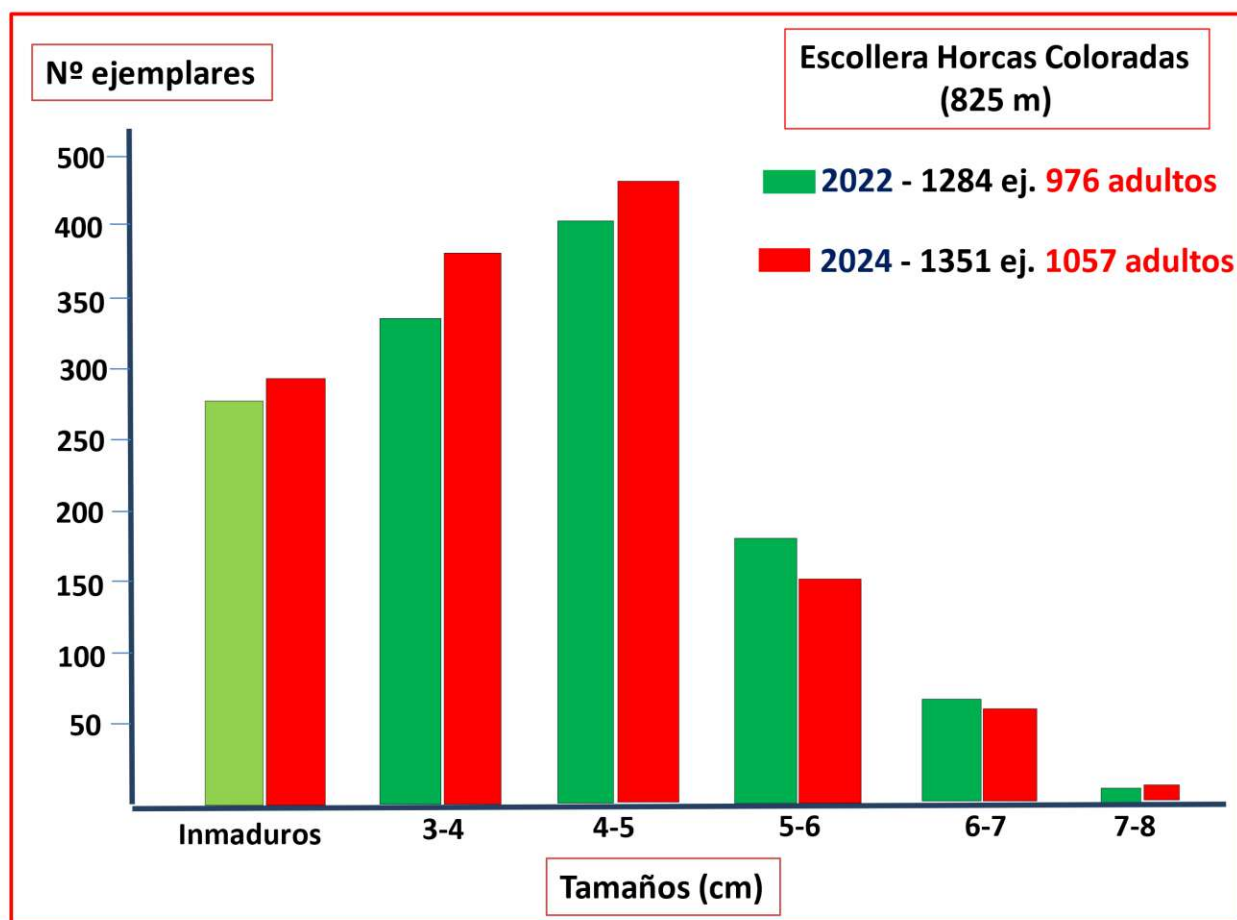


Bloques de la escollera de Horcas

2022							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	272	340	410	181	69	12	1284
2024							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	294	408	432	176	39	2	1351

Resultados generales en función de tallas y edades





Comparación de las curvas entre 2022 y 2024

ISLOTES DE HORCAS COLORADAS

Situados hacia la zona media de la playa de Horcas, aparecen varios islotes con poblaciones de *Patella ferruginea*, muy cercanos a la línea de costa. El tipo de roca se corresponde con las calizas arrecifales del resto de la costa de Rostrogordo, o sea un sustrato recortado, rugoso de textura, y con oquedades, grietas y cubetas propicio a la colonización del patélido, así como por otras especies importantes y protegidas del mediolitoral, como *Dendropoma lebeche*. Con un total aproximado de 44 m lineales, se ha mantenido en la última década una población de entre 200 y 300 ejemplares. Si se comparan los muestreos de 2022 y 2024, enseguida se ve la similitud de los datos, que se mantienen a pesar de la pequeñez del biotopo y de influencia humana en los meses de verano cuando estos islotes son accesibles fácilmente desde la playa.

Actualmente, un proyecto de construcción de una escollera paralela a la línea de costa, en la idea



de que la playa adquiriera anchuras y formas más idóneas para el ocio veraniego de la población melillense, amenaza la población de los islotes. Además, pensamos que las obras, de realizarse, se harían sin ningún tipo de estudio previo ni de garantías de que la transformación litoral vaya en la línea deseada. El mar abierto a los temporales de levante y la complejidad de las corrientes en este lado oriental del cabo de Tres Forcas, dictará sus leyes.

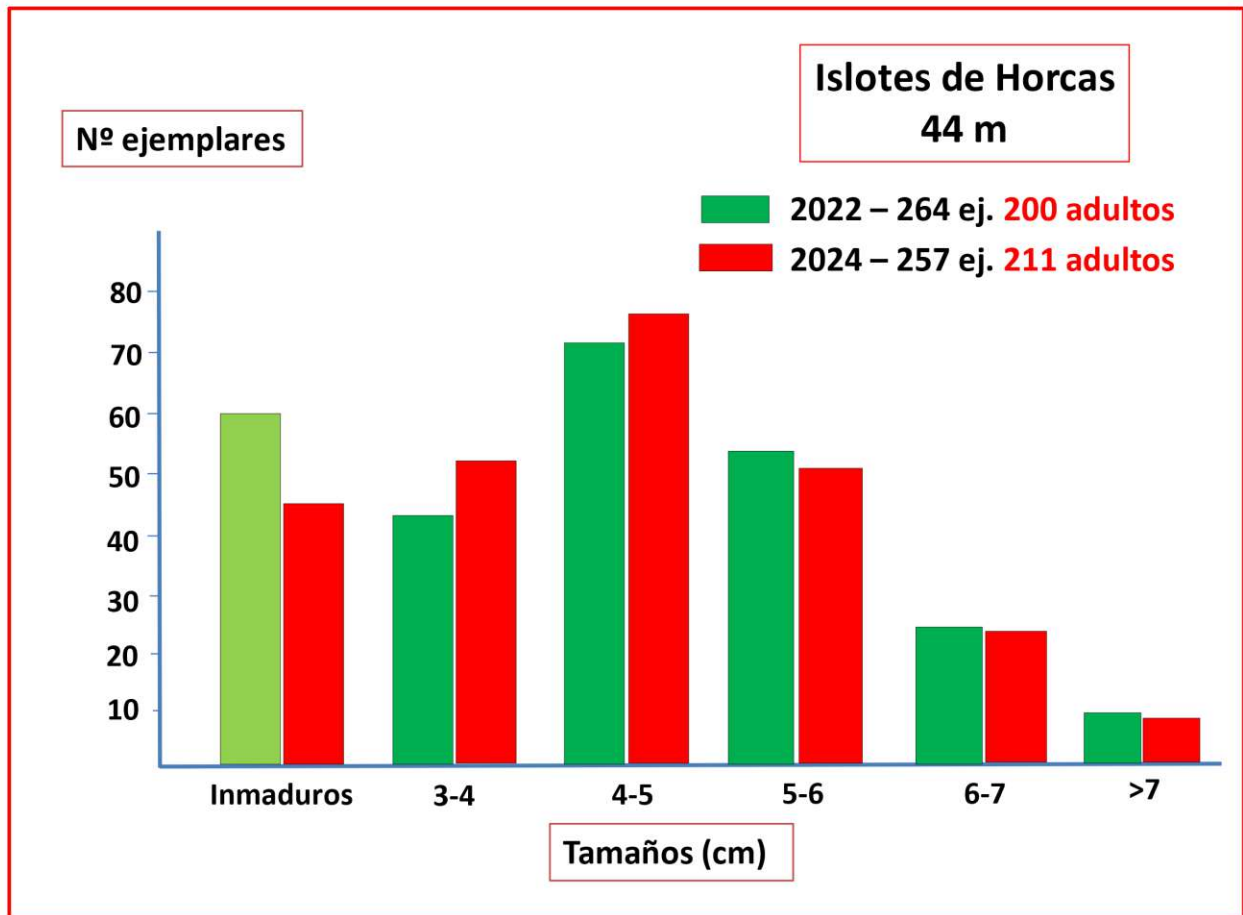


Vista de los islotes desde la playa

2022							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	64	44	73	55	26	10	264
2024							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	46	52	76	51	24	8	257

Resultados generales en función de tallas y edades





Comparación de las curvas entre 2022 y 2024

PUNTA DE ROSTROGORDO

Al término de la playa de Horcas, aparece una costa formada fundamentalmente por grandes bloques de derrubios del acantilado, que nos lleva hasta la punta de Rostrogordo, la cual se continúa hacia el norte comunicándose con la Zona de Especial Conservación (ZEC) de Aguadú. En total más de 1 km de litoral variado, con bloques, plataformas con cubetas, y cantiles verticales con cornisas biogénicas intermareales. Zona de recreo y pesca, por su accesibilidad, ha sufrido en los últimos años cambios apreciables en un sentido u otro en lo referente a las poblaciones de *Patella ferruginea* que ha albergado. La pandemia de Covid-19, a partir de la etapa reproductiva de otoño, cambió las tornas que se dirigían a una pérdida continuada de ejemplares (vid. informes anteriores).



Así, desde 2021 los aumentos fueron apreciables en el número de reclutas colonizadores. Esto se sigue apreciando en las poblaciones de entre 2 y 5 cm de tamaño, aunque los tamaños mayores han disminuido, sin duda pensamos, por la nueva accesibilidad posterior de pescadores de caña que no dudan en emplear a *Patella ferruginea*, la lapa de mayor tamaño, como cebo cuando agotan los traídos de casa.



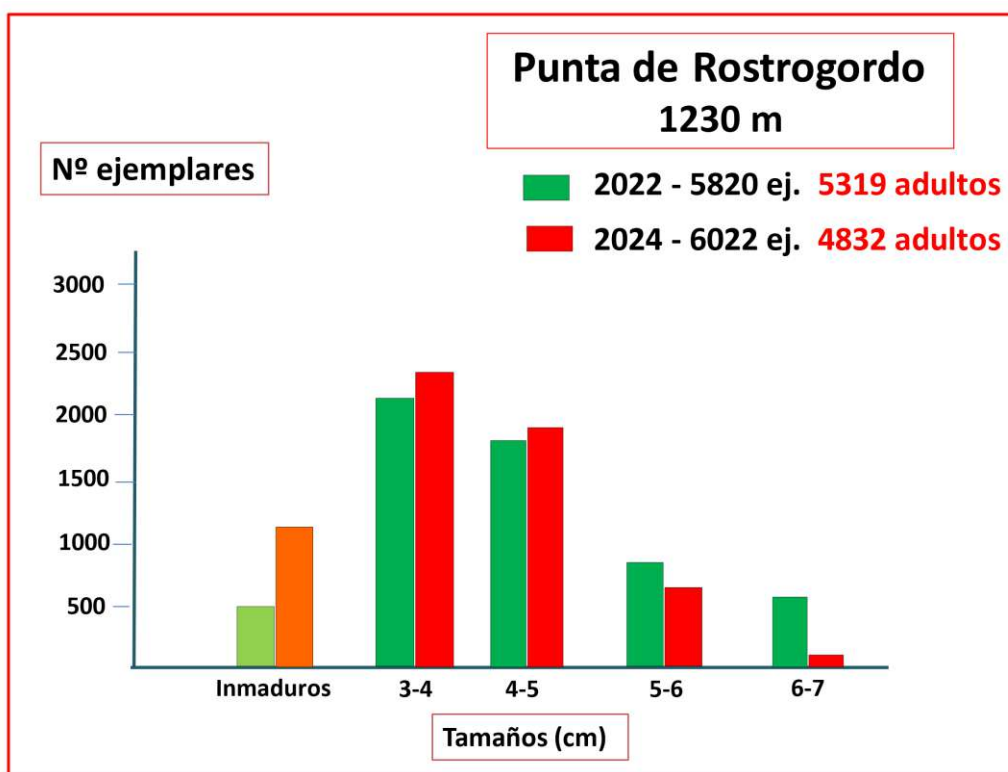
La cara sur de la punta de Rostrogordo de unos 100 m de altura

2022							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	1345	2249	1497	648	81	-	5820
2024							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	1190	2052	1803	852	125	-	6022

Resultados generales en función de tallas y edades

Firma (1): CARMEN ENRIQUE MIRÓN
En calidad de: Firmante





ZEC DE AGUADÚ

Los censos de 2022 fueron realizados de forma exhaustiva, roca a roca por los algo más de 700 m lineales que corresponden a la ZEC. Los resultados que se muestran en la gráfica que sigue, comparados con los anteriores, igualmente exhaustivos, de 2013-14, mostraron la salud ecológica de la zona, de *Patella ferruginea* y de otras especies que la acompañan en su comunidad biológica. Concretamente, en esos 8 años se produjo un aumento poblacional de más del 50 %, pasándose de 2.163 ejemplares a 3.278. En esas primeras fechas, el hábitat costero de la ZEC aún se estaba recuperando de la destrucción parcial que supusieron las obras, realizadas entre 2005 y 2006, de construcción de la contigua desalinizadora de agua marina y de la pista de vigilancia migratoria que recorre cerca del mar toda su extensión.

Las obras actuales, con fuertes repercusiones en la vegetación, el paisaje geológico y la degradación edáfica, recogidas en el informe de marzo de este 2024, hasta el momento de su paralización, no habían afectado a la vida del mediolitoral marino, aunque algunas rocas habían deslizado hasta cerca de él, pero los proyectos que se tienen para su continuación (comunicación



personal de responsables de las obras), incluida escollera de atraque para embarcaciones de las fuerzas de seguridad del Estado, sí amenazarían con alterar gravemente este hábitat litoral y, por ende, las poblaciones de las 3 principales especies protegidas a las que nos referimos en este informe: *Patella ferruginea*, *Dendropoma lebeche* y *Astroides calycularis*.

Esta parte del informe se está escribiendo a principios del verano de 2024, esperamos que el devenir ecológico de la zona sea reconducido bajo la idea de sostenibilidad. Lo contrario, en una Ciudad Autónoma como la de Melilla, con solo 12 km² de extensión, supondría un nuevo paso atrás en la conservación del escaso territorio natural que nos queda.

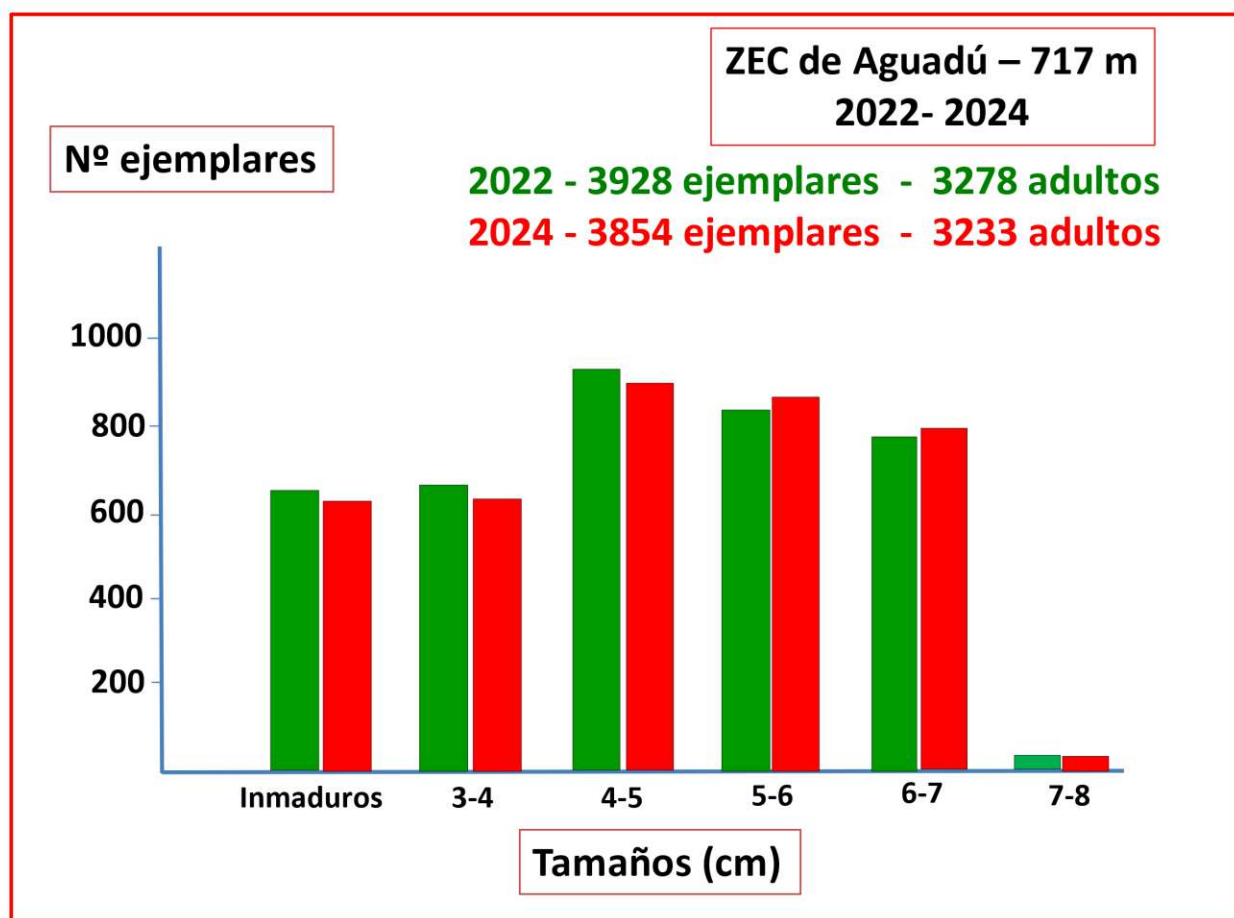
Los muestreos realizados en el primer semestre de 2024 siguen mostrándonos los buenos datos sobre *Patella ferruginea* y *Dendropoma lebeche*



El bello acantilado de la ZEC de Aguadú antes del inicio de las obras



2022							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	650	668	930	934	731	15	3928
2024							
Tamaños (cm)	Inmad.	3-4	4-5	5-6	6-7	≥ 7	TOTAL
Nº ejemplares	621	619	889	962	750	13	3854



3.2. *Dendropoma lebeche*

Si consultamos los mapas de los informes de 2018 y 2019, en los que aparece la distribución y las características de las poblaciones de *Dendropoma lebeche* en el litoral de Melilla, y los comparamos con este que presentamos y que surge de los muestreos realizados en este primer semestre de 2024, enseguida nos damos cuenta del positivo avance de la especie en estos últimos

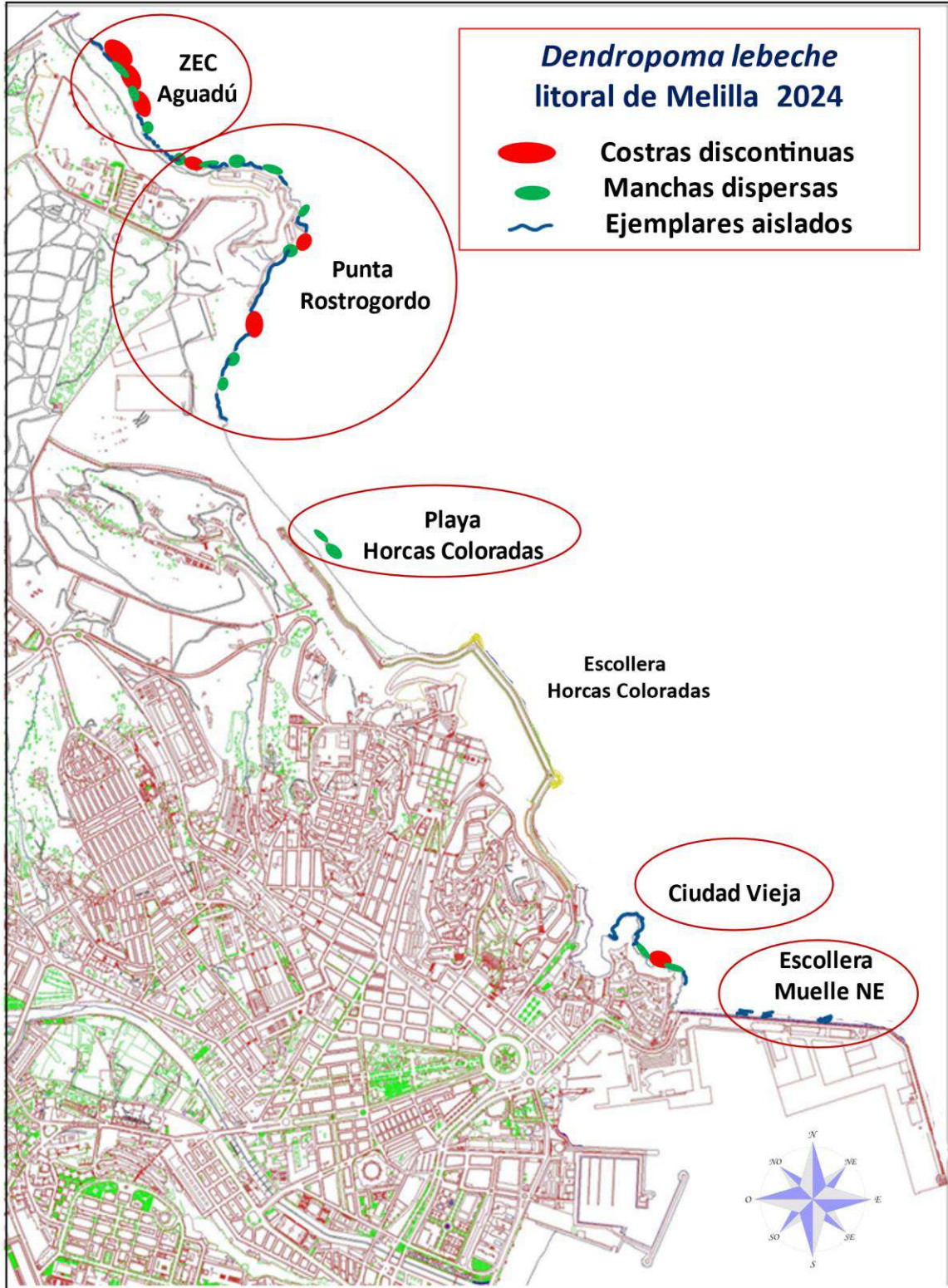


años.

No está en Melilla su hábitat ideal, sobre todo en lo referente a la temperatura de las aguas, pues se trata de una especie de aguas más cálidas como se muestra evidente en su distribución en las costas peninsulares y, más que en su distribución, en la densidad de especímenes, que llegan a formar verdaderos arrecifes en “trottoir” en zonas del litoral de cabo de Gata (Rodalquilar) y de la provincia de Murcia. Las poblaciones melillenses, bastante más discretas, aun tras el avance comentado, raramente llegan a formar láminas o costras continuas, limitándose a presentarse en forma de pequeños grupitos o individuos separados allí donde el litoral se muestra en unas condiciones precisas: cubetas y plataformas mediolitorales en aguas abiertas donde se forman lagunillas acuosas, roca calcárea de textura rugosa en disposición subhorizontal o con pendientes bajas, y presencia de una comunidad algal e invertebrada equilibrada e influenciada por el ir y venir de las mareas y el oleaje. Es paradigmática la asociación de *Dendropoma* con *Patella ferruginea*, especies que en la costa melillense se definen como dominantes en el hábitat de 1170 *Arrecifes*, protegido en el anexo I de la Directiva Hábitat.

En el litoral natural de nuestra ciudad cada vez más agredido y transformado por obras irrespetuosas y, lo peor, con proyectos que van en el mismo sentido, lo anterior se cumple desde las calizas arrecifales de la Ciudad Vieja, en Rostrogordo y en Aguadú, donde los mayores avances de la especie se han producido allí donde la presencia humana en forma de pisoteos se ha visto reducida o casi anulada en los tres años de pandemia de Covid-19: rocas naturales de la ZEC de Aguadú, plataformas y cubetas de la punta de Rostrogordo y sus alrededores, islotes de la playa de Horcas y costa baja de Trápana en la Ciudad Vieja. Como excepción interesante, se han observado ejemplares aislados sobre superficies horizontales de los bloques de conglomerado artificial de la escollera externa del puerto comercial.





3.3. *Astroides calycularis*

Las colonias de coral anaranjado de la costa melillense se limitan al último kilómetro donde linda con la frontera norte con Marruecos. En los muestreos que dieron lugar a toda la información que aparece en los informes de los años 2016 a 2029, se observaron y fotografiaron grupos de pólipos en dos tipos de biotopos diferenciados fundamentalmente por la profundidad, unos en el cantil vertical de una zona concreta de la punta de Rostrogordo y otros apartados unos 300 ó 400 m de la costa en lajas rocosas que surgen entre 10 y 15 m de profundidad de los mayoritarios fondos móviles.

El origen de las poblaciones del cantil vertical en Rostrogordo, a pocos metros de profundidad, ya quedó precisamente expuesto en el informe de diciembre de 2018 y en nuestra publicación en forma de libro en 2023: la emisión de salmuera a pie de cantil de la desalinizadora de agua marina. Por su importancia lo recordamos:

La desalinizadora de agua marina de la ciudad de Melilla (35.315967 N; 2.945736 W) construida en la costa acantilada de Rostrogordo, adyacente a la “ZEC Marítimo Terrestre de los Acantilados de Aguadú” (ES6320001), lleva en funcionamiento desde febrero de 2007. Su construcción en 2005 y 2006 (dragados, hormigonado, instalación de tuberías, construcción de escollera costera, voladura del acantilado, etc.) causaron un fuerte impacto paisajístico y ecológico, impacto que continúa con el vertido aéreo a pie de cantil de la salmuera (“Rebose sobre un acantilado”, como lo define el informe técnico de 2011 del CEDEX para el Ministerio de Medio Ambiente) y submarino de productos químicos usados para su mantenimiento: floculantes, biocidas, antiincrustantes, etc., con la consiguiente influencia sobre dos hábitats protegidos por la Directiva Hábitat (92/43/CEE) en su Anexo I: “1170 Arrecifes” y “8330 Cuevas sumergidas o semisumergidas”, este último más conocido como “coralígeno mediterráneo”.

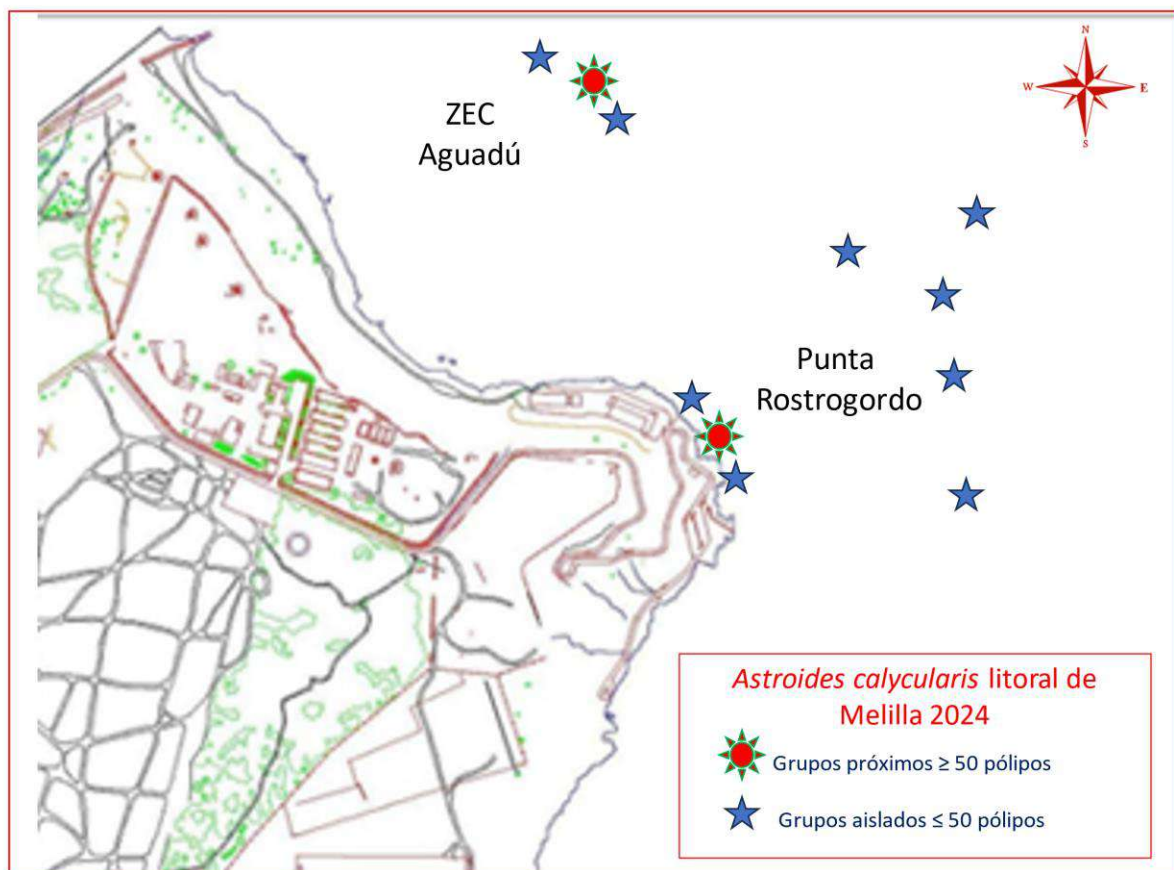
En el infralitoral inferior tanto en alta esciafilia como en ambientes más fotófilos (escasos y moderados en luz por la naturaleza del acantilado), se produce bajo la cascada la drástica sustitución de todo tipo de algas, por comunidades formadas exclusivamente por invertebrados sésiles filtradores: espongiarios, cnidarios solitarios y coloniales, briozoos, anélidos tubícolas, ascidias, balánidos y bivalvos, que dan lugar a recubrimientos del 100%. La razón está clara, los vertidos de salmuera van cargados de alimento para los filtradores (organismos planctónicos



retenidos por las membranas de filtración). Ante esta riqueza acuden al lugar, junto a una buena diversidad de peces, invertebrados depredadores como el nudibranquio *Flabellina affinis* y el platelminto *Prostheceraeus roseus*, consumidores de pólipos, los cuales forman poblaciones importantes sobre las praderas de filtradores.

En el citado informe aparece el listado de organismos filtradores, 32 en total, entre los que destaca *Astroides calycularis*, formando aglomerados de más de 50 pólipos. Respecto a los otros grupitos alejados de la costa de la punta de Rostrogordo, apenas aparecían con más 10 pólipos, lo mismo que ocurría con otros enfrentados al litoral de la ZEC de Aguadú.

Ahora, concretamente en mayo de 2024, se hicieron nuevas inmersiones que han dado como resultado el descubrimiento, en una laja alejada de la costa de la ZEC unos 800 m a una profundidad de unos 20 m, como hemos representado con el mapa y las fotos, de nuevas poblaciones del coral anaranjado inmersas en pequeñas parcelas donde se vuelve a reconocer el hábitat protegido “8330 Cuevas sumergidas o semisumergidas”, conocido vulgarmente como “coralígeno mediterráneo”.





Colonias de *Astroides calycularis* en la ZEC de Aguadú

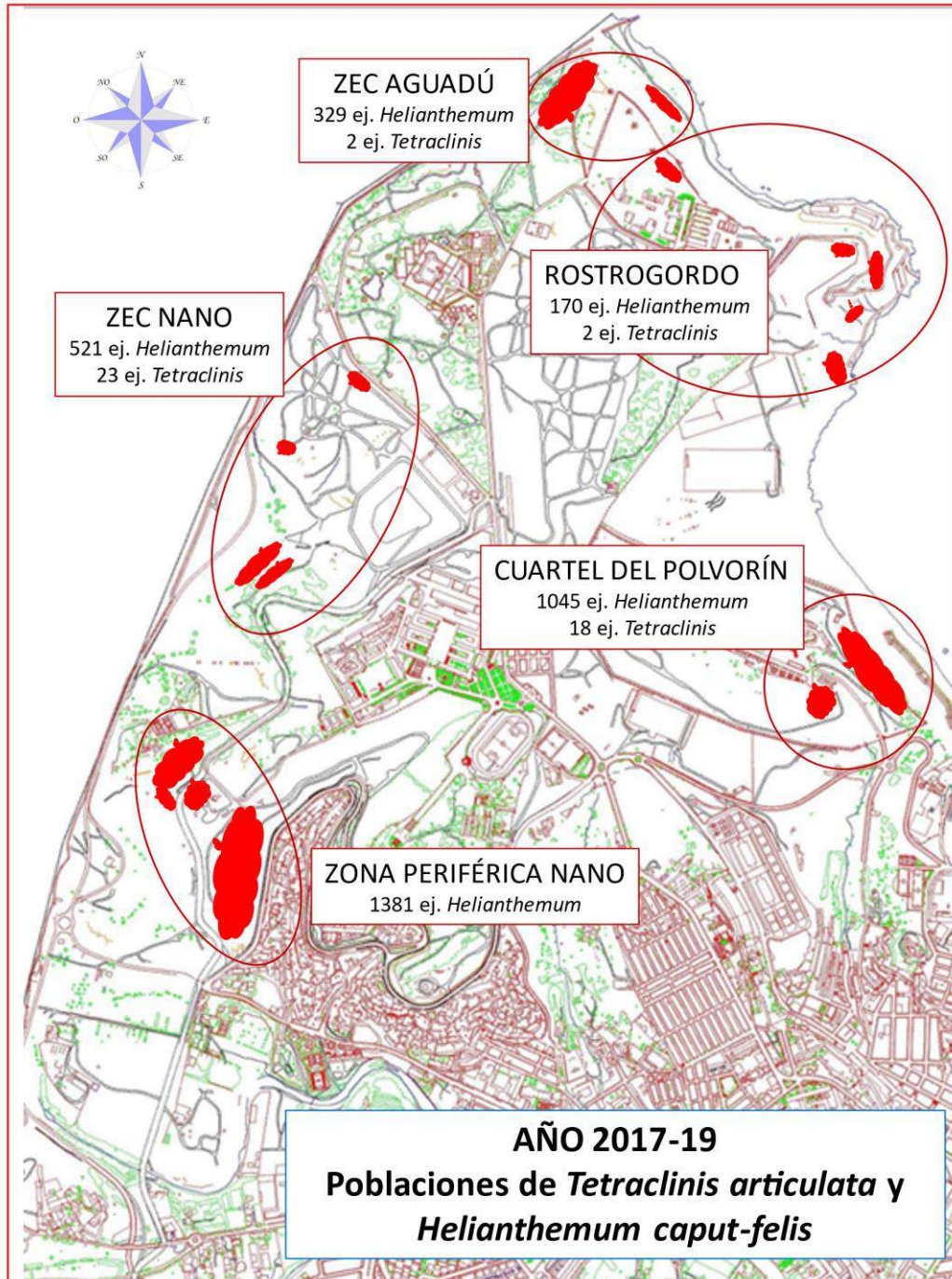


Gorgonia en la ZEC de Aguadú (*Eunicella* sp.)



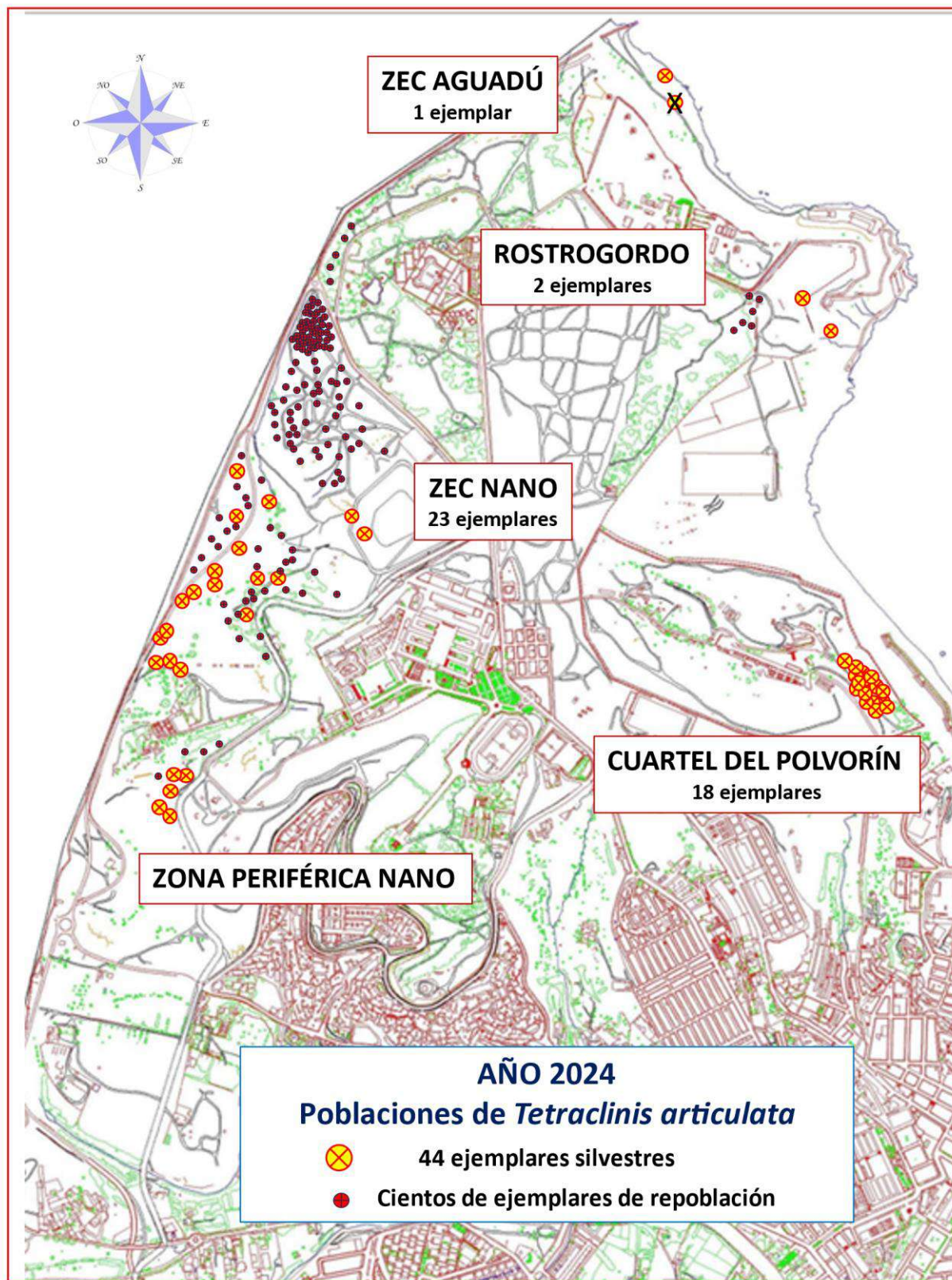
4. EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES ESPECIES TERRESTRES

PROTEGIDAS 2022-2024: *Tetraclinis articulata* y *Helianthemum caput-felis*



Poblaciones de ambas especies en 2017-2019





Situación de las poblaciones



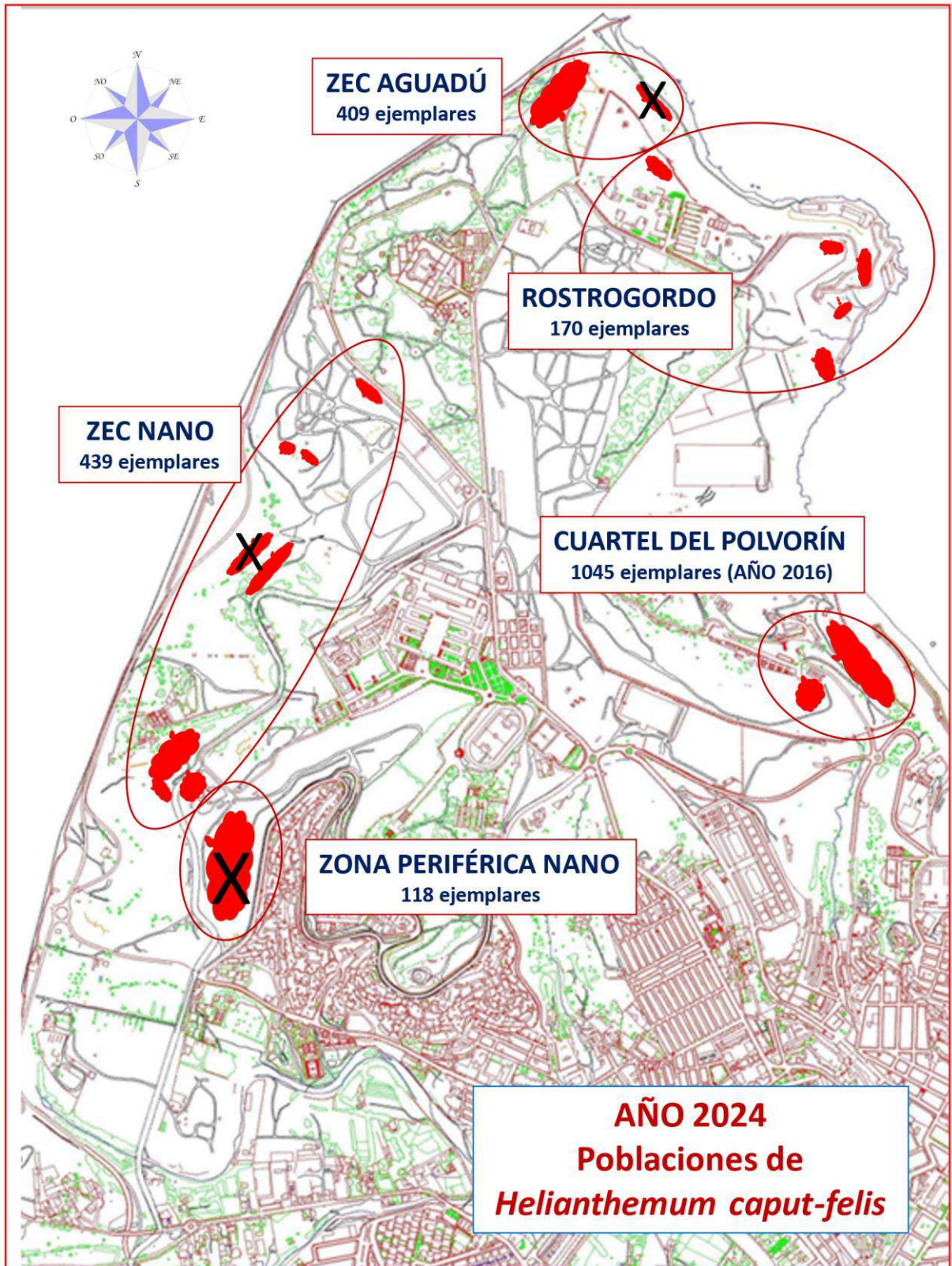
En el mapa anterior donde se representan las poblaciones de *Tetraclinis articulata*, se ponen de manifiesto algunos cambios ocurridos en sus poblaciones en los últimos años. Son cambios pequeños que resumimos así:

- La desaparición de uno de los dos ejemplares de la especie presentes en el litoral acantilado de la ZEC de Aguadú (marcado con una cruz). En una zona totalmente aislada de la presencia humana, el motivo no es otro que el comienzo de las obras en esa parte del litoral protegido a partir de agosto de 2023, obras que han producido una verdadera catástrofe en la vegetación halófila del lugar, como ya expusimos en el informe anterior de marzo de 2024. De esta forma el número actual de ejemplares silvestres naturales, algunos de ellos centenarios, en el territorio de la Ciudad Autónoma de Melilla queda reducido a 43.
- En segundo lugar, hay que reseñar el éxito de las repoblaciones que con esta especie se han ido produciendo en las últimas décadas, sobre todo en la zona alta de la ZEC del Barranco del Nano, aunque también por otras zonas de la ZEC y por otras de la periferia. Actualmente se cuentan por centenares los ejemplares, muchos ya de porte arbóreo, con alturas que sobrepasan los 4 m de altura. Y otro hecho a destacar es que pasados ya los años necesarios, estos ejemplares están dando lugar a multitud de hijuelos, de hasta 40 cm de altura, que los rodean y ponen de manifiesto la idoneidad de la especie en su hábitat natural.

En el mapa que sigue, queremos poner en evidencia la decadencia que está sufriendo en los últimos años, *Helianthemum caput-felis* en nuestra ciudad. Los descensos poblacionales no paran de manifestarse, por motivos que se pueden resumir en la destrucción progresiva de su hábitat. Con muchos más requerimientos ecológicos que el araar esta especie, débil genéticamente, estará llamada su desaparición si no se toman las medidas oportunas:

- Las comentadas obras del litoral de Aguadú, han eliminado su población de 22 ejemplares.
- Se han perdido casi 100 ejemplares en el cauce profundo del Nano por la competencia que establece la invasión de las acacias.
- Y lo más grave, en el parque periférico de las Adelfas, de los 1381 ejemplares de los muestreos de 2017 solo quedan 118 en 2024. La causa: la remoción del suelo y losl vertidos de desechos de obras que han transformado el lugar de forma drástica.





Situación de las poblaciones y zonas de pérdidas



5. SEGUIMIENTOS DE PARCELAS PROTOTÍPICAS OTOÑO 2023-PRIMAVERA 2024. ANÁLISIS COMPARATIVOS 2021-2024

5.1. PARCELA 1. Acantilados de Aguadú. ZEC Marítimo-Terrestre. Barranco del Quemadero (Coordenadas: 35.31978; -2.953890)

MUESTREOS noviembre 2023 y marzo 2024

Ya comentamos en el informe de marzo 2024 las características de esta parcela, elegido por estar en la Zona de Especial Conservación (ZEC) Marítimo-Terrestre de los Acantilados de Aguadú (ES6320001), y por resultar representativa de la vegetación natural bien conservada en el barranco del Quemadero: un *Micromerietum* típico de la vegetación norteafricana, con diversas especies acompañantes de la especie dominante, *Micromeria inodora*, entre ellas la protegida en los anexos II y IV de la Directiva Hábitat 92/43 CEE, *Helianthemum caput-felis*. Con una ligera pendiente de unos 15° encarada al NW (300°), el terreno es el típico de la meseta de Rostrogordo: roca viva superficial de calcreta muy fracturada, lo que permite, en pequeñas zonas dispersas, la existencia de un mínimo suelo areno-arcilloso tipo rendzina. Así, el aspecto general de la parcela es pedregoso y pobre.

DATOS METEOROLÓGICOS Y CLIMÁTICOS

En la región de Melilla, con un clima que oscila, siguiendo a Köppen, entre el subdesértico (BSh) y el mediterráneo de tipo griego (Csa) en función del año y hasta de la serie temporal que se tenga en cuenta, consideramos que es importante, ante un estudio científico del suelo y la vegetación, que tengamos en cuenta los datos meteorológicos próximos en el tiempo (año, meses y semanas precedentes al estudio de campo), que habrán influido de forma más o menos apreciable. Extractamos en la Figura 2 los datos del servicio de Meteorología del Aeropuerto de Melilla de los años 2022 y 2023, y de los meses previos, enero y febrero de 2024, a los muestreos de la parcela que nos ocupa.



DATOS METEOROLÓGICOS Y CLIMÁTICOS

AÑO 2022	
<i>T media min (°C)</i>	16,6
<i>T media máx (°C)</i>	23,4
<i>T media</i>	19,9
<i>P total (mm)</i>	262,4
<i>Días de lluvia</i>	93
AÑO 2023	
<i>T media min (°C)</i>	16,7
<i>T media máx (°C)</i>	23,9
<i>T media (°C)</i>	20,3
<i>P total (mm)</i>	201,7
<i>Días de lluvia</i>	76
ENERO-FEBRERO 2024	
<i>T media min (°C)</i>	13,8
<i>T media máx (°C)</i>	17,9
<i>T media (°C)</i>	15,9
<i>P total (mm)</i>	42,4
<i>Días de lluvia</i>	10
ÚLTIMA SEMANA 1-7 MARZO 2024	
<i>P total (mm)</i>	0
<i>Días de lluvia</i>	0

Taxones dominantes

Micromeria inodora. (1.075 ejemplares en una densidad de 5,3 ejemplares/m² y un porcentaje del recubrimiento vegetal de aproximadamente el 78 %). El ejemplar tomado como ejemplo por su mayor porte mide 26 cm de altura, 40 cm de anchura y tiene un diámetro en la base del tronco primario de 20 mm. Pocos ejemplares en flor, solo 27, y muchos, más del 90% resecos totalmente, sobre todo los más expuestos a la insolación, pues los protegidos bajo pinos presentan un aspecto más saludable. Esto, pensamos, es achacable a un tiempo meteorológico totalmente negativo en cuanto a las precipitaciones, desde comienzos de 2020.

Helianthemum caput-felis. 84 ejemplares vivos (densidad = 0,48 ejemplares/m² y un porcentaje del recubrimiento vegetal de la parcela de aproximadamente el 8%. Muchos pequeños brotecillos nuevos. El de mayor tamaño de 45 cm de altura, más de 80 cm de anchura y un diámetro de tronco de 7 mm. Además, 14 ejemplares muertos de tamaño semejante a este último. Seguimos sin ver clara la mortandad observada entre los muestreos de 2020 y 20221, pero seguimos



pensando en la escasez de lluvias de aquel 2020 otoño e invierno.



Aspecto general reseco de la parcela en noviembre de 2023



Bello ejemplar de *Helianthemum caput-felis* el 7 de marzo de 2024



**PARCELA DE ESTUDIO Nº 1: BARRANCO DEL QUEMADERO
(108 m²) Coordenadas: 35.31978; -2.953890**

COBERTURA GENERAL: ± 37,5 %

Altura máxima vegetación: 130 cm Altura media 25-30 cm

DIVERSIDAD: 41 taxones

Porcentaje diversidad parcela/diversidad anual total ZEC: 45,5 %

TAXONES DOMINANTES	Nº ejemplares	Cobertura relativa
<i>Micromeria inodora</i>	1.075	78,1 %
<i>Helianthemum caput-felis</i>	84	8 %
COHORTE		
<i>Cupressus sempervirens</i> (repoblación)	2	4,3 %
<i>Pinus halepensis</i> (naturalizado)	16	3,1 %
<i>Ephedra fragilis</i> (repoblación)	1	0,1%
<i>Asphodelus spp.</i>	56	1,3 %
<i>Xanthoria parietina</i>	+ 100 (numerosos)	1 %
<i>Serratula mucronata</i>	6	0,5 %
<i>Ebenus pinnata</i>	11	0,2%
<i>Daucus carotta</i>	24	0.4 %
<i>Anagallis arvensis</i>	36	0,3 %
<i>Asteriscus maritimus</i>	14	0,2 %
<i>Hyparhenia hirta</i>	20	0,1%
<i>Asteriscus maritimus</i>	15	0,1%
<i>Viola arvensis</i>	22	0,2 %
<i>Ranunculus trilobus</i>	2	0,1 %
<i>Erodium chium</i>	15	< 0,1 %
<i>Erodium moschatum</i>	9	< 0,1 %
<i>Geranium molle</i>	14	< 0,1 %
<i>Torilis arvensis</i>	6	< 0,1 %
<i>Sedum sediforme</i>	14	< 0,1 %
<i>Lolium multiflorum</i>	12	< 0,1 %
<i>Bryum sp.</i>	28	< 0,1 %
ESPORÁDICAS		
<i>Fagonia cretica</i>	3	-
<i>Fumana thymifolia</i>	4	-
<i>Ononis pubescens</i>	5	-
<i>Convulvulus altheoides</i>	1	-
<i>Romulea bulbocodium</i>	6	-
<i>Fumana thymifolia</i>	1	-
<i>Eruca vesicaria</i>	8	-
<i>Ebenus pinnata</i>	5	-



<i>Bituminaria bituminosa</i>	2	-
<i>Reseda alba</i>	2	-
<i>Reseda phyteuma</i>	1	-
<i>Sherardia arvensis</i>	8	-
<i>Asparagus acutifolius</i>	11	-
<i>Asparagus horridus</i>	3	-
<i>Calendula arvensis</i>	9	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	19	-
<i>Brachypodium retusum</i>	2	-
<i>Phagnalon rupestre</i>	7	-
<i>Reichardia tingitana</i>	5	-
<i>Evernia prunosti</i>	3	-

TAXONES DE INTERÉS EN LAS CERCANÍAS DE LA PARCELA

<i>Genista quadrifolia</i>	Escasa
<i>Ophrys speculum</i>	Escasa
<i>Bupleurum balansae</i>	En peligro en el Quemadero y en toda Melilla (endemismo norleafricano)
<i>Teucrium psedochamaetytis</i>	Escasa
<i>Teucrium gnaphalodes</i>	En peligro en el Quemadero
<i>Ballota hirsuta</i>	Abundante en el fondo del barranco
<i>Ulex parviflorus</i>	Abundante
<i>Lotus cytisoides</i>	Escasa
<i>Pistacia lentiscus</i>	Abundante (en flor)
<i>Olea europea v. sylvestris</i>	Escasa
<i>Helianthemum marifolium</i>	Escasa (en flor)
<i>Helianthemum appeninum</i>	En peligro en el Quemadero
<i>Fumana laevipes</i>	Escasa
<i>Fumana thymifolia</i>	Escasa
<i>Ononis spinosa</i>	Abundante
<i>Lygeum spartium</i>	Abundante (en flor)
<i>Urginea undulata v. tazensis</i>	Escasa
<i>Lycium intricatum</i>	Escasa
<i>Aphyllantes monspeliensis</i>	Abundante
<i>Gladiolus illyricus</i>	Escasa
<i>Lavatera mauritanica</i>	En peligro (endemismo norleafricano)
<i>Thymus munbyanus</i>	Escasa
<i>Scilla autumnalis</i>	Escasa
<i>Brachypodium retusum</i>	En peligro de extinción
<i>Rubia peregrina</i>	Escasa
<i>Limonium gummiferum</i>	Escasa
<i>Whitania frutescens</i>	Escasa
<i>Tetraclinis articulata</i>	Introducida
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Introducida



Quercus coccifera

Introducida



El saurio endémico *Saurodactylus mauritanicus* bajo piedra en la parcela



Ophrys speculum en las cercanías de la parcela



VEGETACIÓN: RESULTADOS COMPARATIVOS VEGETACIÓN 2021-2024

Analizando los resultados obtenidos en los muestreos de febrero y marzo de 2020, 2021 y comparándolos con estos últimos realizados a principios de marzo de 2024 podemos sacar algunas conclusiones parciales:

- En los tres años de pandemia de Covid-19, con el consecuente descenso de la influencia humana, las especies dominantes se vieron muy beneficiadas, como se deduce de los datos comparativos de 2020-2021 con amplias subidas de ejemplares que siguen manteniéndose en este 2024. Y lo mejor, que nos hace ser optimistas, es el rápido crecimiento y maduración de los nuevos hijuelos esparcidos en derredor de las plantas madres, los cuales ya es común verlos en floración. *Helianthemum caput-felis* ha ido aumentando su población en la parcela desde los 52 ejemplares de 2020 a los 86 actuales, y *Micromeria inodora* desde los 705 a los 1.075 de este último marzo. Solo rompería esta tendencia la ya comentada vuelta de la influencia humana de este último año.
- Se demuestra la alta adaptación de nuestra vegetación autóctona mediterránea subárida a la cambiante meteorología que caracteriza nuestro clima. Los datos globales se mantienen a pesar de la sequedad que está caracterizando a los últimos años: cobertura general de entre 30 y 40 % en un suelo pedregoso de difícil acceso a las semillas, altura de la vegetación, diversidad vegetal por encima de las 30 especies.
- En contrapartida y ya teniendo en cuenta no solo la parcela sino la totalidad del barranco del Quemadero incluido en la ZEC de Aguadú, ha habido en los últimos años desapariciones de especies genéticamente débiles que ya seguían una tendencia descendente. Así, podemos en este 2024 dar prácticamente por extinguidas en la flora de Melilla de *Anagallis monelli*, *Cistus salviifolius*, *Sedum brevifolium* y *Coris monspeliensis*, especies que hace una década eran bien visibles en el paisaje del Quemadero. Lo mismo pasa con otras que para encontrarlas tenemos que trasladarnos al barranco del Nano, como *Centaurium erytraea*, *Smilax aspera*, *Putoria tenella* u *Orchys sacatta*.
- Es preocupante, como ya hemos comentado, el avance de especies que podemos considerar invasoras, al competir ventajosamente con la flora mediterránea, como ocurre con los asfódelos, y en mayor medida en este barranco del Quemadero con las foráneas vinagreta (*Oxalis pes-caprae*) y mimosa (*Acacia retinoides*).



5.2. PARCELA 2. Barranco del Río Nano (Zec Marítimo-Terrestre). Pantano de las Adelfas (Coordenadas: 35.307778; -2.961389)

MUESTREOS noviembre 2023 y marzo 2024

La razón de la elección de esta parcela fue por ser representativa de la vegetación natural bien conservada en la ZEC del Nano (ES6320002): un matorral bajo dominado igualmente por *Micromeria* con ejemplares de buen porte de *Lavandula dentata* y *Helianthemum caput-felis*. Dentro de la zona se encuentran 14 pinos jóvenes naturalizados, el mayor de 120 cm de altura, y 6 hijuelos de menos de 10 cm. Llama la atención un naciente ejemplar rupícola, unos 10 cm, de *Tetraclinis articulata*. El terreno es el típico de la meseta de Rostrogordo y los barrancos que corren hacia el sur: roca viva de travertino salpicada de fracturas que permiten la existencia de un mínimo suelo areno-arcilloso, y aspecto general rocoso, pedregoso y pobre.

Grado de humedad edáfica

0. Sequedad fuerte o crítica
1. **Suelo seco normal o típico de la ZEC***
2. Suelo más o menos húmedo por lluvias recientes
3. Alta humedad. Suelo encharcado parcialmente

INFLUENCIA ANTRÓPICA

0. Nula
1. Leve: pisadas, algún pequeño residuo
2. **Evidente: caminos, pistas, residuos bien visibles***
3. Total. La actividad humana domina el paisaje

Camino de unos 2-3 m de anchura en la parte baja, que no debería existir pues no conduce a ningún lugar. Trinchera militar de unos 3 m de diámetro (vegetación eliminada). En los alrededores, otras con parapetos de piedras (Figura 21). 1 vaso de plástico, 2 bridas y 3 cartuchos, con toda seguridad provenientes de ejercicios militares.

VEGETACIÓN

Cobertura general de aproximadamente el 23,5 %. Altura media de la vegetación: la que marcan los ejemplares de *Micromeria* y *Thymus* (unos 20 cm), *Helianthemum caput-felis* (30-40 cm), las



lavandas (80 cm), los pequeños pinos (1,20 m) y las espigas florales de *Asphodelus ramosus* (120 cm). Decidimos seguir la misma metodología, que funcionó bien, de dividir la parcela en 9 franjas horizontales alargadas de 1,10 m de anchura y trabajarlas desde la parte baja del talud hasta la parte alta.

Taxones dominantes

Micromeria inodora. 231 ejemplares, bastantes más que los observados años atrás, debido fundamentalmente a los nuevos brotes de pequeño tamaño. El ejemplar tomado como ejemplo por su mayor porte mide 18 cm de altura, 38 cm de anchura y tiene un tronco en la base de 17 mm de diámetro. Pocos en flor y muchos resacos totalmente.

Thymus munbyanus. 7 ejemplares de los 35 que poblaban la parcela en 2021. Esta es la especie que más está sufriendo el paso del tiempo con sus cambios climáticos asociados, y no solo en esta parcela sino en todo el Nano.

Lavandula dentata. De los 19 ejemplares censados en 2020-2021, han desaparecido 3. Junto a la especie anterior esta es otra en la que más se va notando la lenta pero imparable degradación de la ZEC del Nano. El de los especímenes de 85 cm de altura y 95 cm de anchura y con un diámetro de tronco de 9 mm.

Helianthemum caput-felis. 40 ejemplares, 4 menos que en muestreos anteriores. El mayor, altura 36 mm, anchura 50 mm y diámetro de tronco 5 mm.

Aphyllantes mospeliensis. 12 ejemplares en inicio floración, 2 menos que en 2021. El mayor con altura de 75 cm y algunos vegetativamente bastante pobres.

La influencia humana, con un constante ir y venir de personas a pie y grupos de ciclistas atravesando el monte sin que se establezca ningún tipo de control está haciendo que, en general y salvo en lugares inaccesible del barranco del Nano, la vegetación del hábitat protegido por Europa en el anexo I de su Directiva Hábitat, **5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos**, vaya perdiendo calidad, y eso a pesar de que los tres años de pandemia nos hicieron albergar esperanzas de cambio.





Parte baja de la parcela con lavanda y jarillas



Ruta chalepensis (Ruda) cada vez más reclusa en esta zona del Nano



**PARCELA DE ESTUDIO Nº 2: PANTANO DE LAS ADELAS
110 m² (35.307778; -2.961389)**

COBERTURA GENERAL: ± 23,3%

Altura máxima vegetación: 120 cm Altura media 50 cm

DIVERSIDAD: 45 taxones

Porcentaje diversidad parcela/diversidad anual total ZEC: 17 %

TAXONES DOMINANTES	Nº ejemplares	Cobertura relativa
<i>Micromeria inodora</i>	231	24,5 %
<i>Helianthemum caput-felis</i>	40	21,3 %
<i>Lavandula dentata</i>	16	13,4 %
<i>Asphodelus spp.</i>	47	13,5 %
<i>Aphyllantes monspeliensis</i>	12	4,7 %
<i>Teucrium gnaphalodes</i>	35	4,6 %
<i>Fumana spp. (thymifolia y ericoides)</i>	74	0.7 %
COHORTE		
<i>Pinus halepensis</i> (naturalizado)	14	14,5 %
<i>Fedia cornucopia</i>	> 100	0,6 %
<i>Arisarum vulgare</i>	44 (hojas)	0,2 %
<i>Teucrium pseudochamaeptytis</i>	55	0,2 %
<i>Asteriscus maritimus</i>	3	< 0,1 %
<i>Hyparrhenia hirta</i>	22	< 0,1 %
<i>Thymus munbyanus</i>	7	< 0,1 %
<i>Ruta chalepensis</i>	16	< 0,1 %
<i>Urginea undulata v. tazensis</i>	11	< 0,1 %
ESPORÁDICOS		
<i>Olea europea v. sylvestris</i>	3	-
<i>Launea arborescens</i>	1	-
<i>Tetraclinis articulata</i>	1	-
<i>Viola arvensis</i>	4	-
<i>Cuscuta ephytimum</i>	2	-
<i>Ranunculus trilobus</i>	6	-
<i>Anagallis arvensis</i>	21	-
<i>Erodium chium</i>	19	-
<i>Muscari comosum</i>	4	-
<i>Carex sp.</i>	3	-
<i>Daucus carotta</i>	3	-
<i>Xhantoria parietina</i>	81	-
<i>Helianthemum marifolium</i>	4	-
<i>Ononis pubescens</i>	2	-



<i>Astragalus sp.</i>	3	-
<i>Ulex parviflorus</i>	3	-
<i>Reseda alba</i>	1	-
<i>Eruca sativa</i>	18	-
<i>Asparagus acutifolius</i>	2	-
<i>Asparagus horridus</i>	11	-
<i>Calendula arvensis</i>	7	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	17	-
<i>Brachypodium retusum</i>	4	-
<i>Phagnalon rupestre</i>	17	-
<i>Sherardia arvensis</i>	8	-
<i>Ajuga iva</i>	5	-
<i>Gladiolus ilyricus</i>	3	-
<i>Suillus granulatus</i>	1	-

TAXONES DE INTERÉS EN LAS CERCANÍAS DE LA PARCELA

Bupleurum balansae (endemismo norteafricano en peligro de extinción en Melilla)

Scilla peruviana (muy escasa)

Anthericum baeticum

Tipha latifolia (en escorrentía del pantano)

Trachellium violaceum (en la escorrentía del pantano)

Phragmites communis (en la escorrentía del pantano)

Fagonia cretica (abundante)

Salvia verbenaca

Ulex parviflorus

Carlina corymbosa (escasa)

Hyoscyamus albus

Tetraclinis articulata

Withania frutescens (bajo sombras de pinos)





Tulipa europaea



Carlina corymbosa



VEGETACIÓN RESULTADOS COMPARATIVOS VEGETACIÓN 2021-2024

Analizando los resultados obtenidos en los muestreos de febrero y marzo de 2020, 2021 y comparándolos con estos últimos realizados a principios de marzo de 2024 podemos sacar algunas conclusiones parciales:

- En los años de pandemia de Covid, con el consecuente descenso de la influencia humana, las especies dominantes no sufrieron cambios apreciables, lo mismo que ha ocurrido en el último año. A diferencia de la parcela 1 del Quemadero, esta está situada en una ladera encarada al sur, con mayor exposición solar. Solo las especies más adaptadas a esto, *Micromeria inodora*, *Teucrium gnaphalodes* y *Fumana thymifolia*, han aumentado de forma considerable su población, mientras el resto de las dominantes se mantuvo o en el caso de *Lavandula dentata* y *Helianthemus caput-felis*, las más frágiles y valiosas han perdido respectivamente 3 y 7 ejemplares desde 2021
- La influencia humana se aprecia en la parte superior de la parcela, donde las maniobras militares se muestran con trincheras, piedras a modo de parapetos, cartuchos...
- No hay avance significativo de las especies de asfódelos, siguen en cifras muy similares desde 2020, ni tampoco de otras herbáceas invasoras, pero sí desapariciones en la ladera opuesta más húmeda, cara al norte de liliáceas de interés: *Romulea bulbocodium*, *Anthericum baeticum*, *Merendera filifolia*, *Muscari comosum*, *Orchys tentredinifera*.
- El principal problema de esta zona es el avance constante y progresivo del pino carrasco (*Pinus halepensis*), equívocamente utilizado para repoblar, como ya hemos expuesto de forma justificada en el informe de marzo de 2021 (*vid.* trabajos en la sierra de Cartagena sobre la competencia ventajosa del pino sobre *Tetraclinis*). Cada vez más se observan pequeños pinos nacientes que conforme crezcan a velocidad superior a la mineralización del suelo, darán lugar a la decadencia de la vegetación mediterránea, como ya se ha dado en Rostrogordo, en zonas del Quemadero y de este mismo barranco del Nano.
- Esta parcela se puede tomar como modelo para evaluar la vegetación en nuestras zonas protegidas. Sería interesante, cuando la Ciudad Autónoma se decida a proteger sus ZECs, establecer pequeñas microrreservas valladas dentro de ellas, con acceso restringido a expertos que velen por su conservación eliminando especies indeseadas y mimando a las que se han ido perdiendo o han visto descender sus poblaciones.



5.3. PARCELA 3. ZEC Terrestre del Barranco del Río Nano. Zona de Tulipanes (Coordenadas: 35.303361; -2.964528)

MUESTREOS noviembre 2023 y marzo 2024

La parcela, en la zona 3.A del barranco del Nano, la más natural de la ZEC, es inaccesible para vehículos. Orientada su pendiente prácticamente a poniente (260º), sufre menos la sequedad a la que se ve sometida la parcela 2 vista anteriormente, pero más la influencia del viento, lo que se refleja en el achaparramiento de las especies leñosas de mayor porte, especialmente *Tetraclinis articulata*. Fue elegida por la poca influencia humana, solo a veces las maniobras militares se hacen patente en sus alrededores. Es aquí donde el hábitat protegido por la Directiva Hábitat en su Anexo I, 9570 Bosques de *Tetraclinis articulata*, muestra su mayor esplendor en la Naturaleza de Melilla, solapándose con otras especies definitorias de los 5330 *Matorrales* termomediterráneos y pre-estépicos, y 9320 *Bosques de Olea y Ceratonia*.

Grado de humedad edáfica

0. Sequedad fuerte o crítica
1. **Suelo seco normal o típico de la ZEC***
2. Suelo más o menos húmedo por lluvias recientes
3. Alta humedad. Suelo encharcado parcialmente

INFLUENCIA ANTRÓPICA

0. Nula
1. **Leve: pisadas, algún pequeño residuo ***
2. Evidente: caminos, pistas, residuos bien visibles
3. Total. La actividad humana domina el paisaje

VEGETACIÓN

Operamos como de costumbre, delimitando la parcela en franjas paralelas de 1 m aproximado de anchura. El aspecto fisionómico es muy similar al que hemos venido observando en años anteriores, cobertura general, altura de la vegetación, poca floración, sequedad general, aunque



al acercarnos observamos dos diferencias que resultan ser importantes, una positiva y la otra bastante negativa, referidas a las dos especies estrella de la flora melillense: aumento de más del 100% de ejemplares de *Tetraclinis* y descenso brusco de *Helianthemum* en la parte alta de la parcela.

Taxones dominantes

Tetraclinis articulata. 34 ejemplares, 3 de ellos los viejos achaparrados de gruesos troncos (hasta 2 m de altura), algunos ya con algunas décadas de edad y el resto, sus progenies, de menos de 80 cm de altura o algunos incipientes (naciendo de las pequeñas fisuras de la roca viva). Piñas nuevas en casi todos los ejemplares, aun en los jóvenes.

Helianthemum caput-felis. De los 63 y 66 ejemplares de muestreos anteriores (2020 y 2021), en este último solo se llega a 23, prácticamente todos en la base del talud. El muestreo en todos los casos no ofrece dudas al encontrarse la especie en plena floración.

Micromeria inodora. La especie se mantiene y aumenta con nuevos brotes, por encima de 250 ejemplares, bastante reseca en todos los muestreos de marzo, más cuando el año pluviométrico resulta pobre. Está claro que es la especie estrella de los matorrales termomediterráneos en nuestra ciudad, la que mejor define nuestra flora tan expuesta a la insolación prolongada y al mal reparto de escasas precipitaciones

Lavandula dentata. Esta especie sí está sufriendo de forma paulatina a través de los años, el avance de otras, sobre todo de los asfódelos, aunque se observan nuevos brotes, los ejemplares de mayor tamaño van en descenso acusado, no solo en la parcela sino en todo el Nano. En estos 4 últimos años se ha pasado de 127 a 109.

Asphodelus spp. 223 ejemplares, solo florecidos los de la especie de menor tamaño, *fistulosus*, formando praderas bastante densas sobre todo en la parte alta de la parcela.

Hyparrhenia hirta. Otra especie en franco retroceso en todo el Nano, sus praderas cada vez son más ralas. En la parcela se ha pasado de 152 ejemplares localizados la mayoría en la base horizontal del talud en los muestreos de 2020 a menos de 100 en este último de marzo del 2024.



**PARCELA DE ESTUDIO Nº 3: BARRANCO DEL NANO (ZONA 3.A)
225 m² (35.303361; -2.964528)**

COBERTURA GENERAL: ± 26,8 %

Altura máxima vegetación: 200 cm Altura media 38 cm

DIVERSIDAD: 35 taxones

Porcentaje diversidad parcela/diversidad anual total ZEC: 18,3 %

TAXONES DOMINANTES	Nº ejemplares	Cobertura relativa
<i>Tetraclinis articulata</i>	34	18,5 %
<i>Helianthemum caput-felis</i>	23	9,2 %
<i>Micromeria inodora</i>	260	17,1 %
<i>Lavandula dentata</i>	109	8,7 %
<i>Asphodelus spp.</i>	212	19,6 %
<i>Hyparrhenia hirta</i>	152	4,9 %
COHORTE		
<i>Thymus munbyanus</i>	6	0,5 %
<i>Teucrium gnaphalodes</i>	18	2,6 %
<i>Pinus halepensis</i> (naturalizado)	12	9,3 %
<i>Urginea undulata v. tazensis</i>	8	0,3 %
<i>Olea europea v. sylvestris</i>	2	1,9 %
<i>Putoria tenella</i>	11	0,3 %
<i>Muscari comosum</i>	3	< 0,1 %
<i>Plantago afra</i>	4	< 0,1 %
<i>Brachypodium retusum</i>	6	0,2 %
<i>Asteriscus maritimus</i>	12	0,4 %
<i>Fumana thymifolia</i>	13	0,3 %
<i>Ononis pubescens</i>	12	0,1 %
<i>Ranunculus trilobus</i>	5	< 0,1 %
<i>Pistacia lentiscus</i>	4	0,5 %
<i>Sonchus oleracea</i>	32	0,4 %
<i>Xanthoria parietina</i>	>100	1,5 %
<i>Squamaria cartilaginea</i>	>100	0,9 %
ESPORÁDICOS		
<i>Arisarum simorrhinum</i>	14	-
<i>Viola arborescens</i>	4	-
<i>Lapiedra martinezii</i>	5	-
<i>Ulex parviflorus</i>	2	-
<i>Asparagus acutifolius</i>	2	-
<i>Calendula arvensis</i>	5	-
<i>Erodium chium</i>	19	-
<i>Anagallis arvensis</i>	17	-



<i>Thapsia villosa</i>	2	-
<i>Lotus creticus</i>	6	-
<i>Bituminaria bituminosa</i>	3	-

TAXONES INTERESANTES EN LAS CERCANÍAS DE LA PARCELA

Tulipa sylvestris. Praderilla cercana a la parcela ejemplares fructificados. Zona húmeda con suelo arcilloso (terra rossa)

Salvia verbenaca. Endémica del sur de la península Ibérica y norte de África. Abundante.

Urginea maritima. Abundante pero bastante localizada.

Euphorbia falcata. Ejemplares dispersos.

Lycium intricatum. Escasa.

Retama monosperma. Grandes ejemplares en las proximidades.

Fagonia cretica. Relativamente abundante en la zona, aunque cada vez menos.

Whitania frutescens. Muy localizada en la zona de pinos, a su sombra. En la más expuesta, ejemplares dispersos.

Thapsia villosa. Abundante en la zona, en período de floración.

Ballota hirsuta. Abundante, sin flores.

Asparagus horridus. Cada vez más escaso en la zona.

Phagnalon rupestre. Abundante en los alrededores de la parcela.

Smilax aspera. Gran ejemplar en el barranco próximo. Racimos de frutos.

Erica multiflora. Un solo ejemplar rupícola.



Erica multiflora, en peligro de extinción en Melilla



VEGETACIÓN: RESULTADOS COMPARATIVOS VEGETACIÓN 2021-2024

Analizando los resultados obtenidos en los muestreos de febrero y marzo de 2020, 2021 y comparándolos con estos últimos realizados a principios de marzo de 2024 podemos sacar algunas conclusiones parciales:

- En los tres años de pandemia de Covid-19, con el consecuente descenso de la influencia humana, hay especies fuertes genéticamente que se vieron beneficiadas. Esto se ha reflejado en los últimos muestreos de noviembre de 2023 y marzo de 2024. Hablamos de *Teucrium gnaphalodes* del que observamos cierta recuperación, de las dos especies de *Fumana* y de una forma tremenda de una de nuestras especies estrella, *Tetraclinis articulata*, en este caso no solo en esta parcela sino en gran parte del barranco del Nano. Las repoblaciones que se iniciaron hace ya más de dos décadas en la parte alta de la ZEC han llegado a su madurez y están extendiendo por cientos sus vástagos por todo el valle.
- La climatología a la que, quizás, nos está transportando el cambio climático, se muestra más propensa al aumento de la aridez. Las especies menos resistentes a este cambio se están viendo desplazadas, como ya hemos comentado para la parcela 2. En este caso, lo vemos reflejado en el tomillo endémico *Thymus munbyanus*, al que hay que considerar en peligro de extinción en el territorio melillense, y en otras especies importantes en retroceso como las del género *Mentha*, *Lavandula dentata*, *Iris filifolia*, *Brachypodium retusum*, también en peligro, y en especies de liliáceas bulbosas, ya referidas al comentar la parcela 2, que tienen en el tulipán silvestre (*Tulipa europaea*) su ejemplo más significativo al estar desapareciendo praderillas densas cercanas a esta parcela 3.
- *Helianthemum caput-felis*, la especie más emblemática de nuestra flora, protegida en ellos anexos II y IV de la Directiva Hábitat, es la que con mayor rigor está sufriendo no tanto, quizás, los cambios climáticos, sino el galopante avance de la influencia humana en forma de obras, traslados de áridos, pasos de vehículos rodados, etc. O se hace algo de forma urgente, seguimos pensando en microrreservas de unos 2.500 m² situadas en las zonas menos acosadas o esta especie para la que Melilla aporta un grandísimo porcentaje de las poblaciones españolas, terminará por desaparecer de nuestras zonas silvestres. En este mismo informe se presentan los mapas de distribución de 2018 y de 2024, destacándose la pérdida en sus poblaciones.





El bosque de *Tetraclinis* en la parcela 3



Ejemplar quizás centenario de *Tetraclinis articulata*



5.4. PARCELA 4. ZEC Terrestre de Barranco del Nano. Zona Norte Repoblaciones (Coordenadas: 35.3160833; -2.956306)

MUESTREOS DE noviembre de 2023 y marzo de 2024

ELECCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

Esta cuarta parcela también resultó elegida por situarse en un lugar donde la actuación humana ha sido constante en las últimas décadas, en forma de repoblaciones realizadas un tanto aleatoriamente con especies autóctonas y otras alóctonas sin ningún tipo de planteamiento científico previo, a pesar de lo cual han resultado en algunos aspectos concretos satisfactorias. No en otros, pues fueron eliminados muchos ejemplares de especies del *Micromerietum inodori*, lo que dio lugar al avance de especies invasoras introducidas por el constante ajeteo de personas y máquinas. De esta manera, elegimos un cuadrilátero ralo donde no dominaran los ya relativamente altos y densos ejemplares de especies repobladas (pinos, araares, adelfas, algarrobos, cornicabras, sabinas, coscojas, ágaves, palmitos...), que los usamos para establecer los vértices limitantes de la parcela.

Grado de humedad edáfica

0. Sequedad fuerte o crítica
1. **Suelo seco normal o típico de la ZEC***
2. Suelo más o menos húmedo por lluvias recientes
3. Alta humedad. Suelo encharcado parcialmente

GRADO DE INFLUENCIA ANTRÓPICA

0. Nula
1. Leve: pisadas, algún pequeño residuo
2. **Evidente: caminos, pistas, residuos visibles, repoblaciones, especies invasoras ***
3. Total. La actividad humana domina el paisaje





Aspecto pobre de la parcela en noviembre de 2023



Asfódelos resecos en otoño

Firma (1): CARMEN ENRIQUE MIRÓN
En calidad de: Firmante



VEGETACIÓN

Taxones dominantes

Micromeria inodora. 148 ejemplares, en constante descenso y deterioro.

Teucrium gnaphalodes. 67 ejemplares. Especie en retroceso, sin brotecillos nuevos.

Asphodelus spp., ramosus. De los 432 ejemplares de 2020 se ha pasado a 277 en los muestreos de marzo de 2024. La razón, pensamos, el constante pisoteo humano que afecta mucho a los asfódelos.

Fumana thymifolia et Fumana ericifolia. La población ha descendido a 65 ejemplares, de ellos aproximadamente la mitad muertos.

Launea arborescens. 4 grandes ejemplares antiguos, los más grandes marcando límites de la parcela. Los jóvenes de 2021 o han desaparecido o dudamos de su viabilidad dado el aspecto que presentan.

PARCELA DE ESTUDIO Nº 4: BARRANCO DEL NANO (ZONA de REPOBLACIONES) - 150 m² (35.3160833; -2.956306)		
COBERTURA GENERAL: 20,5 %		
Altura máxima vegetación: 200 cm Altura media: 20-40 cm		
DIVERSIDAD: 30 taxones naturales + 8 de repoblación		
Porcentaje diversidad parcela/diversidad anual total ZEC: 19,8 %		
TAXONES DOMINANTES		
	Nº ejemplares	Cobertura relativa
<i>Micromeria inodora</i>	148	16,7 %
<i>Teucrium gnaphalodes</i>	67	4,9 %
<i>Asphodelus spp.</i>	277	27,4 %
<i>Fumana spp.</i>	65	4,5%
<i>Launea arborescens</i>	6	16,2 %
TAXONES DE REPOBLACIÓN		
<i>Pinus halepensis</i>	3	10,8 %
<i>Tetraclinis articulata</i>	7 y brotes	6,5 %
<i>Pistacia lentiscus</i>	6	1,5 %
<i>Olea europea v. sylvestris</i>	4	1,2 %
<i>Nerium oleander</i>	4	0,6 %
<i>Chamaerops humilis</i>	1	0,2 %
<i>Periploca laevigata</i>	2	0,6 %
<i>Ceratonia siliqua</i>	4	1,6 %
COHORTE		



<i>Fagonia cretica</i>	19	2,4 %
<i>Asteriscus maritimus</i>	55	1,7 %
<i>Urginea undulata v. tazensis</i>	17	1,2 %
<i>Aphyllantes mospeliensis</i>	3	0,2 %
<i>Reseda phyteuma</i>	7	0,6 %
<i>Asteriscus maritimus</i>	13	1 %
<i>Anagallis arvensis</i>	> 100	0,6 %
<i>Hyparrhenia hirta</i>	16	0,6 %
<i>Arisarum simorrhinum</i>	> 50 hojas secas	1,3 %
<i>Asparagus horridus</i>	1	0,3 %
<i>Phagnalon rupestre</i>	7	0,2 %

ESPORÁDICOS

<i>Daucus carotta</i>	3	-
<i>Viola arborescens</i>	2	-
<i>Calendula arvensis</i>	6	-
<i>Echium plantagineum</i>	7	-
<i>Euphorbia viridis</i>	1	-
<i>Erodium chium</i>	8	-
<i>Whitania frutescens</i>	1	-
<i>Plantago afra</i>	1	-
<i>Sonchus oleracea</i>	9	-
<i>Reseda alba</i>	2	-
<i>Lolium multiflorum</i>	9	-
<i>Scilla autumnalis</i>	1	-
<i>Scolymus hispanicus</i>	2	-
<i>Pancratium foetidum</i>	5	-

TAXONES INTERESANTES EN LAS CERCANÍAS DE LA PARCELA

Asparagus acutifolius. Varios ejemplares dispersos.

Anthericum baeticum abundante en flor.

Teucrium pseudochamaeipytis en un lugar muy concreto un grupo (alta sociabilidad) de unos 50 ejemplares en flor. Ladera del 3 Coronas opuesta que da al norte, más húmeda.

Lavandula multifida. Abundante, en flor.

Thapsia villosa. Abundante.

Thymus munbyanus abundante. Ladera opuesta que da al norte, más húmeda

Convolvulus arvensis. Abundante, en flor.

Eruca vesicaria. En flor.



Gladiolus ilyricus. Abundante, en flor. Ladera opuesta que da al norte, más húmeda

Ballota hirsuta. Abundante, sin flores.

Paronychia argentea. Cada vez más escasa.

Helianthemum caput-felis. Varios ejemplares, algunos introducidos. En flor.

Cistus heterophyllus. Introducida. En flor.

Ophrys speculum. Escasa. Ladera del 3 Coronas que da al norte, más húmeda.

Orchys sacatta. Escasa. Ladera del 3 Coronas que da al norte, más húmeda

Orchys tenthredinifera. Ladera del 3 Coronas que da al norte, más húmeda

Sedum sediforme. Ladera del 3 Coronas que da al norte, más húmeda.

Helianthemum appeninum. Escasa.

Suillus granulatus. Esporangios tras lluvias.



Repoblaciones poco adecuadas y contaminación humana





Brote de *Tetraclinis articulata*

VEGETACIÓN: RESULTADOS COMPARATIVOS VEGETACIÓN 2021-2024

Analizando los resultados obtenidos en los muestreos de febrero y marzo de 2020, 2021 y comparándolos con estos últimos realizados a principios de marzo de 2024 podemos sacar algunas conclusiones parciales:

- Lo primero que destaca en esta parcela es la alta influencia humana que soporta al estar situada cerca de la carretera a Rostrogordo y las zonas de recreo que caracterizan al Parque Periurbano. El sustrato denota un apelmazamiento cada vez más evidente por el constante pisoteo al que se ve sometido. Y no solo la frecuentan viandantes, sino también, ocasionalmente, bicicletas e, incluso, coches en sus cercanías que, entran en la ZEC sin que ninguna barrera física se lo impida. De esta forma, el recubrimiento general de la parcela, que ya era bajo debido a los años de repoblamientos en los que se eliminaron muchos ejemplares herbáceos de especies ecológicamente importantes, ha bajado en los 3 últimos años desde valores de alrededor del 25 % al actual de algo menos de 20 %, y siempre pensando en el buen porcentaje que se debe a las especies introducidas.



- Para seleccionar la parcela se huyó de donde las repoblaciones alcanzan densidades altas, o sea se prefirió una pequeña zona abierta donde la vegetación termomediterránea autóctona aún tenía un reflejo evidente. Con el paso de los años, aumenta la pobreza que se refleja, además de en el suelo, en las poblaciones, tamaños, aspectos y vitalidades de los ejemplares de las especies que consideramos dominantes. Incluso, de los ejemplares de las especies repobladas, a excepción de los pinos (repoblación incomprensible) y los arcares (*Tetraclinis articulata*). De esta última, los 7 ejemplares de la parcela ya comenzaron hace 3 ó 4 años a proliferar a través de hijuelos a su alrededor, como ocurre en toda la parte alta de la ZEC del Nano.
- La parcela, vista a cierta distancia, se muestra como una pradera de asfódelos, muy vistosa en primavera, pero totalmente negativa pensando en el futuro de esta parte de la zona protegida. No solo ocurre aquí, también en otros muchos lugares de nuestra Naturaleza, pero sí es aquí donde la sustitución de la vegetación herbácea natural resulta más clara. Las tres especies de asfódelos (*albus*, *fistulosus*, *ramosus*) han aumentado sus poblaciones en los últimos 3 años.

6. NEGATIVIDADES EN LOS HÁBITATS TERRESTRES DE MELILLA: ZEC NANO Y ZEC AGUADÚ (BARRANCO DEL QUEMADERO)

Al igual que los paisajes y hábitats del litoral marino, los estrictamente terrestres que pertenecen a las dos Zonas de Especial Conservación (ZEC) de Melilla, el Barranco del río Nano en su totalidad y el Barranco del Quemadero incluido en la ZEC de los Acantilados de Aguadú, y a sus zonas limítrofes y periféricas (Parque Periurbano de Rostrogordo y Zona Periférica al sur del Nano), se han visto sometidos en las últimas décadas a una presión humana constante y que, centrándonos en los últimos veinte años, podemos calificar de exponencial. Ello, **en la actualidad, amenaza con una destrucción de hábitats que se nos antoja puede llegar a ser irreversible si no hay una actuación decidida y rápida por parte de la institución responsable de que esto no ocurra, la Ciudad Autónoma a través de la Consejería de Medio Ambiente y Sostenibilidad**, cuyas escasas y poco efectivas medidas de los últimos tiempos siempre han ido por detrás del ritmo progresivo de destrucción.



En los anteriores informes, entregados en los años 2018 y 2019, hemos ido reflejando esa realidad. Conforme se iban desarrollando los trabajos de campo en las distintas zonas y subzonas en la que dividimos, inicialmente y para facilitar los estudios, el territorio protegido melillense, fuimos descubriendo los orígenes y las razones causantes de la degradación, todos con un denominador común: el aumento de la accesibilidad y la influencia humana en las diversas manifestaciones que se han dado de forma específica en una ciudad como Melilla, tan limitada en lo territorial y tan sometida a los cambiantes e imprevisibles avatares fronterizos que han ido matizando su historia reciente.

Ahora, hacemos un intento de sistematización de esa información, agrupando, desde nuestra visión de naturalistas, las causas de la situación actual y, en lo que pudiera entrar dentro de unas posibilidades factibles, exponemos ideas o proponemos medidas que en un futuro próximo podrían ayudar a mejorar esa situación y acercarnos al, quizás, utópico objetivo de una sostenibilidad deseable.

REPOBLACIONES CON *PINUS HALEPENSIS* (PINO CARRASCO)

En el Anexo I de la Directiva Hábitat queda recogido el hábitat “9540 *Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos*”, definido como “Pinares mediterráneos y termo-atlánticos de pinos termófilos, que aparecen principalmente como etapas para climáticas o de sustitución de los bosques de *Querquercetalia ilicis* o *Ceratonia-Rhamnetalia*”. También se incluyen las plantaciones antiguas de estos pinos dentro de su área natural de distribución, y con un sotobosque que básicamente presenta características similares al de las formaciones paraclimáticas (Ruiz Benito, Álvarez-Uria & Zabala, 2009).

A) EL PROBLEMA DE LAS REPOBLACIONES EN CLIMAS SEMIÁRIDOS

Los principales objetivos, desde el punto de vista ecológico, de las repoblaciones con *Pinus halepensis* que durante el siglo XX se realizaron en el sudeste de la península Ibérica, en las que podemos incluir las de Melilla, se centraron en la recuperación de la cubierta forestal y el control hidrológico que esa cubierta podría proporcionar al territorio (Esteve et al., 1990), que se consideró podría abrir paso a la recuperación de la cubierta herbácea y arbustiva potencial que debería llevar asociada la nueva introducción del bosque (Ortuño, 1990). Sin embargo, son pocos



los estudios que hasta la fecha hayan abordado una evaluación integrada de las consecuencias ecológicas de esas repoblaciones. Estos son algunos de los resultados y de las posibles conclusiones:

- Respecto a la fertilidad edáfica, se partió del supuesto de que los aportes de materia orgánica del pino y la esperable vegetación que se le fuera asociando, con los cambios microclimáticos que se provocarían, darían lugar a un aumento en el contenido de materia orgánica y una mejora de la fertilidad. Pero, en trabajos realizados en zonas semiáridas de Alicante, repobladas con *Pinus halepensis* y matorrales esclerófilos, no se observaron con el paso de los años diferencias sustanciales.
- En cuanto al balance hídrico los estudios sugieren que las repoblaciones con pino carrasco tienen un efecto nulo sobre la humedad del suelo e, incluso, que provocan una disminución de la misma, descenso que se ve reforzado cuando aumenta la densidad de ejemplares plantados.
- Atendiendo a la capacidad de retención de agua y de sedimentos, los resultados van en la misma dirección. Aun siendo más eficaz comparado con el suelo desnudo, lo es menos que con otros tipos de cubiertas vegetales.
- Consideradas las repoblaciones de pinos inmersas en otras más complejas, junto a especies leñosas esclerófilas (algarrobo, lentisco, coscoja, espino negro, cornicabra, brezo...), la cubierta de *Pinus halepensis* influyó negativamente, y directamente a la densidad en la supervivencia de plantones de las especies arbustivas (Maestre, Cortina & Gil, 2004).

B) LAS REPOBLACIONES MELILLENSAS DEL S.XX CON PINO CARRASCO

Los pinares melillenses, distribuidos por la zona norte del territorio, fruto de repoblaciones realizadas a partir del segundo tercio del siglo XX, tendrían, hipotéticamente, connotaciones que podrían acercarlos al subtipo 42.841 del hábitat 9450 ya comentado (aunque este hábitat de la Directiva Hábitat Anexo I se refiere solo a formaciones de *Pinus pinaster*), subtipo definido como “*formaciones secundarias de pino carrasco en ambientes semiáridos, que ocupan laderas con estrato arbustivo dominado por especies en general termófilas*” (de cualquier forma el Inventario



Forestal Nacional (IFN 24) sí recoge en el subtipo 42.841 las formaciones de *Pinus halepensis*), pero nos parece evidente que deben quedar fuera de lo preconizado en la definición propuesta para el hábitat protegido por una razón primigenia: se trata de pinares alóctonos y que por lo tanto que se encuentran fuera de su área natural de distribución.

De hecho, las ya casi centenarias repoblaciones de nuestra ciudad (Pinares de Rostrogordo) fueron realizadas, como muestran fotografías y trabajos antiguos (Sennen y Mauricio, 1935) en terrenos ocupados por la asociación *Micromerietum inodori*, matorral termófilo estepario con una rica flora acompañante en especies autóctonas y endémicas norteafricanas, las cuales fueron siendo desplazadas paulatinamente por el desequilibrado uso del suelo que hace *Pinus halepensis* (especie de crecimiento rápido que desmineraliza el suelo a una velocidad muy superior a la que este suelo es capaz de regenerarse) en unas condiciones abióticas como las que concurren en nuestro medio natural. Esto queda evidenciado por la fisionomía del paisaje actual, donde en el sotobosque del pinar, pobrísimo, solo se ven especies ubiquistas de nulo valor ecológico. De hecho, no hay ni rastro de las especies del sotobosque indicadoras de lo que se considera en otras zonas un pinar carrasco autóctono.



Figura 1. Suelo pobre bajo pinos

Posteriormente, fuera de los Pinares de Rostrogordo, fueron repobladas otras zonas, y allí se



produjo el mismo efecto. En este caso encontramos el ejemplo de la zona de pinares situadas al oeste del cuartel de la Legión, dentro de ZEC del barranco del Nano y lindante con la pista de carros. Las comparaciones son odiosas, pero si la hacemos de la vegetación del pobre sotobosque de ese pinar con la zona colindante, desprovista de pinos, por debajo de la misma ladera oriental de la ZEC, observamos la diferencia: la conservación ahí de un rico matorral donde se encuentran representadas nuestras especies más relevantes y que corresponden mayoritariamente al hábitat protegido 5330 *Matorrales termomediterráneos y pre-desérticos*.

En estas zonas de pinares concurren otros factores que han influido fuertemente en la degradación del suelo y la sustitución de la vegetación. Por un lado pensamos en la fuerte influencia antrópica (estamos en lugares que han servido de esparcimiento y ocio de la población melillense durante décadas) que fueron produciendo cambios drásticos en la textura y estructura del suelo, fundamentalmente apelmazamientos con cambios de permeabilidad por el constante pisoteo y por las rodaduras de vehículos. Y también en algo que denota la falta de expertos en las repoblaciones: muchos lugares con una altísima densidad de ejemplares que produjo cambios inmediatos no solo en el suelo sino en otros factores abióticos, especialmente el grado de insolación.



Figura 2. Alta densidad de pinos de repoblación (años 60 S. XX)



La fortaleza genética de *Pinus halepensis* ha hecho el resto, la naturalización y los consecuentes avances territoriales por su gran adaptación a suelo, precipitación, nivel hídrico e insolación melillenses. Conquistas territoriales que han provocado su éxito y su avance por las ZEC del Nano y de los acantilados de Aguadú (Barranco del Quemadero) en detrimento progresivo de la vegetación natural preexistente. A esto hay que sumar, **el incomprensible y grave error de las repoblaciones de los últimos años, donde se ha usado *Pinus halepensis*, e incluso algunos ejemplares de *Pinus pinaster*, junto a *Tetraclinis articulata* y otras especies arbustivas autóctonas, cuando resultan ser sus principales competidores. Reclamamos para el nuevo convenio de la Ciudad Autónoma con el Colectivo Ecologista Guelaya, la presencia de verdaderos expertos que seleccionen las zonas, las especies y sus densidades.**



Figura 3. El pino conquista nuevos taludes verticales





Figura 4. Repoblación densísima con pinos y araares mezclados

C) LA COMPETENCIA E IMPLICACIONES DE LAS REPOBLACIONES DE *PINUS HALEPENSIS* CON LA ESPECIE AUTÓCTONA *TETRACLINIS ARTICULATA*

Un estudio de la Universidad de Murcia (Nicolás, et al., 2004), analizó la influencia que tenía en las únicas poblaciones europeas de araar o sabina mora (*Tetraclinis articulata*) un factor biótico considerado primordial: la competencia que esta especie muestra con *Pinus halepensis*, dominante en las localidades consideradas (8,55 ha de la Peña del Águila, Cartagena) por repoblaciones antiguas. Además, se tuvieron en cuenta otros factores ambientales, estos abióticos, que incidían sobre su distribución y desarrollo vegetativo (altitud, drenaje, orientación, ángulo de incidencia de radiación solar, drenaje, pendiente), no teniéndose en cuenta otros, como la precipitación, que por lo reducido de la superficie estudiada se pueden considerar idénticos.

Como variables biológicas fueron consideradas: a) la densidad de pies de *Tetraclinis articulata* en las áreas de estudio (cuadrados de 10 x 10 m), b) las coberturas (metros cuadrados) generales de *Tetraclinis articulata* y de *Pinus halepensis*, c) las coberturas con presencia de *Tetraclinis articulata* en cada área de estudio, y d) diámetro de la copa de cada ejemplar de *Tetraclinis articulata*.

Exponemos los principales resultados, prescindiendo del complejo tratamiento estadístico que



llevó asociado el estudio, por lo que de ellos pudiéramos extraer para los futuros seguimientos anuales a desarrollar por este grupo de trabajo sobre esta y otras especies y hábitats protegidos de nuestras ZEC, tanto de las comunidades naturales como de las constituidas por repoblaciones recientes:

- A) La densidad de *Tetraclinis articulata* está influenciada tanto por el ángulo de incidencia de la luz como por la cobertura de *Pinus halepensis*, mientras que la cobertura y el número de pies de *Tetraclinis* se encuentra controlada fundamentalmente por la cobertura de *Pinus*. De aquí se deduce que **la presencia de pino carrasco es el factor que más claramente influye en la distribución de *Tetraclinis articulata*.**
- B) La densidad de *Pinus halepensis* depende principalmente del ángulo de iluminación y, en menor medida, de la cobertura de *Tetraclinis articulata*.
- C) *Tetraclinis articulata* se presenta de forma diferencial en función de la orientación, con óptimo fisiológico (desarrollo vegetativo) en orientaciones de umbría (NE), y con óptimo ecológico (colonización del terreno) en orientaciones fotófilas (S-SE), todo ello debido probablemente por la competencia con *Pinus halepensis*.

ESPECIES INVASORAS O INDICADORAS DE DEGRADACIÓN

Otro de los problemas, como ya hemos reflejado en los informes anteriores, es el peligroso y progresivo avance de algunas especies alóctonas, fuertemente ubiquestas, que en muchos lugares de las ZEC, tanto del Nano como de Aguadú, están colonizando terrenos en detrimento de las especies autóctonas. La más evidente en los paisajes protegidos es ***Acacia retinoides*** que ha invadido, proliferando a una gran velocidad, en principio los cauces de los arroyos, donde forma verdaderos bosquetes galería, pero que actualmente se está extendiendo por otras zonas al calor de la presencia de cierta humedad. En gran parte del Nano compite ventajosamente no solo con la vegetación natural sino también con especies de repoblación (*Periploca laevigata*, *Tetraclinis articulata*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*...), a las que llega a rodear, envolver y ocultar de la luz del sol.



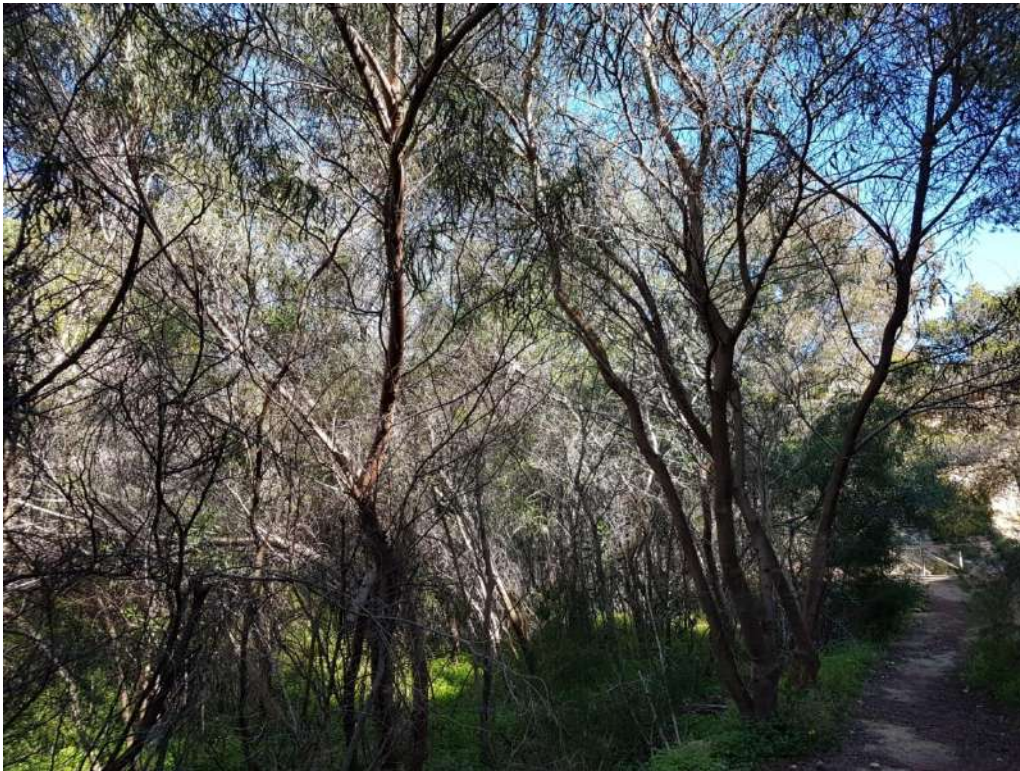


Figura 4. Invasión de acacias en el cauce del Nano

Estamos ante una especie de origen australiano presente, junto a otras de su mismo género, en los listados internacionales de especies exóticas invasoras. Por su bello aspecto florecido se introduce en determinados parajes de forma inocente pero una vez instalada se propaga a gran velocidad a través de sus numerosísimas semillas que pueden permanecer en el suelo durante décadas, junto a un tapiz muy inflamable de hojas secas, lo que también representa un factor de riesgo ante incendios. Todo lo dicho se acentúa ante la gran capacidad germinativa de sus semillas, no solo en terrenos con cubierta vegetal natural, sino en otros afectados por la tala, la quema o nitrificados por la presencia humana. De hecho, es uno de los primeros árboles en instalarse sobre zonas totalmente alteradas.

Así, recuperar una zona invadida por acacias es un trabajo muy costoso, complicado y tedioso. No basta con la eliminación de los árboles adultos, junto a ello se requiere un seguimiento riguroso de las zonas afectadas en las que se debe ir eliminando de forma continuada los nuevos individuos, trabajo al que habría que añadir el de una limpieza exhaustiva de todos los restos de follaje y de semillas en el suelo. El trasiego humano por las zonas invadidas, sea a pie o a través de vehículos, a la vez que el viento y las aves granívoras, ayudan a la diseminación.



Esto último se presenta de forma más acusada en otra especie exótica procedente de África del Sur que ya lleva entre nosotros cerca del siglo, la vinagreta (*Oxalis pes-caprae*), con gran capacidad de diseminación a través del hombre. Incluida en el [Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras](#), regulado por el Real Decreto 630/2013. En cualquier actividad que se realice en zonas cubiertas por vegetación natural se debería tener esto en cuenta, la entrada de personas (botas sin haber sufrido con anterioridad una limpieza adecuada), vehículos y maquinaria en trabajos de repoblación o de cualquier otra índole ha sido la culpable de que amplios lugares de las ZEC melillenses se vean cubiertos por praderillas de esta especie, muy vistosas como avance de la primavera, pero muy negativas ante la alta competencia que establecen con el matorral mediterráneo, fundamentalmente por el poder proliferante que presentan sus bulbillos subterráneos.



Figura 5. Vinagreta invadiendo el *Micromerietum*

Otra actividad, relacionada con lo anterior, que ha colaborado en que especies foráneas invasoras avancen, ha sido el aporte terrígeno y de cantos rodados basálticos de procedencia externa que se ha producido en algunos lugares de las ZEC ante determinadas obras, especialmente de construcción y apertura de pistas y caminos.





Figura 6. Cantos de basalto exógenos al lugar

Junto a las invasoras, aparecen zonas, las más sometidas a las acciones antrópicas, con otras especies indicadoras del empobrecimiento físico y mineral (nitrificación) del suelo. Sustituciones de comunidades de alta diversidad, las que aparecen protegidas por la Directiva Hábitat y en las que se han de centrar los esfuerzos, por otras con unas pocas especies que denominamos ubiquistas, oportunistas, cuneteras, ruderales... asociadas al hombre. En nuestro caso, se puede poner como ejemplo las praderas de gamones o varitas de San José (*Asphodelus* spp.) cuya aparición va denotando la citada humanización del lugar. Estamos ante otras especies de floración vistosa, de ahí que puedan confundir al neófito, e igualmente que la vinagreta con un alto poder de dispersión no solo a través de la diseminación sino de la proliferación a través de bulbos y rizomas. Otra vez reclamamos la presencia de expertos en el empleo de las técnicas más adecuadas para la erradicación o al menos la detención de forma física del avance de tales praderas y de otras especies perjudiciales.





Figura 6. Pradera de *Asphodelus*, signo de degradación

INTRODUCCIÓN DE ESPECIES ORNAMENTALES

En esto de la introducción de especies, encontramos otro problema. La que persigue fines de tipo ornamental, ya sea adornando las lindes de caminos o recubriendo taludes y parcelas ajardinadas de nueva creación. En el primer caso se suelen usar plantas arbóreas o arbustivas de cierto porte que, en la mayoría de los casos, no producen problemas de invasión por la poca o nula capacidad de dispersión de las especies empleadas, como tenemos los ejemplos locales del ciprés común (*Cupressus sempervirens*), la casuarina (*Casuarina equisetifolia*) o la gayomba (*Spartium junceum*). De todas formas sería mejor optar por otras de más arraigo mediterráneo, como pueden ser la adelfa (*Nerium oleander*), el taraje (*Tamarix gallica*) o el mismo araar (*Tetraclinis articulata*). En el segundo, nos centramos en dos especies fuertemente proliferantes e invasoras, la uña de gato (*Carpobrotus edulis*) que, sin embargo y a pesar de este carácter, se la ve asociada a todo tipo de nueva estructura fabricada por el hombre seguramente porque produce un vistoso efectismo en corto espacio de tiempo: de esto tenemos un ejemplo palpable en los alrededores del mirador del Quemadero; y la mimosa (*Acacia retinoides*) de la que después hablaremos.



TRABAJOS DE DESBROCES Y LIMPIEZA

Unido a los trabajos de repoblación o de limpieza (desbrozado) desarrollados en los últimos tiempos en nuestro territorio protegido, se han producido verdaderas barbaridades. El trabajo desarrollado por personas sin ninguna cultura ambiental, provenientes de los llamados planes de empleo (sin ningún experto presente que coordinara las acciones) o personas con buena voluntad, pero igualmente desconocedoras de qué especies y hábitats aportan riqueza ecológica a nuestro medio ambiente, han provocado la eliminación de numerosos ejemplares de especies autóctonas y endémicas, que con el calificativo erróneo de “malas hierbas” atribuido simplemente por su tamaño, han visto disminuir sus poblaciones de forma drástica. Hemos sido testigos, en los trabajos de repoblación (apertura de profundos hoyos), sobre todo en la parte alta del barranco del Nano del arranque a través de maquinaria de ejemplares de micromerías, tomillos, lavandas, asteriscos, espárragos, jarillas, launeas..., ejemplares que en el caso de algunas leñosas contaban con décadas e, incluso, una centuria de edad.

Otras veces, el desbroce realizado por personas provistas de sierras mecánicas en la idea expuesta por los mismos trabajadores de evitar incendios, hemos visto como esos trabajos se han llevado por delante ejemplares de otras especies importantes en el barranco del Quemadero: jarilla cabeza de gato (en invierno poco aparente), jaguarzo morisco, ballota, aulaga, serratula, violeta silvestre, etc.



Figura 7. Hoyo de repoblación



ACCESO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS

La casi totalidad de los terrenos protegidos en nuestra ciudad siempre han sido y siguen siendo hoy en día de titularidad militar. Este hecho los mantuvo largo tiempo, a través de alambradas que impedían o dificultaban el acceso, alejados del trasiego humano. Además, las actividades y maniobras militares se desarrollaban sin la presencia de vehículos pesados que hubieran alterado el suelo y la vegetación, totalmente herbácea o arbustiva, de forma irreversible. Pero hará, aproximadamente, medio siglo la situación empezó a cambiar de forma paulatina. Se comenzó a permitir la presencia humana, primero a pie y, posteriormente, con la alteración o desaparición total de las barreras (aún hoy en el barranco del Nano se siguen observando restos oxidados), la de cualquier tipo de vehículos que se aventurara en una superficie pedregosa y, en muchos casos, de fuerte pendiente.



Figura 8. Restos de antiguas alambradas

Así, paradójicamente, la presencia militar en los terrenos que hoy forman parte de las ZEC melillenses, como ha ocurrido en las islas Chafarinas o en campos de tiro y entrenamiento



peninsulares, tuvo un efecto conservacionista del que carecieron las áreas circundantes. Esto ha sido, sin duda y a largo plazo, la principal responsable de que la Unión Europea considerara, pese a que la situación actual del suelo, la flora y la fauna, se ha tornado bien diferente a la de hace solo 3 ó 4 décadas, la posibilidad de protegerlas a través de su Directiva Hábitat 32/94. Todo porque aún pueden distinguirse, en mayor o menor esplendor, restos de algunos de los hábitats protegidos en el Anexo I de la Directiva, hábitats cuyo estudio se ha visto reflejado en los informes elaborados con anterioridad (noviembre y diciembre de 2018).

Pero la situación actual es preocupante. Uno de los factores que está haciendo más daño a nuestros ambientes terrestres es la permisividad de **entrada de vehículos rodados a las zonas protegidas**. El hecho de que la ZEC del Nano se vea limitada o rodeada en casi su totalidad por carreteras (circunvalación, Rostrogordo) o por pistas militares (camino de carros) que, a pesar de señalizaciones de prohibición, es frecuentemente transitada por vehículos privados. El resultado es claro: a partir de esas vías se han ido abriendo pistas, de mayor o menor anchura, donde las rodaduras han ido eliminando progresivamente la vegetación y apelmazando el suelo que queda inutilizado para posibilidades futuras de regeneración.



Figura 9. Cerro Tres Coronas



Y, en esto, lo que más ha hecho y hace daño son las incursiones de grupos de motoristas y ciclistas, no todos evidentemente, que tienen entre sus actividades de ocio abrir nuevos caminos, no se conforman con los ya abiertos en días anteriores (*citius, fortius, altius*), a través de las fuertes pendientes del cerro Tres Coronas o las laderas de los barrancos del Nano y el Quemadero, pisando y eliminando los herbazales que forman nuestras preciadas especies autóctonas y endémicas. Una cierta agresividad oral, que hemos tenido ocasión de comprobar en más de una ocasión, es otra de sus características ante cualquier intento de explicación sobre los terrenos que están alterando.



Figura 10. Pistas en la ZEC del Nano

A veces, este tipo de actividades en forma de **rallyes o de carreras pedestres** multitudinarias han tenido y tienen como promotor a la Ciudad Autónoma que, en ocasiones, parece valorar por encima de la conservación o la sostenibilidad ambiental de las ZEC, a la que está obligada por ley, eventos con otros fines.

Por la limítrofe “pista de carros” pasan constantemente vehículos militares de alto tonelaje que



levantan polvareda que, claro está, afecta a la vegetación y la fauna de la parte sudeste de la ZEC del Nano, pero aquí las prioridades parecen estar claras. Lo mismo ocurre en las zonas próximas a la valla periférica que nos separa de Marruecos, donde se han abierto nuevas pistas de vigilancia utilizadas por las fuerzas de seguridad. Ya comentamos las que rodean el mirador de Aguadú en el barranco del Quemadero, zona con presencia de algunas de las especies vegetales de mayor valor ecológico que han visto mermadas sus poblaciones.

Otros lugares periféricos e, incluso ya dentro de la delimitación de la ZEC del Nano, se usan de parking (zona 3.A en informes anteriores), sobre todo nocturno, en el que sus ocupantes se dedican a otro tipo de esparcimientos, que se ven acompañados de vertidos de desechos (papeles, latas de cerveza, preservativos...). El mejor ejemplo de esto: la zona alta de la ZEC, contigua a la carretera de Rostrogordo y a las instalaciones del EDAR.

Y, otro punto altamente problemático en este aspecto, de complicada solución, lo constituye la parte baja de la ZEC del Nano, la que en los informes denominamos zona 3.B. La **proximidad de la frontera de Farhana** ha propiciado que en los últimos años haya sido “tomada” por toda suerte de vehículos que trasiegan con mercancía del denominado comercio atípico. Abogamos, si se mantienen el abandono y la situación, porque se tomen las medidas oportunas desde la Consejería para reducir la superficie de la ZEC en esa zona.

No hay soluciones inmediatas ni se vislumbran a medio plazo para algunos de los problemas mencionados, pero está claro que **las ZECs reclaman un relativo aislamiento de la presencia humana incontrolada. Algunas de las ideas ya han ido sido expuestas en informes anteriores y todas pasan por dotarlas de equipos de profesionales que atiendan el mantenimiento y la seguridad, y, por supuesto, de dotaciones económicas que hagan viable su funcionamiento y conservación como reserva natural y como recurso didáctico y recreativo:**

- Circunvalar la superficie de las ZECs de un vallado natural en forma de troncos o de setos compuestos por especies arbustivas autóctonas (pensamos en el araar como la especie idónea). La valla debe evitar por completo la entrada de vehículos a motor y debe tener puntos de entrada, pocos, en los que a través de una cartelería adecuada se informe al público de que se encuentra ante una zona protegida por ley y se le expliquen brevemente las normas a seguir en su interior y de las actividades que quedan totalmente



prohibidas.



Figura 11. Actuaciones sin conservación posterior

- Crear itinerarios didácticos para escolares y otros grupos que deben estar salpicados de carteles explicativos de las especies y hábitats que, en el transcurso del paseo naturalístico, los vayan acercando a la riqueza ecológica del lugar.
- Crear circuitos idóneos y obligatorios para actividades físico-deportivas: caminatas, “footing” y paseos en bicicleta.

RESTOS DE CONSTRUCCIONES Y ACTIVIDADES HUMANAS

En ambas ZEC y en sus zonas periféricas persisten **restos de antiguas construcciones y actividades humanas**, fundamentalmente de tipo militar, que degradan el paisaje y sirven de lugar de refugio y concentración de personas que hacen de ellas su refugio y su lugar de estancia temporal, con todo lo que ello conlleva respecto a la degradación de los lugares y sus alrededores. En el Parque Periurbano de los Pinares de Rostrogordo, en el inicio del barranco del Quemadero, y en la parte alta del barranco del Nano en la zona que denominamos 3.C, siguen existiendo macizos búnqueres de cemento armado provisto de huecos de entrada a su interior, que producen los efectos antes mencionados. Junto a ellos, profundas trincheras abandonadas, recuerdo de antiguas maniobras militares y que desde hace décadas han dejado de usarse, sirviendo de servicios y constituyendo cuanto menos un peligro para paseantes.





Figura 12. Bunker abandonado en el Quemadero



Figura 13. Trincheras en el Quemadero

En la zona sur del barranco del Nano, en las degradadas zonas 3.A y 3.B, existen los restos ruinosos de las antiguas instalaciones agropecuarias militares y zona de entrenamiento de la antigua caballería. La entrada es fácil para vehículos y personas dedicadas al comercio atípico que hacen de la zona su lugar de concentración y de trasiego. Si el objetivo fuere, en un futuro próximo, la incorporación efectiva a la ZEC del barranco del Nano, se hace imprescindible, la recuperación ecológica del lugar que debería iniciarse a través del aislamiento y la vigilancia ya expuestas en el punto anterior, por la destrucción de las edificaciones, el transporte de los escombros y el allanamiento y remoción del terreno que permitiera esa transformación.





Construcciones militares abandonadas en el Nano

Relacionado con los puntos anteriores está la profusión de **residuos sólidos** que aparecen arrojados en las zonas de las ZEC de fácil acceso para vehículos motorizados. Los de más impacto visual provienen de pequeñas obras domésticas realizadas por empresas ilegales que no dudan en depositar los residuos de sus actividades en lugares cercanos (esto es pandémico en el conjunto de la ciudad) o en carreteras o pistas donde la vigilancia es escasa. Quizás, la pista de carros, por su anchura y comunicación con la carretera Hidúm, sea la más usada para este tipo de actividad. Igualmente, y ya hemos expuesto los ejemplos de la frontera de Farhana o el de la zona alta de la ZEC del barranco del Nano, se encuentran residuos humanos esparcidos de forma azarosa por toda la extensión protegida y por sus zonas periféricas.





Figura 15. Escombros en la pista de carros

LA VALLA PERIFÉRICA

Indudablemente, las poblaciones melillenses de vertebrados, se han nutrido históricamente de las de la región marroquí que rodea la ciudad: la Guelaya, con una acusada diversidad de hábitats, reflejo de una geología y topografía variada (macizo del Gurugú, península de Tres Forcas, valle del río de Oro...). Esto, desde la construcción, hace ya casi tres décadas, de las vallas periféricas que actualmente rodean el contorno de Melilla con el objetivo de evitar el trasiego migratorio, ha tenido una especial relevancia para animales de vida terrestre, que por su tamaño, tienen la imposibilidad de atravesar las tupidas redes metálicas.

Hablamos especialmente del grupo de los Mamíferos. Especies de esta clase, citadas en trabajos anteriores recientes influenciados, creemos, por recopilaciones de otros estudios más alejados en el tiempo (Yus & Cabo cord., 2013) podemos considerarlas hoy en día extinguidas en las ZEC y el territorio natural de Melilla: puerco espín (*Hystrix cristata*), meloncillo (*Herpestes ichneumon*), gato montés (*Felis lybica*), gineta (*Genetta genetta*), zorro (*Vulpes vulpes*) y, seguramente, algunas más.





Valla fronteriza

También otras especies de mamíferos, terrestres y voladores, como los murciélagos protegidos *Tadarida teniotis* (murciélago rabudo), *Plecotis austriacus* (murciélago rabudo gris), *Pipistrellus pigmaeus* (murciélago de Cabrera), *Miniopterus schreibersii* (murciélago de cueva), *Rhinolophus ferrumequinum* (grande de herradura); los roedores endémicos *Elephantulus rozeti* (asarfif), *Crocidura withakeri* (musaraña moruna), los lagomorfos *Oryctolagus cuniculus* (conejo) y la liebre magrebí (*Lepus capensis schlumbergeri*), el insectívoro erizo moruno (*Atelerix algirus*), algunas aves, grandes reptiles como la tortuga mora (*Testudo graeca*) y el camaleón (*Chameleo chameleon*), también vieron interrumpido su hábitat y pueden encontrarse en la misma situación o han visto descender sus poblaciones de forma drástica, aunque en esto hay que sumar a la influencia de la valla, los estragos, ya en el interior de Melilla, producidos por la constante destrucción de los hábitats naturales de las últimas décadas.



7. PRIMER BORRADOR DE LIBRO ROJO DE LA FLORA Y FAUNA DE MELILLA

Conservación de la biodiversidad

La conservación de la diversidad biológica y genética fue, sin duda, uno de los principios inspiradores de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE 299 de 14 de diciembre). El objetivo primordial, acabar o al menos minimizar en lo posible el ritmo de pérdida de especies de la flora y fauna silvestre en nuestro país. Además, en el artículo 52.1 de esta Ley el Estado delega esta labor en las 17 comunidades y las 2 ciudades autónomas, que deberían establecer regímenes específicos para ello. Y como punto de partida en los artículos 53 y 55, crean un listado previo de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, según dos categorías de clasificación, “vulnerable” y “en peligro de extinción”, antesala del que debía ser el desarrollo reglamentario para el listado definitivo, finalidad del Real Decreto que estamos utilizando como referencia (BOE 46 de 24 de febrero, 2011),

La inclusión de especies en estos listados presupone la evaluación periódica del estado de conservación de sus poblaciones y de su hábitat. Estudios en los que se han de destacar aspectos biológicos y ecológicos que sirvan de base a un diagnóstico preciso sobre la situación y el devenir futuro de cada especie, junto a nuevas inclusiones o exclusiones. Para ello la Ley 42/2007 creó la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, órgano consultivo y de cooperación entre las distintas administraciones públicas, y por el Real Decreto 1424/2008, de 14 de agosto, el Comité de Flora y Fauna Silvestres (BOE 221 de 12 de septiembre, 2008) como órgano técnico especializado en esta materia.

Para las especies incluidas en el Catálogo, las administraciones públicas deben poner en marcha, a través de documentos técnicos orientadores, medidas específicas: estrategias de conservación, recuperación y planes de acción que deben aprobar las comunidades y ciudades autónomas, bajo los auspicios económicos del Fondo para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad.



Las distintas comunidades autónomas españolas han ido sumándose, con más o menos premura, a lo preconizado por las anteriores leyes y reales decretos nacionales y a las directrices europeas, amalgamadas en la denominada Directiva Hábitat (92/43/CEE) y la Red Natura 2000 para la conservación de la biodiversidad, a través del establecimiento de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), así como de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). De esta forma, en todas las Comunidades Autónomas han surgido leyes y decretos, listados, catálogos y libros rojos de las especies amenazadas de los diversos grupos vegetales y animales.

Tenemos el ejemplo en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la más próxima a la Ciudad Autónoma de Melilla y, por tanto, con la que tenemos más similitudes naturalísticas, donde aparece la Ley 8/2003 (BOJA 218, de 12 de noviembre de 2003), desarrollada en el Decreto 23/2012 (BOE 60 de 27 de marzo de 2012) por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats, y el Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE) en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas que recoge casi 600 taxones.

O el otro ejemplo de Murcia, región con la que climatológicamente y, por tanto, en sus hábitats terrestres, también tiene Melilla connotaciones de proximidad. La región de Murcia, el mismo año en que se crea con carácter administrativo y ámbito estatal el *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*, a través de la Ley 4/89 para la Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, en la que solo aparecían 44 taxones (BOE 74, de 28 de marzo de 1989) se hizo eco de la llamada proteccionista a través de la Orden de 17 de febrero de 1989 (BORM 55 de 7 de marzo de 1989). Hoy en día, el paraguas proteccionista murciano, en una amplia legislación regional, recoge cientos de especies autóctonas y endémicas amenazadas, algunas representadas en la flora y fauna melillense.

En la página de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía encontramos bien explicados los conceptos e instrumentos asumidos como válidos en el proteccionismo y la sostenibilidad biológica regional y nacional. Hablamos de los denominados Atlas o Libros Rojos, Listas Rojas y Catálogo de Especies Amenazadas.



(<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem>)

Libros rojos / Atlas de especies amenazadas

Documentos exclusivamente científico-técnicos, sin valor legal, aunque cargados de recomendaciones para el manejo y la gestión de los organismos que en ellos aparecen y en los que queda reflejado el estado de conservación en el que se encuentran los taxones (especies, subespecies, variedades) amenazados. Estado definido por el nivel de conocimientos científicos que la investigación tiene en el momento de la publicación del Atlas o Libro Rojo considerado. Constituyen, por tanto, documentos en los que deben basarse futuras mejoras de la normativa vigente en materia de conservación de la naturaleza al incorporarse en ellos recomendaciones útiles para orientar políticas de gestión y la toma de decisiones.

Estos libros Rojos han ido surgiendo en España y en las Comunidades Autónomas de forma paulatina según los grados de conocimiento de cada uno de los grupos taxonómicos que los integran. Así encontramos Libro Rojos de Flora Vasculosa, de Invertebrados, Anfibios y Reptiles, Aves o Mamíferos, libros que periódicamente han de experimentar modificaciones revisionistas en función de la evolución de los hábitats y las especies protegidas y amenazadas en la región considerada.

La estructura suele organizarse a través de fichas biológico-ecológicas donde se condensa una información científica mínima de cada uno de los taxones recogidos: autor o autores de la ficha, otros expertos consultados, nombre científico del taxón, fotos, identificación y características morfológicas, distribución local, nacional y mundial, aspectos biológicos (alimentación, hábitat, reproducción...), corología, amenazas, medidas de gestión, estado de conservación, actuaciones para la conservación, y la categoría de amenaza tanto a nivel mundial como para España, empleando los criterios establecidos por la UICN, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, siglas en inglés de la "International Union for the Conservation of Nature"). Las especies no recogidas en el listado de la UICN aparecen con la denominación "No Catalogada".

Para las especies de los territorios españoles del norte de África, entre los que se encuentran los, aproximadamente, 12 km² de la Ciudad Autónoma de Melilla, no se aplican estrictamente las categorías de la UICN. Lo limitado de estos territorios (Ceuta, Melilla, islas Chafarinas, peñones de



Alhucemas y Vélez de la Gomera) invalidaría la metodología y los criterios de La UICN en cuanto a extensión de la presencia y área de ocupación, basados en cuadrículas cuya unidad (100 km²) supera ampliamente la superficie de estos lugares. Esto llevaría, posiblemente y según la UICN, a falsear cualquier intento de comparación con otras regiones que sí cumplen ese criterio. Las categorías de amenaza de los taxones para la UICN son y responden a los siguientes criterios:

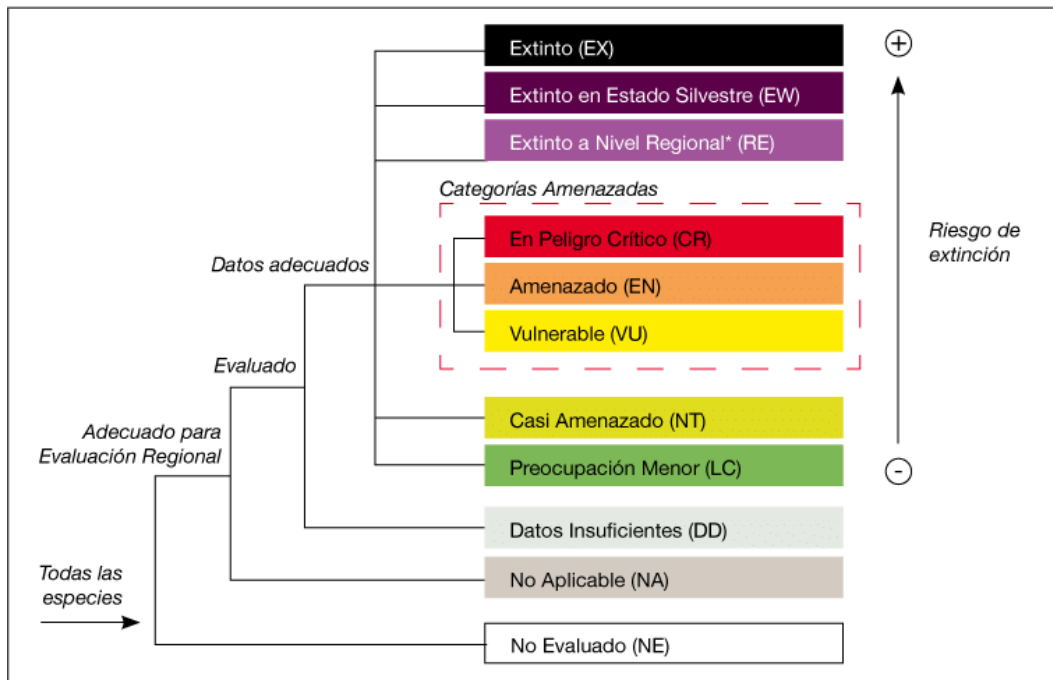
1. TAXONES NO EVALUADOS (NE)
2. TAXONES EVALUADOS

2.1. DATOS INSUFICIENTES (DD): La información disponible no es adecuada para hacer una evaluación del grado de amenaza.

2.2. DATOS ADECUADOS

- 2.2.1. EXTINTO O EXTINGUIDO (EX): Con certeza absoluta de su extinción.
- 2.2.2. EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW): Sólo sobrevive en cautiverio, cultivo o fuera de su distribución original.
- 2.2.3. EN PELIGRO CRITICO (CR): Con un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.
- 2.2.4. AMENAZADO O EN PELIGRO (EN): No en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano.
- 2.2.5. VULNERABLE (VU): Alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo. CASI AMENAZADO (NT): Aunque no satisface los criterios de Vulnerable, está próximo a hacerlo de forma inminente o en el futuro.
- 2.2.6. PREOCUPACIÓN MENOR (LC): No cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores.





IUCN Red Line Guideline

Nota: el territorio de la Ciudad Autónoma de Melilla, por su escasa superficie, dentro de la denominación "Adecuado para Evaluación Regional", se encontraría en el criterio "No aplicable (NA)".

LISTAS Y CATÁLOGOS DE ESPECIES AMENAZADAS

Los catálogos de especies amenazadas sí constituyen documentos jurídicos que comprometen a las administraciones y a la sociedad en general. Así, la Administración Medioambiental se ve obligada a tomar medidas encaminadas a una correcta gestión de los taxones protegidos legalmente ((protección, manejo, recuperación, etc.) a través de normativas específicas que variarán en función del rango legal (ley, decreto, orden...) y al ámbito político de aplicación (internacional, nacional, autonómica...), incluyendo: la categoría de amenaza, las medidas de gestión adecuadas a la categoría de amenaza y el procedimiento sancionador que irá en función del rango legal.

Estos catálogos parten de las Listas Rojas de Especies Amenazadas, y de inventarios científicos amplios del estado de conservación de la diversidad vegetal y animal, los cuales que marcan el inicio de líneas de investigación dirigidas al mejor conocimiento de los taxones y de las amenazas que se ciernen sobre ellos. Seguimientos anuales y actualizaciones/modificaciones cada 4 ó 5 años de estos Listados y Catálogos deben asegurar su funcionalidad a través del tiempo.



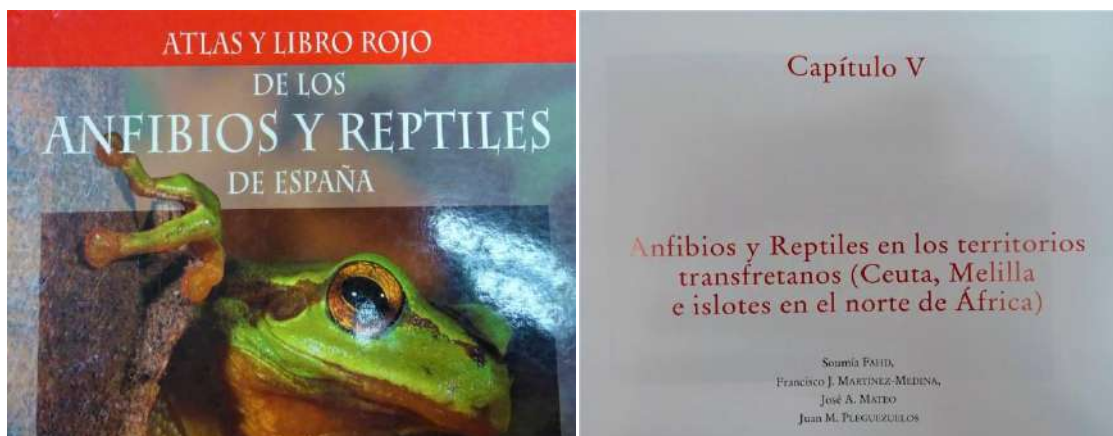
¿Libros rojos para Melilla?

Ya se ha reseñado en el punto anterior la exclusión que se hace por parte de la UICN en sus listados y catálogos de especies amenazadas, de territorios de escasa superficie, como ocurre con el de la Ciudad Autónoma de Melilla. La preconizada división de la superficie en cuadrículas de 10 x 10 km, o sea de 100 km², deja fuera por incompletos los 12 km² melillenses por representar solamente un 12% de la unidad de esas áreas mínimas.

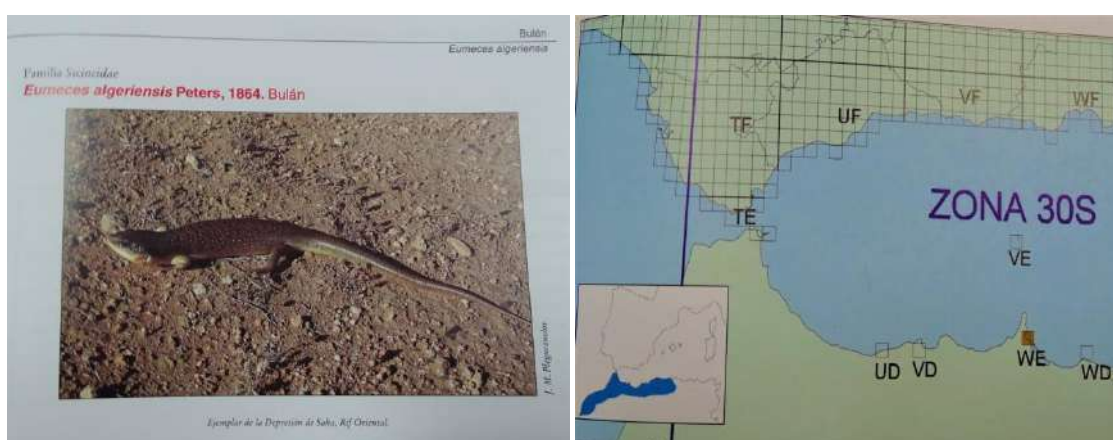
Pero los Libros Rojos, como ya se ha comentado, no son documentos oficiales ni legales, solo son publicaciones científico-divulgativas que pretenden informar a investigadores y público en general sobre la situación de taxones amenazados en un determinado país o región. No vemos, pues, impedimentos para abordar en nuestra ciudad la posibilidad de elaborar este tipo de documentos con esa misma visión divulgativa e ilustrativa de una flora y una fauna que, por la especial situación geográfica africana de Melilla, se van a manifestar específicas dentro del contexto general de un territorio políticamente europeo y que, por lo tanto, se encuentra bajo el paraguas legal de la Directiva Hábitat europea y de la legislación española concomitante con ella.

De hecho, esta idea ya tiene antecedentes. Concretamente en el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (2002), quizás porque uno de sus promotores y de sus principales autores es un melillense, Juan Manuel Pleguezuelos, del Departamento de Zoología de la Universidad de Granada, que en su momento pensó como nosotros, en no dejar fuera territorios españoles como Ceuta, Melilla, islas Chafarinas y los peñones de Alhucemas y Vélez de la Gomera. En este Libro Rojo aparece una sección dedicada a lo que el autor denomina “Territorios Transfretanos”, o sea situados más allá del estrecho. Pleguezuelos, en esta sección del Libro Rojo, considera 14 especies de Anfibios y Reptiles que habitan para el conjunto de España solamente estos lugares “transfretanos”, incluso algunas exclusivamente Melilla, a veces portando sugerentes nombres específicos: *saharica*, *algeriensis*, *tingitanus*, *mauritanicus*, *riffensis*... que denotan su origen autóctono o endémico en la región zoogeográfica en la que queda incluida Melilla, región que no es otra que el Magreb.





Portada y capítulo V (territorios transfretanos)



Novoeumeces algeriensis con distribución exclusiva para España en Melilla

Y esto que ocurre con los Anfibios y Reptiles vuelve a ocurrir con los demás grupos vegetales y zoológicos, para lo que Melilla aporta su singularidad magrebí en el conjunto de España. Algunos de estos grupos ampliamente estudiados por especialistas locales, como la flora silvestre (González García, García Peña y Cabo Hernández, 2003), la flora marina (González García, 1994), los invertebrados marinos (González García y Paredes Ruiz, coord., 2013; González García et al., 2015-2019), o las aves para las que Melilla cuenta con especialistas mundiales como Diego Jerez, podrían ser abordados desde este mismo momento hacia el objetivo que pretendemos, siempre a través de las consultas y las colaboraciones necesarias de especialistas expertos de universidades peninsulares que pudieran resolver dudas o ampliar la información fito o zoogeográfica para especies, subespecies o variedades. Otros, sin embargo, por su complejidad y por la falta de especialistas en la ciudad, pensamos en el gran grupo de los invertebrados terrestres, necesitarían de trabajos más complejos e interdisciplinares que implicarían a grupos de investigación específicos.



Concretando y como objetivos más inmediatos, proponemos para los primeros años del trabajo, El Libro Rojo de la Flora Vascular (que pretendemos esté elaborado para el deseable próximo convenio de 2024-2025), el Libro Rojo de Invertebrados Marinos, el Libro Rojo de Anfibios y Reptiles, y el Libro Rojo de Aves y, que constituirían puntos de partida totalmente asequibles para iniciar la aventura. Y, por supuesto, ya que la responsabilidad del cumplimiento de las disposiciones legales referentes a la protección de especies amenazadas, corresponden en nuestro territorio a la Ciudad Autónoma de Melilla (Consejería de Medio Ambiente y Naturaleza), todo el proceso hasta la propuesta de futura edición de estos Libros Rojos se debería desarrollar bajo su paraguas oficial, siempre con las conexiones administrativas nacionales que se precisaran.

Una primera selección de especies

Flora Vascular

Juniperus phoenicea

Helianthemum caput-felis

Tetraclinis articulata

Bupleurum balansae

Ephedra fragilis

Cistus salviifolius

Cistus albidus

Thymus munbyanus

Helianthemum appeninum

Helyanthemum marifolium

Erica multiflora

Ruta chalepensis

Putoria tenella

Limonium gummiferum

Echinops spinosus

Serratula mucronata

Lavandula dentata

Thymus munbyanus

Aristolochia baetica

Arisarum vulgare

Smilax aspera

Genista quadrifolia

Callicotome intermedia

Coris monspeliensis



Lavatera mauritanica
Echinops spinosus
Serratula mucronata
Lygeum spartum
Pancreatium foetidum
Aphyllantes monspeliensis
Tulipa suropaea
Urginea undulata v. tazensis
Ophrys speculum
Orchys sacatta
Ophrys tenthredinifera
Scilla peruviana
Scilla autumnalis

Invertebrados Marinos

Eunicella gazella
Eunicella verrucosa
Astroides calycularis
Cymbula nigra
Patella ferruginea
Dendropoma lebeche
Pinna rudis
Charonia lampas
Donacilla cornea
Ophidister ophidianus
Halocynthia papillosa

Anfibios y Reptiles

Rana saharica
Bufo mauritanicus
Sapillo pintojo
Novoeumeces algeriensis
Testudo graeca
Mauremys leprosa
Chamaeleo chamaeleon
Saurodactylus mauritanicus
Tarentola mauritanica
Hemidactylus turcicus
Trogonophis wiegmanni
Novoeumeces algeriensis
Chalcides spp.



8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Altamirano, M., De La Rosa, J., Martínez, F.J. 2016. Arribazones de la especie exótica *Rugulopteryx okamurae* (E.Y. Dawson) I.K. Hwang, W.J. Lee and H.S. Kim (Dictyotales, Ochrophyta) en el Estrecho de Gibraltar: primera cita para el Atlántico y España. *ALGAS* 52: 20.
- Altamirano, M.J., De La Rosa, J., Martínez, F.J.G., Muñoz, A.R.G. 2017. Prolifera en el Estrecho un alga nunca citada en nuestro litoral de origen asiático. *Quercus* 374: 32-33.
- Cabello, J., Morata D., Otto, R., Fdez. Palacios, J.M., (2009). 5330 Matorrales termomediterráneos, matorrales suculentos canarios (macaronésicos) dominados por Euphorbias endémicas y nativas y tomillares semiáridos dominados por plumbagináceas y quenopodiáceas endémicas y nativas. En: AAVV. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Enrique Mirón, C., González García, J.A. y Cabo Hernández, J.M. (2016). *Valoración ambiental y seguimiento de especies protegidas de la ciudad de Melilla y peñones españoles en el nortede África* (Informe interno).
- Enrique Mirón, C., González García, J.A. y Cabo Hernández, J.M. (2017). *Valoración ambiental y seguimiento de especies protegidas de la ciudad de Melilla y peñones españoles en el nortede África* (Informe interno).
- Esteve, M.A., Ferrer, D., Ramírez-Díaz, L., Calvo, J.F., Suárez, M.L. y Vidal-Abarca, M.R. (1990). Restauración de la vegetación en ecosistemas áridos y semiáridos: algunas reflexiones ecológicas. *Ecología, Fuera de Serie* 1: 497-510.
- Esteve, M. A. (2009). 9570 Bosques de *Tetraclinis articulata*. En: AAVV: *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- García-Gómez, J.C., Sempere-Valverde, J., Ostalé-Valriberas, E., Martínez, M., Olaya-Ponzzone, L., González, A.R., Espinosa, F., Sánchez-Moyano, E., Megina, C., Parada, J.A. 2018. *Rugulopteryx okamurae* (E.Y. Dawson) I.K. Hwang, W.J. Lee & H.S. Kim (Dictyotales, Ochrophyta), alga exótica “explosiva” en El Estrecho de Gibraltar. Observaciones



preliminares de su distribución e impacto. Almoraima. Revista de Estudios Campogibaltareños 49: 103-119.

González, J.A., García, H. y Cabo, J.M. (2003). *La Flora Silvestre de Melilla*. Consejería de Medio Ambiente. Ciudad Autónoma de Melilla.

González, J.A., Paredes, P. (coords.). (2013). *Estudio para la conservación de las poblaciones de Patella ferruginea en Melilla ante futuras obras de ampliación del puerto*. Autoridad Portuaria de Melilla, 116 pp. (Disponible en: <http://www.puertodemelilla.es/index.php/servicios/calidad-medio-ambiente-y-prl/medio-ambiente>).

González García, J.A. y Enrique Mirón, C. (2018). *Estudio de hábitats y especies protegidas de las ZEC de Melilla y el litoral*. 1^{er} Informe Convenio UGR-Ciudad Autónoma de Melilla.

González García, J.A. y Enrique Mirón, C. (2018). *Estudio de hábitats y especies protegidas de las ZEC de Melilla y el litoral*. 2^o Informe Convenio UGR-Ciudad Autónoma de Melilla.

González García, J.A. y Enrique Mirón, C. (2019). *Estudio de hábitats y especies protegidas de las ZEC de Melilla y el litoral*. 3^{er} Informe Convenio UGR-Ciudad Autónoma de Melilla.

Maestre Gil, F.T., Cortina Segarra, J. y Gil Polo, F. (2004). Repoblaciones de Pinus halepensis y restauración de ecosistemas en medio semiárido. *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.*, 17: 181-186.

Nicolás, M.J., Esteve, M.A., Palazón, J.A. y López Hernández, J.J. (2004). Modelo sobre las preferencias de hábitat a escala local de Tetraclinis articulata (Vahl) Masters en una población del límite septentrional de su área de distribución. *Anales de Biología* 26: 157- 167.

Mota Poveda, J.F., Garrido Becerra, J.A. y Cañadas Sánchez, E.V., (2009). 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Ocaña, O., Afonso-Carrillo, J., Ballesteros E. 2016. Massive proliferation of a dictyotalean



species (Phaeophyceae, Ochrophyta) through the Strait of Gibraltar. Rev. Acad. Canar. Cienc. 28: 165-170.

Ortuño, F. (1990). El plan para la reforestación forestal de España del año 1939. Análisis y comentarios. *Ecología, Fuera de Serie* 1: 373-392.

Rey, P.J., Alcántara, J.M. y Fernández, J.M. (2009). 9320 Bosques de Olea y Ceratonia. En: VV. AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Ruiz Benito, P., Álvarez-Uria, P. & Zavala, M. A., (2009). *9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 112 p

Sennen E.C. (1936). *Campagnes botaniques du Maroc oriental de 1930 à 1935 des frères Sennen et Mauricio*, EE.CC. Madrid.

Yus, R, González, J.A., Jerez, D., García, H., Tapia, M., Gámez, S., Torres, M.A., Bueno, I. y Cabo, J.M. (2013). Tomo IV. Melilla (in: Yus, R. y Cabo J.M. *Historia Natural de la Región de Melilla* (Guelaya, Alborán y Chafarinas). Melilla: Fundación Gaselec.



ANEXO. PRESENCIA DEL ALGA INVASORA *Rugulopteryx Okamurae* EN EL LITORAL DE MELILLA

Informe emitido el 28 de agosto de 2024 por el grupo de trabajo de la Universidad de Granada (Campus de Melilla) bajo los auspicios del 3^{er} Convenio específico de colaboración entre la Ciudad Autónoma de Melilla y la Universidad de Granada para el estudio de especies y hábitats de las zonas ZEC y el litoral de Melilla (BOME n° 6109, 3 de octubre de 2023). El equipo de investigación está formado por el Dr. D. Juan Antonio González García (responsable de convenio), profesor Titular del departamento de Zoología de la Universidad de Granada, la Dra. Carmen Enrique Mirón, profesora Titular del departamento de Química Inorgánica de la Universidad de Granada, la Dra. Verónica Guilarte Moreno, profesora del departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada y el colaborador externo D. Pedro Paredes Ruiz, licenciado en Ciencias Ambientales.

Rugulopteryx okamurae (E.Y. Dawson) I.K. Hwang, W.J. Lee & H.S. Kim es un alga parda incluida taxonómicamente en los siguientes *taxa*: Reino *Cromista*, Phylum *Ochrophyta* Clase *Phaeophyceae*, Subclase *Dictyotophycidae*, Orden *Dictyotales*, Familia *Dictyotaceae*, cuya morfología y colorido son los comunes de la familia a la que pertenece: talos aplanados en forma de cinta, flexibles, suaves al tacto y ramificados dicotómicamente, con colorido variable pero siempre marrón-pardusco con tonos a veces verdosos, dorados u ocres.



Talo característico, de arribazón (playa de los Cárabos 26-VIII-2024)





Ápices con la típica ramificación dicótoma

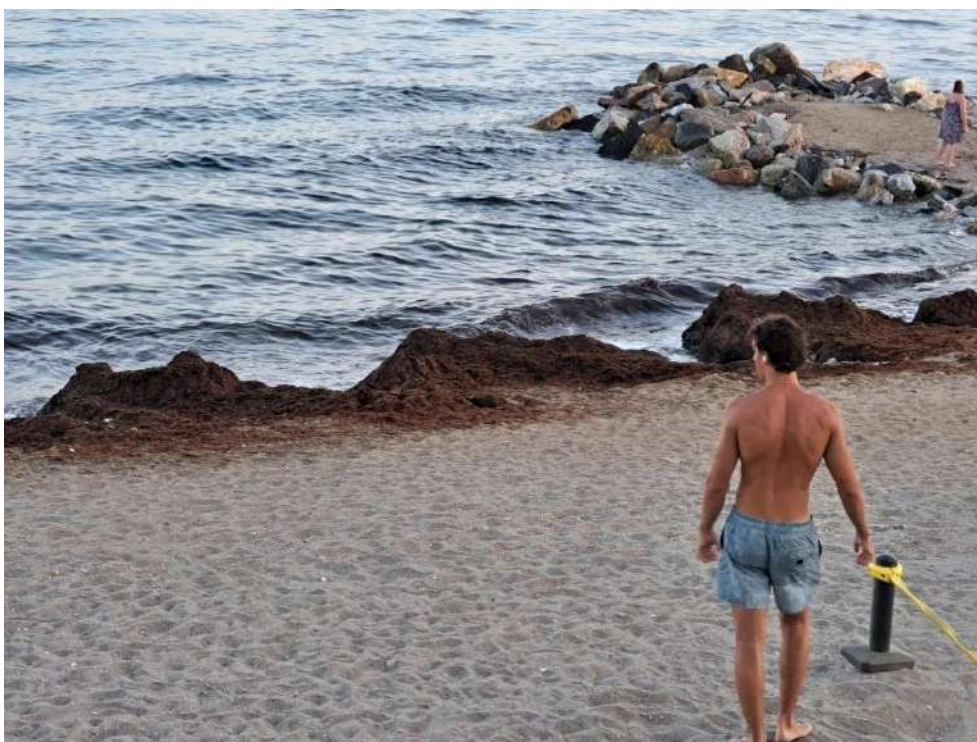


Aspecto microscópico del talo

Originaria de las costas del Pacífico asiático (China, Corea, Japón, Filipinas...), el transporte antrópico, su fortaleza genética y tal vez, la deriva del cambio climático, han fomentado su fuerte carácter invasor. Así, hoy en día, ha colonizado ya las costas atlánticas templadas europeas y africanas (Marruecos, estrecho de Gibraltar, litoral portugués, islas macaronésicas (Azores y Canarias)..., amenazando cada vez más el litoral mediterráneo español donde su expansión en los últimos años se está produciendo de forma disparada desde que en 2015 fuera detectada en Ceuta y algo más tarde en el litoral gaditano y malagueño, como queda recogido en los trabajos de Altamirano et al. (2016, 2017), Ocaña et al. (2017) y García-Gómez et al. (2018), entre otros.



El elevado éxito reproductivo a través de propágulos y monoesporas se encuentra en la base del cada vez más importante impacto económico que está produciendo en el sector pesquero y de la preocupación que está empezando a aportar en el turístico ante las cada vez más masivas y molestas aglomeraciones de arribazón en las playas. A esto se suma el impacto ecológico que produce esta especie invasora que compite ventajosamente con las comunidades autóctonas de alta diversidad de algas fotófilas e, incluso, con praderas de fanerógamas marinas (*Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*). Todo ello llevó a su inclusión en 2020 en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto).



Acúmulos de arribazón de hasta 80 cm de espesor en la playa de Marbella (19-VIII-2024)

En el litoral de Melilla la llevamos detectando como material de arribazón en las playas de la bahía portuaria desde hace varios meses, quizás desde la segunda mitad del año 2023, transportada por los vientos y el oleaje de levante. No con la importancia como la hemos visto en las costas peninsulares del mar de Alborán, pero sí con cada vez más asiduidad formando hileras discontinuas de depósitos, sin espesor apreciable, en el rebalaje de las playas (S. Lorenzo, Cárabos, Hípica). Pensamos que el cabo Tres Forcas puede haber actuado, como ocurre con otras especies de procedencia atlántica, como barrera ventajosa para una más rápida difusión hacia el este en las costas norteafricanas.





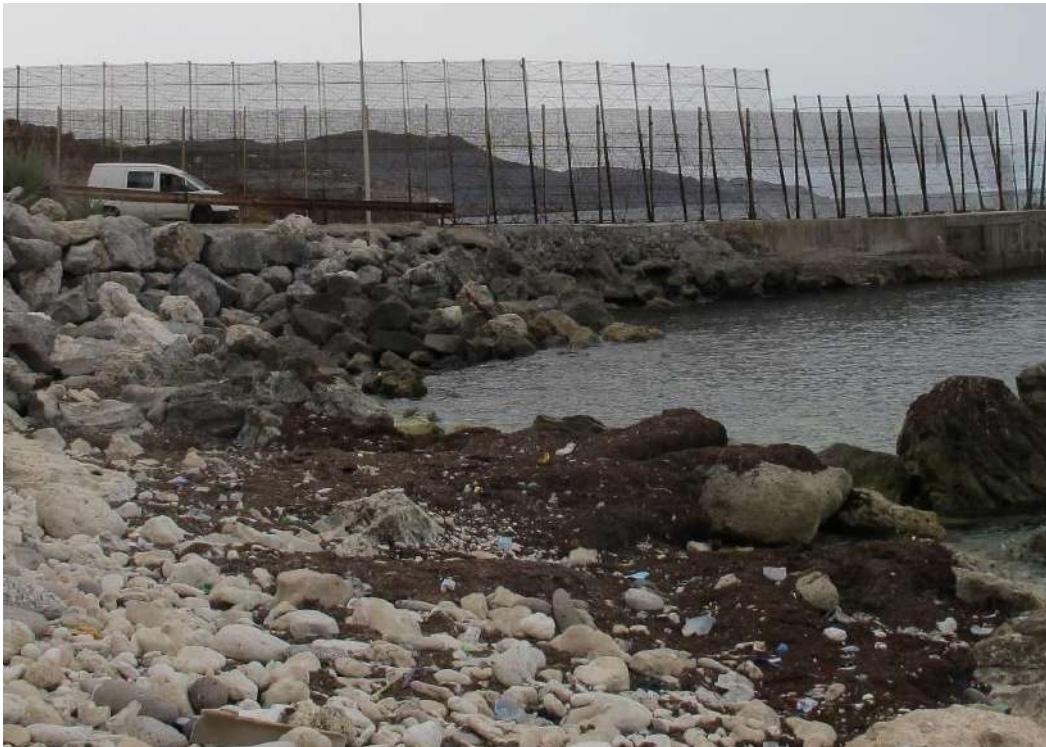
Ejemplares arrojados en la playa del Hipódromo (Agosto 2024)

Por otro lado, el escaso litoral rocoso de la Ciudad de Melilla, limitado a partes de la mitad norte de su costa, y lo poco representado que están en él los hábitats fotófilos suhorizontales hasta unos 35 m de profundidad, propicios para comunidades algales de alta diversidad susceptibles de ser sustituidas por la invasora, nos hace pensar en que el material de arribazón de nuestras playas procede de zonas más occidentales del vecino Marruecos.

Por lo anterior, nuestros esfuerzos actuales están centrados en los ya comentados, puntuales y dispersos hábitats con sustrato rocoso, propicios para la hipotética instalación de *Rugulopteryx okamurae*, repartidos por la costa de la Ciudad Vieja, Rostrogordo y ZEC de Aguadú. Lugares en los que aún no hemos localizado la especie fija al sustrato, aunque sí junto al pequeño dique fronterizo norte de la ZEC (hoy en obras) y en la playa de Horcas Coloradas, pero siempre de forma muy puntual en el material arrojado, donde hay un claro predominio de las especies fotófilas dominantes sobre el sustrato rocoso natural: *Stypocaulon scoparium*, *Halopteris filicina*, *Cladostephus spongiosus*, *Gracillaria sp.*, *Ellisolandia elongata*, *Hypnea musciformis*, *Jania rubens*, junto a otras especies minoritarias de Dictiotáceas (*Dictyota linearis* y *Dictyota spiralis*), Esferococáceas (*Sphaerococcus coronopifolius*) Codiáceas (*Codium elongatum*, *Codium bursa* y



Codium decorticatum), Fucáceas (*Sargassum vulgare*, *Cystoseira sp.pl*) y diversas especies filamentosas de Coralináceas.



Dique norte con materiales algales arrojados, mayoritariamente *Stypocaulon* (Julio 2023)

