

PLAN GESTOR DE ARBOLADO

2021

BENALMÁDENA

MEMORIA



Fuente: Pedro Sanz Zapata



Ayuntamiento de
Benalmádena

ÁREA DE MEDIO
AMBIENTE Y SANIDAD

ÍNDICE

1	Introducción	1
2	Patrimonio Arbóreo de Benalmádena.....	3
2.1	Cobertura arbórea.....	4
2.2	Biodiversidad. Representación de especies	6
2.2.1	Arbolado alineación.....	16
2.2.2	Arbolado en zona verde	16
2.2.3	Arbolado en zona rústica.....	16
2.2.4	Arbolado de entidad de conservación.....	17
2.2.5	Biodiversidad de especies en alineación	17
2.2.6	Biodiversidad de especies en zonas verdes.....	18
2.2.7	Biodiversidad de especies en zonas rústicas	19
2.2.8	Biodiversidad de especies en entidades de conservación.....	20
3	Análisis del Inventario	21
3.1	Zona 1. Análisis de la población arbolada municipal	21
3.1.1	Estructura de la población arbolada urbana municipal. Zona 1	24
3.1.2	Estructura de la población arbolada en zona rústica municipal. Zona 1	31
3.2	Zona 2. Análisis de la población arbolada municipal	32
3.2.1	Estructura de la población arbolada municipal. Zona 2	34
3.3	Zona 3. Análisis de la población arbolada municipal	44
3.3.1	Estructura de la población arbolada municipal. Zona 3	47
3.3.2	Estructura de la población arbolada en zona rústica municipal. Zona 3	55
3.3.3	Estructura de la población arbolada en entidad de conservación. Zona 3.....	56
3.4	Zona 4. Análisis de la población arbolada municipal	59
3.4.1	Estructura de la población arbolada municipal. Zona 4	63
3.4.2	Estructura de la población arbolada en zona rústica municipal. Zona 4	74
3.4.3	Estructura de la población arbolada en entidad de conservación. Zona 4.....	78
3.5	Zona 5. Análisis de la población arbolada municipal	81
3.5.1	Estructura de la población arbolada municipal. Zona 5	83
3.5.2	Estructura de la población arbolada en zona rústica municipal. Zona 5	88
3.5.3	Estructura de la población arbolada en entidad de conservación. Zona 5.....	92
4	Valoración General del Arbolado de Benalmádena	94



ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1 INTRODUCCIÓN

Para el estudio del arbolado, la ciudad de Benalmádena se ha dividido geográficamente en cinco zonas, constituyéndose cada una de ellas como una unidad administrativa. Esta división administrativa está apoyada en la cartografía municipal existente que regula las actuales áreas de mantenimiento municipal.

El siguiente plano las sitúa en el municipio.



El primer paso ha consistido en inventariar todos las unidades de árboles y palmeras, tanto de alineación como de zonas verdes, incluidos en el municipio. El inventario debe dar respuesta a tres cuestiones básicas:

- qué árboles hay que gestionar
- dónde están situados



- cómo se encuentran

Se han confeccionado unas fichas para la toma de datos consensuadas con el equipo técnico municipal en función de las características del arbolado y necesidades en la gestión del mismo. Contienen campos basados en tipos de posición, de entorno, datos dendrométricos de árboles y palmeras, fase de crecimiento, estado y síntomas de las alteraciones más importantes.

Todas las posiciones arboladas inventariadas están georreferenciadas de forma individual, excepto en ciertas zonas rústicas que debido a su difícil orografía y a la homogeneidad de las poblaciones arboladas, se ha optado por la delimitación de polígonos, realizando el inventariado de los árboles por rodales. En los anexos correspondientes se incluyen las fichas utilizadas en cada caso.

Con los datos generados en el inventario podemos conocer el arbolado de la ciudad, identificar y priorizar el trabajo a realizar con respecto al mantenimiento, podas, nuevas plantaciones, etc., aumentando la eficiencia en los trabajos de conservación, renovación de arbolado y nuevas plantaciones. Además se crea una herramienta de divulgación y comunicación dirigida a los ciudadanos.

El análisis detallado de estos datos nos aportará información general concierne a:

- Número total de árboles y densidad arbolada.
- Diversidad de especies.
- Desarrollo del arbolado y envejecimiento de la población arbórea.
- Clases perimetrales y alturas.
- Estado del arbolado.
- Valoración del entorno.
- Distribución, estado y conflictos.

El examen de estos datos permite obtener conclusiones de los ámbitos arbolados y de otros aspectos que inciden en la gestión de los árboles:



- Calles arboladas que no cumplen los mínimos requerimientos para tener árboles porque no mantienen las dimensiones mínimas requeridas en servidumbres.
- Calles sin árboles que disponen de las condiciones adecuadas para tenerlos.
- Calles con alcorques vacíos que pueden ser objeto de nuevas plantaciones.
- Calles con arbolado problemático que requiere de intervenciones específicas.
- Calles con arbolado que recomiendan un cambio de especie.
- Calles que por sus especiales usos y características requieren un tratamiento diferenciado.
- Zonas verdes con arbolado problemático que requiere de intervenciones específicas.
- Zonas verdes susceptibles de ser mejoradas con nuevas plantaciones y una mayor diversidad de especies.

2 PATRIMONIO ARBÓREO DE BENALMÁDENA

La población arbolada municipal es extensa y diversa. Comprende árboles y palmeras en viario, zonas verdes de variada superficie, parques y jardines emblemáticos, de gran riqueza botánica emblemáticos y masas forestales distribuidas por las distintas zonas rústicas. Al arbolado y zonas verdes municipales se suman los de las Entidades de Conservación, que incrementan el capital natural de las infraestructuras verdes del municipio.

El orden de magnitud del arbolado urbano inventariado, en cifras, se refleja en la siguiente tabla:

Unidad de Gestión Municipal	Árboles alineación	Palmeras alineación	Árboles Zonas verdes	Palmeras Zonas verdes	Alcorques Vacíos/Tocones
Zona 1	422	505	230	1.006	254



Unidad de Gestión Municipal	Árboles alineación	Palmeras alineación	Árboles Zonas verdes	Palmeras Zonas verdes	Alcorques Vacíos/Tocones
Zona 2	1.331	268	616	447	132
Zona 3	2.397	103	1.649	444	489
Zona 4	2.896	504	3.907	745	125
Zona 5	968	125	1.841	339	27
TOTAL	8.014	1.505	8.243	2.981	1.027

Las cifras que se recogen en la tabla anterior corresponden a unidades de árboles y palmeras de gestión municipal y de gestión realizada por las entidades de conservación. Por tanto, están excluidos de esta tabla los árboles que se han inventariado por rodales en zonas rústicas, no así los que se han inventariado pie a pie.

TITULARIDAD	UNIDADES
Arbolado Municipal (Alineación y ZV)	18.066
Entidades de Conservación	2.937
Zonas Rústicas	767
Total general	21.770

2.1 COBERTURA ARBÓREA

La cobertura arbórea urbana sirve como indicador de la calidad y cantidad de servicios ecosistémicos que la infraestructura verde proporciona. Los beneficios a la ciudad y a los ciudadanos los proporcionan todos los árboles presentes en el municipio, independientemente de su titularidad. Benalmádena posee un amplio arbolado de gestión municipal, pero además, cuenta con extensas zonas verdes y árboles de alojamientos turísticos, residenciales, urbanizaciones, etc. todos ellos de carácter privado.



En el análisis de la cobertura se tiene en cuenta el conjunto de la población arbolada de la ciudad: pública y privada.

Existen varias herramientas para el cálculo de la cobertura vegetal. Uno de los modelos más reconocido y utilizado es i-Tree/i-Tree Canopy v6.1 (www.itreetools.org) desarrollada por el United States Forest Service y asociados.

A pesar de ello, para conocer la cobertura vegetal en Benalmádena se ha optado por aplicar el Modelo Digital de Superficies normalizado de Vegetación (MDSnV2,5) de reciente emisión. La razón es que supone un gran avance al presente de los modelos digitales de titularidad pública.

Este modelo digital de superficies con vegetación (MDSnV2,5) se ajusta a los vuelos de la primera cobertura del proyecto PNOA-LIDAR, y tiene un paso de malla de 2,5 metros. A diferencia de los tradicionales MDT y MDS en los que se almacenan altitudes ortométricas, en este sistema se rasterizan las alturas relativas al suelo (considerando en el suelo aquellos puntos de la nube clasificados como clase 2) de las clases que contienen información relativa a la vegetación (clases 3, 4 y 5), de los archivos correspondientes a la primera cobertura del proyecto PNOA-LiDAR.

La utilización de la tecnología LIDAR es una oportunidad reciente para obtener información de forma remota y automática de la vegetación del municipio de Benalmádena. Este Modelo se encuentra alojado en el centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y desde junio de 2021 están publicados en ETRS89 para la península y Baleares.

Los datos rasterizados que contiene el modelo del que hablamos, representan la altura de la superficie vegetal. Para el cálculo de la cobertura vegetal de Benalmádena se han seleccionado alturas de 1 a 30 metros para el rastreo de puntos. Se han desechado los datos que no se corresponden con estas mediciones, por no considerarlos válidos para el estudio, como son: praderas de césped, plantas herbáceas, terrenos baldíos con vegetación baja y pequeños arbustos, dado que el modelo representa las alturas respecto al suelo, no las



absolutas.

Este producto representa una gran validez y utilidad dada su extensión nacional y ofrece la opción, como es en este caso, de generar estudios geográficos de gran valor para la vegetación urbana.

El plano que se genera marca las zonas verdes que cumplen los requisitos referidos anteriormente, como se muestra en la siguiente imagen:



Este plano se adjunta como documento en el anejo correspondiente.

La conclusión de este estudio indica que de las 1.932 ha de superficie del municipio, 627,38 ha, cumplían los requerimientos marcados para el cálculo de la cobertura vegetal.

Por tanto, la **cobertura vegetal obtenida es del 32,46 %**.

2.2 BIODIVERSIDAD. REPRESENTACIÓN DE ESPECIES

La ciudad de Benalmádena cuenta con 20.743 árboles y palmeras que se distribuyen entre las plantaciones de viario, zonas verdes y zonas rústicas de



mantenimiento municipal, así como los ejemplares inventariados en entidades de conservación. Sumados los 1.027 alcorques vacíos y tocones registrados hacen el total de **21. 770 posiciones arboladas inventariadas**.

Para el estudio de las poblaciones se ha incluido en la ficha de inventario un campo que define la tipología: frondosa, conífera, palmera y alcorque vacío. En la tipología palmera se incluyen las especies afines como *Cycas*, *Yucca*, *Dracaena*, *Pandanus*, etc., aún sin pertenecer a la familia *Arecaceae*. En la tipología palmera, se han inventariado todos aquellos ejemplares que superaban los 60 cm de altura de tronco o estipe.

Para estudiar la biodiversidad de especies presentes en la ciudad de Benalmádena se han tomado todas las posiciones inventariadas en viarios, zonas verdes, zonas rústicas y entidades de conservación.

	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
1.	<i>Washingtonia robusta</i>	1743	8,01%
2.	<i>Pinus pinea</i>	1544	7,09%
3.	<i>Citrus aurantium</i>	1121	5,15%
4.	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	1024	4,70%
5.	<i>Pinus halepensis</i>	929	4,27%
6.	<i>Alcorque vacío</i>	809	3,72%
7.	<i>Platanus acerifolia</i>	733	3,37%
8.	<i>Cupressus sempervirens</i>	724	3,33%
9.	<i>Celtis australis</i>	706	3,24%
10.	<i>Tipuana tipu</i>	705	3,24%
11.	<i>Olea europaea</i>	628	2,88%
12.	<i>Phoenix dactylifera</i>	553	2,54%
13.	<i>Morus kagayamae</i>	498	2,29%
14.	<i>Grevillea robusta</i>	478	2,20%
15.	<i>Ficus microcarpa</i>	421	1,93%
16.	<i>Ceratonia siliqua</i>	391	1,80%
17.	<i>Cercis siliquastrum</i>	379	1,74%
18.	<i>Morus alba</i>	356	1,64%
19.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	280	1,29%
20.	<i>Chamaerops humilis</i>	274	1,26%



	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
21.	<i>Tocon</i>	261	1,20%
22.	<i>Livistona decipiens</i>	256	1,18%
23.	<i>Washingtonia filifera</i>	251	1,15%
24.	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	231	1,06%
25.	<i>Melia azedarach</i>	230	1,06%
26.	<i>Cyca revoluta</i>	213	0,98%
27.	<i>Brachychiton populneus</i>	202	0,93%
28.	<i>Populus alba</i>	200	0,92%
29.	<i>Schinus molle</i>	200	0,92%
30.	<i>Albizia julibrissin</i>	199	0,91%
31.	<i>Quercus ilex</i>	176	0,81%
32.	<i>Styphnolobium japonicum</i>	173	0,79%
33.	<i>Ligustrum japonicum</i>	160	0,73%
34.	<i>Acer negundo</i>	152	0,70%
35.	<i>Magnolia grandiflora</i>	150	0,69%
36.	<i>Brachychiton acerifolius</i>	143	0,66%
37.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	143	0,66%
38.	<i>Yucca elephantipes</i>	142	0,65%
39.	<i>Phoenix canariensis</i>	134	0,62%
40.	<i>Fraxinus angustifolia</i>	119	0,55%
41.	<i>Ficus australis</i>	114	0,52%
42.	<i>Tamarix gallica</i>	113	0,52%
43.	<i>Phytolacca dioica</i>	113	0,52%
44.	<i>Metrosideros excelsa</i>	111	0,51%
45.	<i>Quercus suber</i>	108	0,50%
46.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	105	0,48%
47.	<i>Cupressocyparis leylandii</i>	105	0,48%
48.	<i>Ficus benjamina</i>	94	0,43%
49.	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	92	0,42%
50.	<i>Gleditsia triacanthos</i>	90	0,41%
51.	<i>Bauhinia purpurea</i>	81	0,37%
52.	<i>Phoenix roebelenii</i>	80	0,37%
53.	<i>Ulmus pumila</i>	78	0,36%
54.	<i>Erythrina lysistemon</i>	77	0,35%
55.	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	70	0,32%



	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
56.	<i>Populus Simonii</i>	65	0,30%
57.	<i>Acacia retinoides</i>	60	0,28%
58.	<i>Schefflera actinophylla</i>	58	0,27%
59.	<i>Erythrina caffra</i>	57	0,26%
60.	<i>Ficus elastica</i>	56	0,26%
61.	<i>Dracaena draco</i>	54	0,25%
62.	<i>Trachycarpus fortunei</i>	52	0,24%
63.	<i>Callistemon sp</i>	49	0,23%
64.	<i>Podranea ricassoliana</i>	49	0,23%
65.	<i>Ficus carica</i>	47	0,22%
66.	<i>Butia capitata</i>	46	0,21%
67.	<i>Brachychiton discolor</i>	43	0,20%
68.	<i>Ligustrum lucidum</i>	43	0,20%
69.	<i>Cupressus arizonica</i>	41	0,19%
70.	<i>Morus nigra</i>	41	0,19%
71.	<i>Bauhinia variegata</i>	40	0,18%
72.	<i>Populus alba bolleana</i>	40	0,18%
73.	<i>Catalpa bignonioides</i>	39	0,18%
74.	<i>Araucaria heterophylla</i>	39	0,18%
75.	<i>Robinia pseudoacacia casque rogue</i>	39	0,18%
76.	<i>Firmiana simplex</i>	39	0,18%
77.	<i>Celtis occidentalis</i>	38	0,17%
78.	<i>Lagunaria patersonii</i>	38	0,17%
79.	<i>Populus nigra</i>	36	0,17%
80.	<i>Livistona chinensis</i>	36	0,17%
81.	<i>Chorisia speciosa</i>	35	0,16%
82.	<i>Ficus rubiginosa</i>	33	0,15%
83.	<i>Callistemom sp</i>	32	0,15%
84.	<i>Platycladus orientalis</i>	31	0,14%
85.	<i>Nerium oleander</i>	31	0,14%
86.	<i>Prunus dulcis</i>	31	0,14%
87.	<i>Koelreuteria paniculata</i>	30	0,14%
88.	<i>Eriobotrya japonica</i>	29	0,13%
89.	<i>Eucaliptus globulus</i>	28	0,13%
90.	<i>Sabal palmetto</i>	27	0,12%



	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
91.	<i>Callistemon lanceolatus</i>	27	0,12%
92.	<i>Ficus religiosa</i>	25	0,11%
93.	<i>Ficus drupacea</i>	25	0,11%
94.	<i>Pandanus utilis</i>	25	0,11%
95.	<i>Thuja sp</i>	24	0,11%
96.	<i>Ficus lyrata</i>	22	0,10%
97.	<i>Paulownia tomentosa</i>	21	0,10%
98.	<i>Acer negundo variegatum</i>	20	0,09%
99.	<i>Livistona rotundifolia</i>	19	0,09%
100.	<i>Citrus limon</i>	19	0,09%
101.	<i>Populus x canadensis</i>	18	0,08%
102.	<i>Quercus faginea</i>	18	0,08%
103.	<i>Pittosporum tobira</i>	16	0,07%
104.	<i>Erythrina crista-galli</i>	16	0,07%
105.	<i>Robinia pseudoacacia pyramidalis</i>	16	0,07%
106.	<i>Pinus canariensis</i>	15	0,07%
107.	<i>Parkinsonia aculeata</i>	14	0,06%
108.	<i>Punica granatum</i>	14	0,06%
109.	<i>Roystonea regia</i>	14	0,06%
110.	<i>Ulmus minor</i>	13	0,06%
111.	<i>Acacia cyanophylla</i>	12	0,06%
112.	<i>Arbutus unedo</i>	12	0,06%
113.	<i>Howea forsteriana</i>	12	0,06%
114.	<i>Araucaria columnaris</i>	12	0,06%
115.	<i>Bismarckia nobilis</i>	11	0,05%
116.	<i>Sabal sp</i>	11	0,05%
117.	<i>Pistacia terebinthus</i>	10	0,05%
118.	<i>Ficus macrophylla</i>	10	0,05%
119.	<i>Juniperus oxycedrus</i>	10	0,05%
120.	<i>Musa sp.</i>	9	0,04%
121.	<i>Celtis sinensis</i>	9	0,04%
122.	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	8	0,04%
123.	<i>Salix babylonica</i>	8	0,04%
124.	<i>Ficus benghalensis</i>	7	0,03%
125.	<i>Acacia dealbata</i>	7	0,03%



	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
126.	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	7	0,03%
127.	<i>Harpephyllum caffrum</i>	7	0,03%
128.	<i>Especie sin determinar</i>	7	0,03%
129.	<i>Dypsis lutescens</i>	7	0,03%
130.	<i>Prunus cerasifera pisardii</i>	7	0,03%
131.	<i>Hibiscus syriacus</i>	7	0,03%
132.	<i>Plumeria sp</i>	6	0,03%
133.	<i>Salix sp</i>	6	0,03%
134.	<i>Tetralinis articulata</i>	6	0,03%
135.	<i>Tilia tomentosa</i>	6	0,03%
136.	<i>Plumeria rubra</i>	6	0,03%
137.	<i>Ligustrum variegata</i>	6	0,03%
138.	<i>Fraxinus latifolia</i>	5	0,02%
139.	<i>Citrus sp</i>	5	0,02%
140.	<i>Brachychiton rupestris</i>	5	0,02%
141.	<i>Acacia mearnsii</i>	5	0,02%
142.	<i>Pritchardia hillebrandii</i>	5	0,02%
143.	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	4	0,02%
144.	<i>Dypsis decaryi</i>	4	0,02%
145.	<i>Thevetia peruviana</i>	4	0,02%
146.	<i>Callistemon citrinus</i>	4	0,02%
147.	<i>Veitchia joannis</i>	4	0,02%
148.	<i>Fraxinus sp</i>	4	0,02%
149.	<i>Schotia brachipetala</i>	4	0,02%
150.	<i>Podocarpus neriifolius</i>	4	0,02%
151.	<i>Salix alba</i>	3	0,01%
152.	<i>Persea americana</i>	3	0,01%
153.	<i>Pinus pinaster</i>	3	0,01%
154.	<i>Livistona nitida</i>	3	0,01%
155.	<i>Carya illinoensis</i>	3	0,01%
156.	<i>Quercus robur</i>	3	0,01%
157.	<i>Liquidambar styraciflua</i>	3	0,01%
158.	<i>Robinia pseudoacacia var. pyramidalis</i>	3	0,01%
159.	<i>Jubaea chilensis</i>	3	0,01%



	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
160.	<i>Phoenix reclinata</i>	3	0,01%
161.	<i>Callistemon viminalis</i>	3	0,01%
162.	<i>Sabal bermudiana</i>	3	0,01%
163.	<i>Wodyetia bifurcata</i>	3	0,01%
164.	<i>Ailanthus altissima</i>	3	0,01%
165.	<i>Ficus virens</i>	3	0,01%
166.	<i>Laurus nobilis</i>	2	0,01%
167.	<i>Hyophorbe verschaffeltii</i>	2	0,01%
168.	<i>Syagrus schizophylla</i>	2	0,01%
169.	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0,01%
170.	<i>Vitis vinifera</i>	2	0,01%
171.	<i>Parajubaea torallyi</i>	2	0,01%
172.	<i>Chamaerops humilis</i> var. <i>cerasifera</i>	2	0,01%
173.	<i>Raphis excelsa</i>	2	0,01%
174.	<i>Tecoma stans</i>	2	0,01%
175.	<i>Beaucarnea recurvata</i>	2	0,01%
176.	<i>Caryota urens</i>	2	0,01%
177.	<i>Fontanela sp</i>	2	0,01%
178.	<i>Cedrus deodara</i>	2	0,01%
179.	<i>Copernicia alba</i>	2	0,01%
180.	<i>Coccothrinax sp</i>	2	0,01%
181.	<i>Roystonea oleracea</i>	2	0,01%
182.	<i>Chambeyronia macrocarpa</i>	2	0,01%
183.	<i>Cordia sebestena</i>	2	0,01%
184.	<i>Taxodium distichum</i>	2	0,01%
185.	<i>Arenga engleri</i>	2	0,01%
186.	<i>Musa sp</i>	2	0,01%
187.	<i>Sabal mexicana</i>	2	0,01%
188.	<i>Caryota mitis</i>	2	0,01%
189.	<i>Sabal minor</i>	2	0,01%
190.	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	2	0,01%
191.	<i>Livistona mariae</i>	2	0,01%
192.	<i>Lagerstroemia indica</i>	2	0,01%
193.	<i>Ginkgo biloba</i>	2	0,01%
194.	<i>Bauhinia speciosa</i>	2	0,01%



	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
195.	<i>Eucalyptus globulus</i>	2	0,01%
196.	<i>Anona cherimola</i>	2	0,01%
197.	<i>Chamaedorea sp</i>	2	0,01%
198.	<i>Prunus persica</i>	2	0,01%
199.	<i>Milletia laurentii</i>	1	0,00%
200.	<i>Erythrina humeana</i>	1	0,00%
201.	<i>Caryota sp</i>	1	0,00%
202.	<i>Arenga micrantha</i>	1	0,00%
203.	<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>	1	0,00%
204.	<i>Aspidoderma sp</i>	1	0,00%
205.	<i>Ulmus sp</i>	1	0,00%
206.	<i>Coccothrinax miraguama</i>	1	0,00%
207.	<i>Acacia decurrens dealbata</i>	1	0,00%
208.	<i>Prunus americana</i>	1	0,00%
209.	<i>Tabebuia sp.</i>	1	0,00%
210.	<i>Prunus armericana</i>	1	0,00%
211.	<i>Tilia cordata</i>	1	0,00%
212.	<i>Diospyros kaki</i>	1	0,00%
213.	<i>Trithrinax acanthocoma</i>	1	0,00%
214.	<i>Allagoptera arenaria</i>	1	0,00%
215.	<i>Moringa oleifera</i>	1	0,00%
216.	<i>Prunus lusitanica</i>	1	0,00%
217.	<i>Saribus rotundifolius</i>	1	0,00%
218.	<i>Coccothrinax crinita</i>	1	0,00%
219.	<i>Spathodea campanulata</i>	1	0,00%
220.	<i>Prunus sp</i>	1	0,00%
221.	<i>Mangifera indica mango</i>	1	0,00%
222.	<i>Dombeya sp.</i>	1	0,00%
223.	<i>Megaskepasma erythrochla</i>	1	0,00%
224.	<i>Ptychosperma elegans</i>	1	0,00%
225.	<i>Thuja orientalis</i>	1	0,00%
226.	<i>Dombeya x cayeuxii</i>	1	0,00%
227.	<i>Hyphaene sp</i>	1	0,00%
228.	<i>Ficus sp</i>	1	0,00%
229.	<i>Trachycarpus martianus</i>	1	0,00%



	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
230	<i>Ostrya carpinifolia</i>	1	0,00%
231	<i>Actinidia deliciosa</i>	1	0,00%
232	<i>Quercus michauxii</i>	1	0,00%
233	<i>Euphorbia tirucalli</i>	1	0,00%
234	<i>Brugmansia suaveolens</i>	1	0,00%
235	<i>Wigandia urens</i>	1	0,00%
236	<i>Ficus virens</i>	1	0,00%
237	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	1	0,00%
238	<i>Raphia farinifera</i>	1	0,00%
239	<i>Haplophyllum cafrum</i>	1	0,00%
240	<i>Parajubaea sunkha</i>	1	0,00%
241	<i>Brahea brandegeei</i>	1	0,00%
242	<i>Ravenea rivularis</i>	1	0,00%
243	<i>Stenocarpus sinuatus</i>	1	0,00%
244	<i>Livistona jenkinsiana</i>	1	0,00%
245	<i>Syagrus coronata</i>	1	0,00%
246	<i>Livistona lanuginosa</i>	1	0,00%
247	<i>Pinus nigra</i>	1	0,00%
248	<i>Robinia pseudoacacia casque rouge</i>	1	0,00%
249	<i>Acrocomia aculeata</i>	1	0,00%
250	<i>Araucaria angustifolia</i>	1	0,00%
251	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	0,00%
252	<i>Parrotia persica</i>	1	0,00%
253	<i>Meryta denhamii</i>	1	0,00%
254	<i>Butea monosperma</i>	1	0,00%
255	<i>Brahea decumbens</i>	1	0,00%
256	<i>Pereskia grandifolia</i>	1	0,00%
257	<i>Tilia sp</i>	1	0,00%
258	<i>Livistona australis</i>	1	0,00%
259	<i>Cinamomum camphora</i>	1	0,00%
260	<i>Sabal guatemalensis</i>	1	0,00%
261	<i>Juglans regia</i>	1	0,00%
262	<i>Sabal mauritiiiformis</i>	1	0,00%
263	<i>Trachycarpus wagnerianus</i>	1	0,00%
264	<i>Livistona muelleri</i>	1	0,00%



	ESPECIE	UNIDADES	PORCENTAJE
265	<i>Trithrinax campestris</i>	1	0,00%
266	<i>Butea yatai</i>	1	0,00%
267	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	1	0,00%
268	<i>Ligustrum vulgare</i>	1	0,00%
269	<i>Pleiogynium timorense</i>	1	0,00%
270	<i>Brahea armata</i>	1	0,00%
271	<i>Wallichia oblongifolia</i>	1	0,00%
272	<i>Sabal uresana</i>	1	0,00%
273	<i>Cyca circinalis</i>	1	0,00%
274	<i>Sabal yapa</i>	1	0,00%
275	<i>Brahea edulis</i>	1	0,00%
276	<i>Phoenix sylvestris</i>	1	0,00%
277	<i>Dictyosperma album conjugatum</i>	1	0,00%
278	<i>Chamaedorea plumosa</i>	1	0,00%
279	<i>Phoenix theophrasti</i>	1	0,00%
	Total general	21.770	100,00%

Interesa valorar los porcentajes de representación de las distintas especies para estimar la vulnerabilidad del total de la población arbolada ante el riesgo de sufrir una disminución grave de ejemplares por la acción de un determinado agente patógeno que afecte a una de ellas en particular.

Con el objetivo de incrementar la variabilidad de especies existentes, aumentar las poco representadas y controlar la presencia de aquellas que superan porcentajes por encima de las recomendaciones, se ha caracterizado la diversidad del arbolado urbano existente en la ciudad. La creación del inventario de arbolado urbano ha permitido conocer los números específicos, genéricos y por familias de toda la población arbórea. Este es el primer paso para una gestión racional y una adecuada planificación urbana.

El criterio a seguir en la gestión debe encaminarse a eliminar especies mal adaptadas o problemáticas, que reduzcan conflictos y recursos de mantenimiento e introducir nuevas especies bien adaptadas, como estrategia frente del cambio climático global. Durante años, gran parte de los gestores del



bosque urbano han utilizado la regla 30/20/10 propuesta por el Dr. Frank Santamour en 1991. La regla 30-20-10, sugiere que una población de árboles urbanos no debería incluir más del 30% perteneciente a una sola familia, no más del 20% debe pertenecer a un género y no más del 10% a una única especie.

En el cómputo general de la ciudad de Benalmádena ninguna especie supera el 10%. La palmera *Washingtonia robusta* alcanza el 8,01% y *Pinus pinea* un 7,09%, aún siendo las dos especies de mayor representación, tienen una proporción dentro de los límites aceptables. No ocurre lo mismo cuando se analiza la diversidad en viario y en zona verde, o por sectores, como veremos más adelante.

Se han identificado en el municipio **62 familias, 148 géneros y 273 especies diferentes.**

2.2.1 ARBOLADO ALINEACIÓN

Generalmente son posiciones de árboles y palmeras en alcorques individuales sobre acerado o calzada. Forman alineaciones monoespecíficas en su mayoría.

2.2.2 ARBOLADO EN ZONA VERDE

Agrupar varios tipos de espacios con arbolado, entre otros, incluye todos los parques de la ciudad y el arbolado de viario que se encuentra en medianas, rotondas y pequeños parterres, compartiendo espacio con praderas de césped y/o plantaciones arbustivas. Pueden formar alineaciones de calles e intercalarse con otras posiciones en alcorques, sobre acerado o calzada.

2.2.3 ARBOLADO EN ZONA RÚSTICA

Son espacios forestales, en ocasiones de difícil acceso, en otras tienen zonas habilitadas para el ocio con rutas de senderismo y áreas recreativas, que disfrutan de un bajo mantenimiento. En ellas se han realizado dos tipos de inventario atendiendo a las características del terreno, accesibilidad y tipo de vege-



tación existente. Por un lado se ha realizado pie a pie con una ficha de inventario diseñada para tal fin y por otro se ha realizado el inventario por rodales. En este caso con una ficha de carácter forestal. Cada unidad de gestión tendrá tantas fichas como rodales se dibujen. Los datos que se incluyen son:

- ID: nombre de la zona rústica
- Rodales: nombrados con letras, se marcan los polígonos para su geolocalización.

A su vez, en cada rodal:

- Uso: forestal/ocio
- Especies: Especie 1/Especie 2/Especie 3
- Otras especies de especial interés (sólo en el caso que haya alguna destacable)
- Densidad aproximada en pies por hectárea
- Clase perímetro: hasta 80 cm/ de 80 a 120 cm/ más de 120 cm

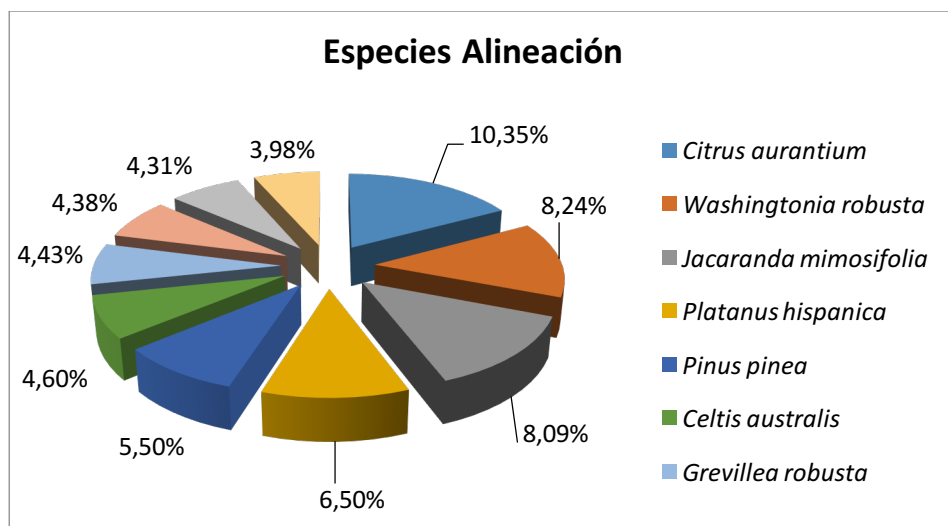
2.2.4 ARBOLADO DE ENTIDAD DE CONSERVACIÓN

Las entidades de conservación son espacios formados por urbanizaciones privadas cuyo arbolado de viario y zonas verdes es conservado por los propietarios. En el inventario realizado no se han incluido todas las entidades existentes en el municipio, se ha hecho una selección en previsión de la próxima recepción municipal. Concretamente se han inventariado 9 entidades de conservación en las zonas 3, 4 y 5.

2.2.5 BIODIVERSIDAD DE ESPECIES EN ALINEACIÓN

Las especies censadas en viario ascienden a 125, siendo las más representadas *Citrus aurantium*, *Washingtonia robusta*, *Jacaranda mimosifolia*, *Platanus acerifolia* y *Pinus pinea*. Solo en el caso del naranjo se supera ligeramente el 10% recomendado por la regla de Santamour.

En la siguiente gráfica se representan los porcentajes de las 10 especies más abundantes.

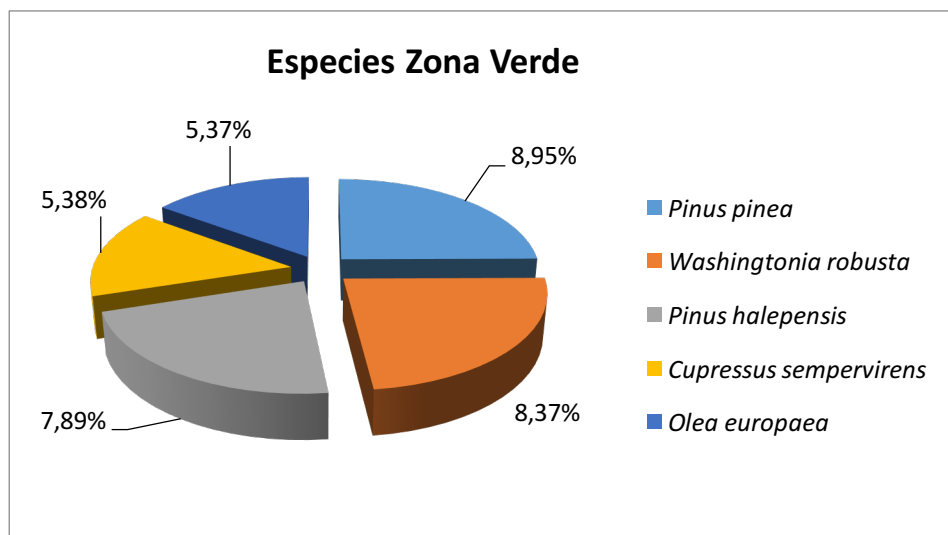


Es reseñable que el 7,69 % (803 uds.) de las posiciones inventariadas corresponden con alcorques vacíos, de los que **450 uds.** están ubicados en entidades de conservación y **353 uds.** en zonas de gestión municipal. De estos últimos 198 uds. se encuentran en el acerado de la Avd. del Sol.

2.2.6 BIODIVERSIDAD DE ESPECIES EN ZONAS VERDES

Se considera arbolado en zona verde el ubicado en parterres o medianas que va acompañado de césped o plantaciones arbustivas y/o herbáceas, además del que se encuentra plantado en los jardines y parques.

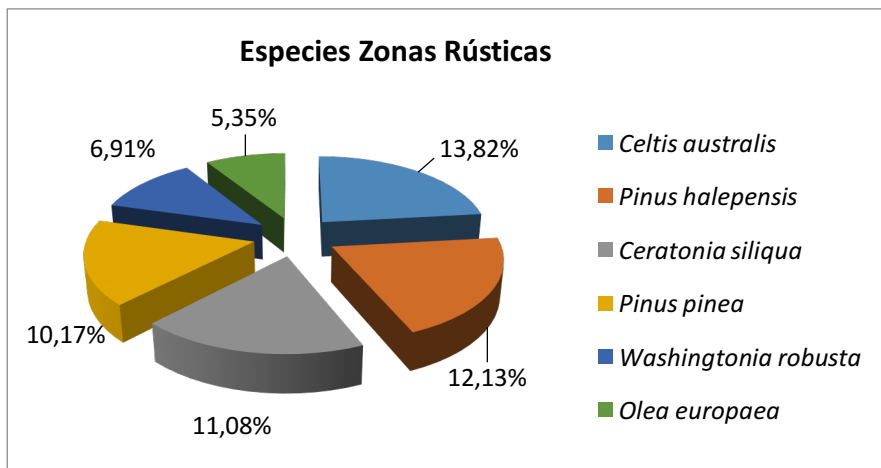
En los parques y zonas verdes de Benalmádena se han censado 256 especies diferentes. En el gráfico siguiente se identifican las cinco especies con mayor representación.



Debe tenerse en consideración la altísima biodiversidad que el Parque de la Paloma aporta al estudio global, pudiendo velar una realidad menos extraordinaria en estos datos. Sólo en él hay representadas 162 especies diferentes.

2.2.7 BIODIVERSIDAD DE ESPECIES EN ZONAS RÚSTICAS

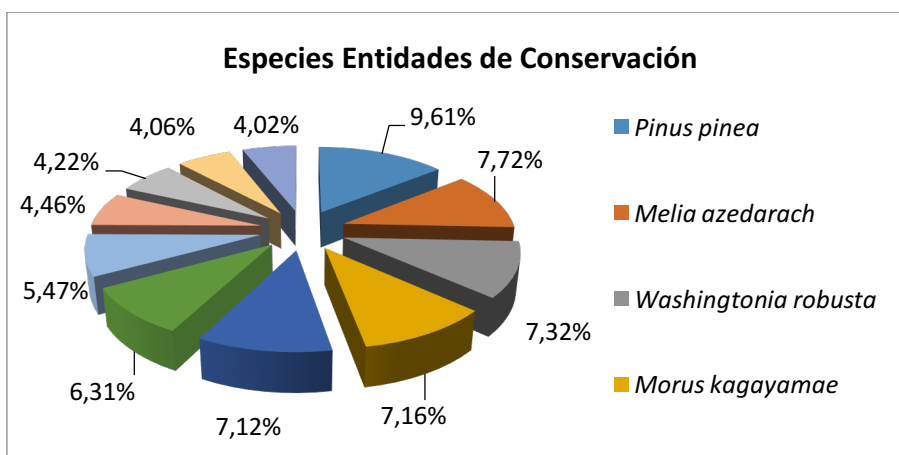
Las zonas rústicas se caracterizan por tener un tratamiento más silvícola y uso forestal. Se han censado 41 especies diferentes, en general muchas de ellas representativas de monte mediterráneo. En el gráfico se representan las seis especies más abundantes.



2.2.8 BIODIVERSIDAD DE ESPECIES EN ENTIDADES DE CONSERVACIÓN

En las nueve entidades de conservación que se han inventariado se han contabilizado 2.937 posiciones arboladas, de las que 450 unidades coinciden con alcorques vacíos. Con respecto a la biodiversidad se han registrado 58 especies, once de ellas con más de 100 ejemplares.

En el gráfico se muestran la de mayor representación sin incluir los alcorques vacíos.





3 ANÁLISIS DEL INVENTARIO

Gracias al inventario ha sido posible realizar un análisis completo de los rasgos más significativos de los árboles y palmeras de Benalmádena. La metodología utilizada se basa en técnicas de análisis cuantitativo, a partir de los datos y variables recogidas en el inventario de arbolado, y de análisis cualitativo, estudiando y valorando la información.

El estudio se ha realizado en toda la población arbolada, árboles y palmeras, se ha distinguido el arbolado de alineación y el arbolado de zona verde.

En los siguientes epígrafes se analizan las unidades de gestión.

3.1 ZONA 1. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL

Se define la Zona 1 como la comprendida en Benalmádena Costa. Cuenta con una superficie total de 192,01 ha.

Esta zona se caracteriza por estar en la línea de costa, está expuesta a los vientos dominantes y recibe una gran influencia del spray salino. Está recorrida por dos grandes avenidas, Avenida del Sol y Avenida Antonio Machado (Nacional 340), que definen el trazado alargado de esta unidad de gestión. El rasgo más característico de la vegetación es la abundante presencia de palmeras en las avenidas, paseos laterales y medianas ajardinadas. Esta unidad acoge todas las plantaciones existentes en la zona litoral y playas, siendo una de las más importantes la ubicada en la Playa Malapesquera con 300 uds. entre árboles y palmeras.

Uno de los espacios más emblemáticos de la zona de costa se encuentra en el entorno del Castillo del Bil-Bil. El arbolado aquí está representado por *Ficus microcarpa*, *Ficus rubiginosa*, *Morus alba*, *Metrosideros excelsa* y ejemplares de palmeras. El estado de los árboles en Bil-Bil es muy irregular, especialmente cuenta con una población de moreras envejecida y con importantes alteraciones en su estructura.



En las siguientes imágenes se localizan las posiciones de alineación y zona verde.



Imagen desde Puerto Deportivo hasta Torrequebrada



Imagen desde Torrequebrada hasta zona El Higuero

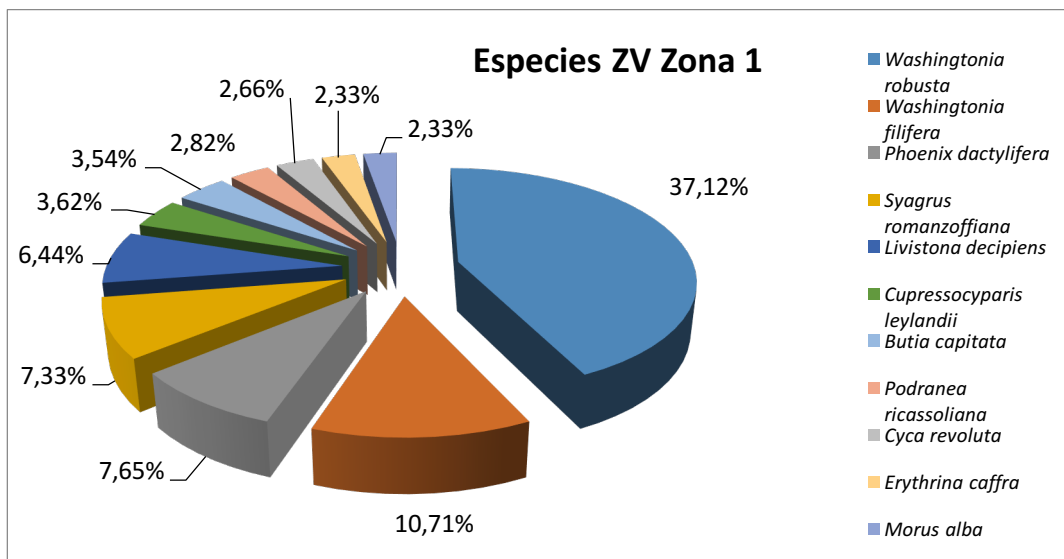
En la siguiente tabla se recoge el número total de árboles, palmeras y alcorques vacíos de la Zona 1 *Benalmádena Costa*:



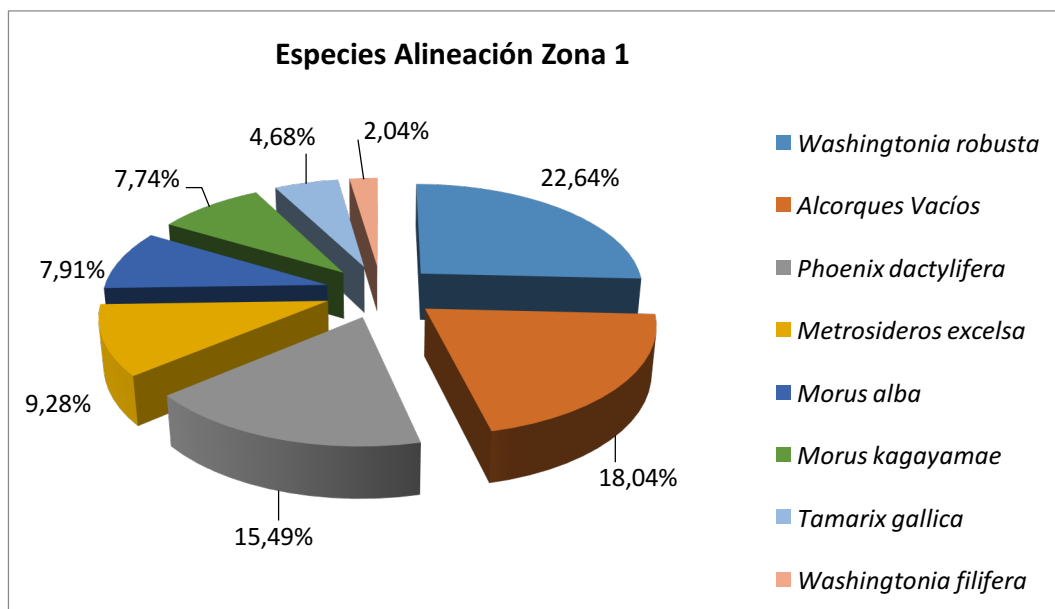
Tipología posición	Alineación	Zona Verde	Zonas Rústicas	TOTAL
Palmeras	505	995	11	1.511
Frondosas	419	135	31	585
Coníferas	3	59	1	63
Alcorques vacíos/tocón	248	10	0	258
TOTAL	1.175	1.199	43	2.417

El número total de posiciones inventariadas es de 2.417 uds. Se debe destacar la numerosa población de palmeras existentes, especialmente de la especie *Washingtonia robusta*, con 461 uds. en zona verde y 266 uds. en alineación.

En las siguientes gráficas se representan los porcentajes de especies existentes en zona verde y en alineación.



Zona 1: representación de especies en zona verde



Zona 1: representación de especies en alineación

En ambos casos la población de palmera *Washingtonia robusta*, para este sector, excede con creces las recomendaciones del 10% de la regla de Saintmour.

3.1.1 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA URBANA MUNICIPAL. ZONA 1

Los datos analizados para definir la estructura de la población arbolada han sido: perímetro, fase de crecimiento, altura total y altura de estípite en el caso de las palmeras.

La siguiente tabla recoge la distribución según categorías perimetrales de los árboles de la Zona 1. Se clasifican atendiendo a los intervalos y porcentajes que representan, diferenciando si están en viario o zona verde:

PERÍMETRO	UDS. ALI-NEACIÓN	% ALINEA-CIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
1º: Hasta 40	230	54.50 %	91	46.91 %	321
2º: Entre 40-60	100	23.70 %	41	21,13 %	142
3º: Entre 60-80	53	12.56 %	27	13,92 %	90

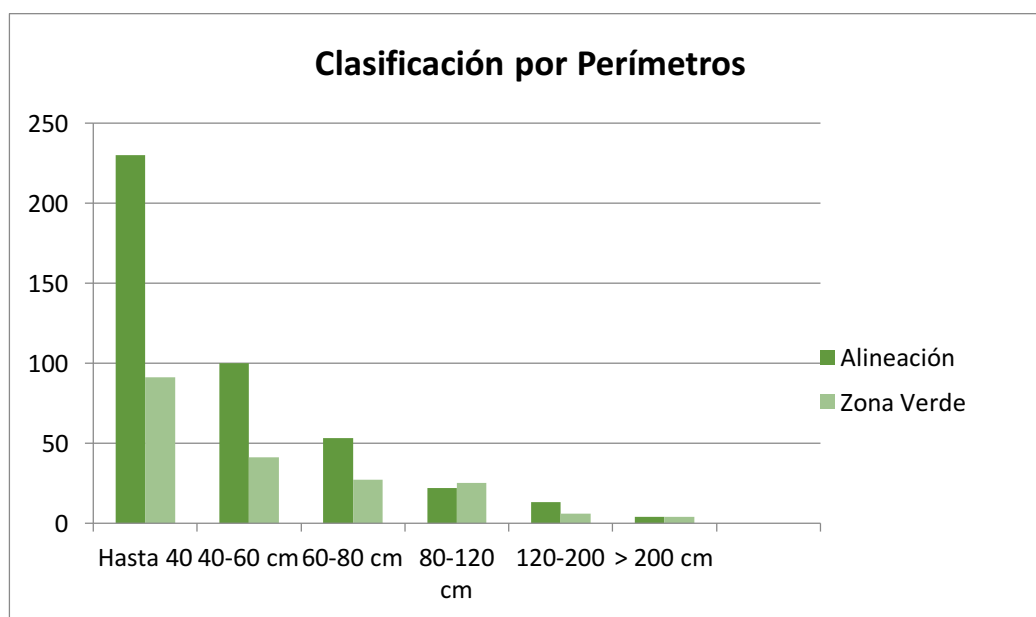


PERÍMETRO	UDS. ALI-NEACIÓN	% ALINEA-CIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
4ª: Entre 80-120	22	5.21 %	25	12,89 %	57
5ª: Entre 120-200	13	3.08 %	6	3,09 %	28
6ª: + 200	4	0.95 %	4	2,06 %	9
TOTAL	422	100 %	194	100 %	616

La categoría más abundante corresponde a los árboles de 1ª (hasta 40 cm de perímetro) que suponen el 52 % del total.

Este dato se explica por varias circunstancias: por un lado una abundante presencia de arbolado joven, especialmente los 108 uds. de *Metrosideros excelsa* y 82 uds. de *Morus alba* y *M. kagayamae* de reciente plantación. Por otro, la presencia de especies de pequeño porte, como las 30 uds. del género *Tamarix*. El 23 % de árboles de la categoría entre 40 y 60 responden a las circunstancias citadas anteriormente.

En la siguiente gráfica se representan las unidades registradas por categoría perimetral.



Zona 1: categoría perimetral



Los datos obtenidos para el análisis de alturas de la población arbolada tanto de alineación como de zonas verdes se recogen en la siguiente tabla:

ALTURA ARBOLADO	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
Hasta 5 m	399	94,55 %	159	81,96 %	558
De 5 a 9 m	21	4,98 %	20	10,31 %	41
De 9 a 15 m	2	0,47 %	15	7,73 %	17
+ de 15 m	0	0 %	0	0 %	0
TOTAL	422	100 %	194	100 %	616

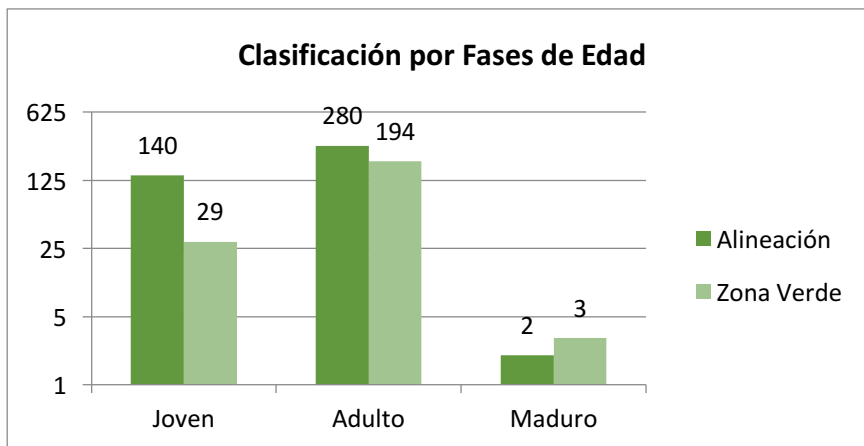
En esta zona, de las 616 uds. inventariadas de arbolado municipal, el 82 % son ejemplares con altura hasta los 5 m. Este grupo coincide con las especies de pequeño porte que predominan en la zona.

En el caso de las palmeras se ha tomado como medida de altura el estípite hasta la primera inserción de hojas. Como se observa en el siguiente cuadro el 50 % corresponde a palmeras relativamente jóvenes, con alturas hasta 3 m de estípite. Las especies principales son: *Livistona decipiens*, *Syagrus romanzoffianum* y *Butia capitata*.

ALTURA ESTÍPITE PALMERAS	UDS. ALI-NEACIÓN	% ALINEA-CIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
P: Hasta 3 m	105	21,04 %	496	50,15 %	601
M: De 3 a 6 m	234	46,89 %	324	32,76 %	558
A: De 6 a 9 m	144	28,86 %	163	16,48 %	307
MA: De 9 a 15 m	16	3,21 %	6	0,61 %	22
E: + de 15 m	0		0		0
TOTAL	499	100 %	989	100 %	1.488

En los datos anteriores no se han considerado los alcorques vacíos y tocones.

La caracterización del arbolado según fase de crecimiento no incluye las palmeras. Se representa en el siguiente gráfico:

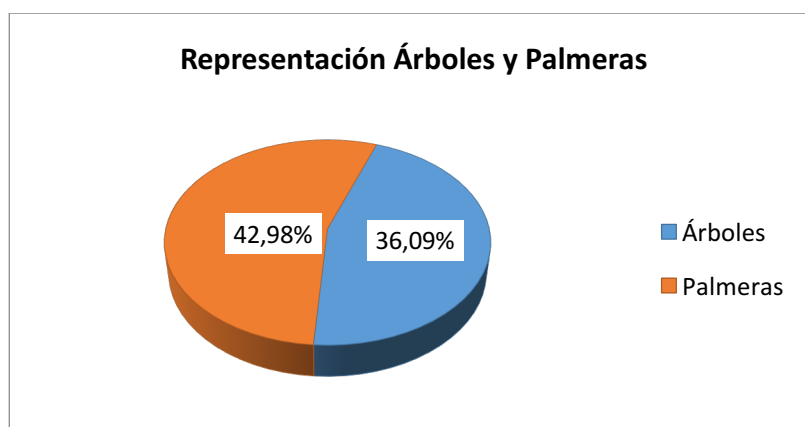


Zona 1: fase de crecimiento de los árboles

Se concluye que tanto en zona verde como en alineación existe un arbolado establecido y adulto aunque con una importante representación de arbolado joven de reciente implantación.

3.1.1.1 Análisis del Arbolado de Alineación. Zona 1

Según los datos recogidos en el inventario, la población arbolada de la zona 1 en alineación se reparte entre árboles y palmeras en proporción muy similar.



Zona 1: representación árboles y palmeras en alineación. Zona 1

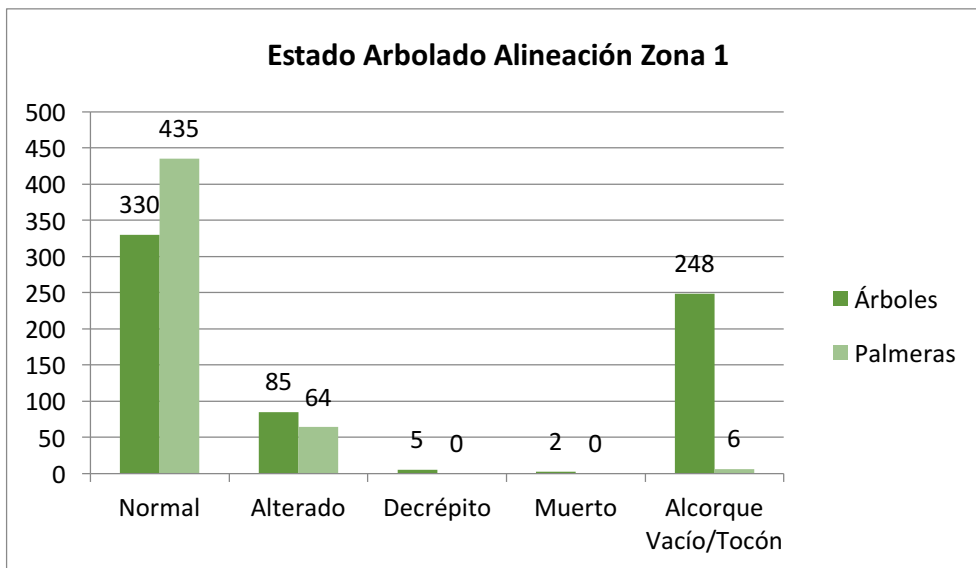
En la gráfica anterior no se han considerado los alcorques vacíos que ascien-



den al 21% del total de las posiciones inventariadas. Es un número significativo que se debe tener en cuenta para establecer el plan de nuevas plantaciones. Es necesario realizar un estudio detallado de las posiciones y ubicaciones para determinar la idoneidad de su reposición y la especie a reponer.

En el total de unidades registradas en alineación se han detectado 149 ejemplares con alteraciones en su estado. De ellas, 64 uds. se corresponden con palmeras con síntomas de estrechamientos y/o engrosamientos en el estípite, principalmente. El grupo de frondosas, con 85 uds. alteradas, coinciden en gran número con los géneros *Tamarix* y *Morus*. Los síntomas reconocidos son: inclinación, pequeñas cavidades y madera vista. Únicamente se han registrado 7 ejemplares decrépitos o muertos en la zona 1.

El siguiente gráfico analiza el estado general de todos los registros según su estado.



Zona 1: estado del arbolado de alineación. Zona 1

3.1.1.2 Análisis del Arbolado de Zona Verde. Zona 1

Conviene destacar en este sector dos zonas verdes emblemáticas del paisaje de Benalmádena, la playa de Malapesquera y Castillo Bil-Bil. El oasis de Malapesquera fue el primero de este tipo de ajardinamiento en la Costa del Sol. De

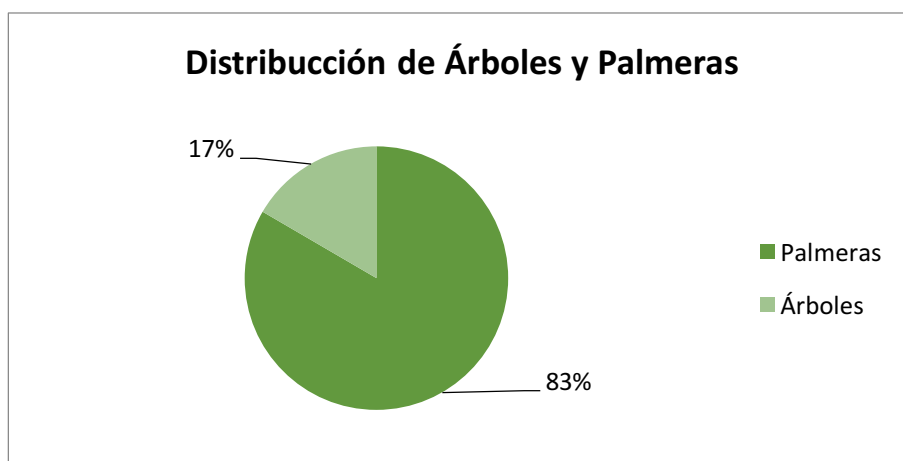


los 300 ejemplares implantados en la zona, el 88% son palmeras. La franja ajardinada se encuentra en primera línea de playa, con praderas de césped y arbustos, creando una isla de sombra de gran valor paisajístico y medioambiental.

En la zona ajardinada de Castillo Bil-Bil hay ficus y moreras plantados en doble alineación, a pesar de ello, el espacio adolece de falta de sombra. El mal estado y deficiente calidad de los ejemplares dificulta la creación de áreas de sombra, la cobertura vegetal es muy deficiente a pesar de los 121 árboles y palmeras censados.

Entre las calles que desembocan al mar hay un pequeño jardín recoleto con entrada por la calle Velázquez. A pesar de que el arbolado es relativamente joven, la elección de especies y marcos de plantación utilizados, permiten ofrecer al vecindario un espacio de recreo y descanso.

Las 995 posiciones inventariadas se encuentran principalmente ubicadas en las medianas y zonas de oasis de playa. En el siguiente gráfico se resumen los porcentajes de representación.



Zona 1: representación árboles y palmeras en zona verde. Zona 1

Con respecto al grupo de palmeras, el 48 % de la población está representada por las especies *Washingtonia robusta* y *Washingtonia filifera*. Le siguen en

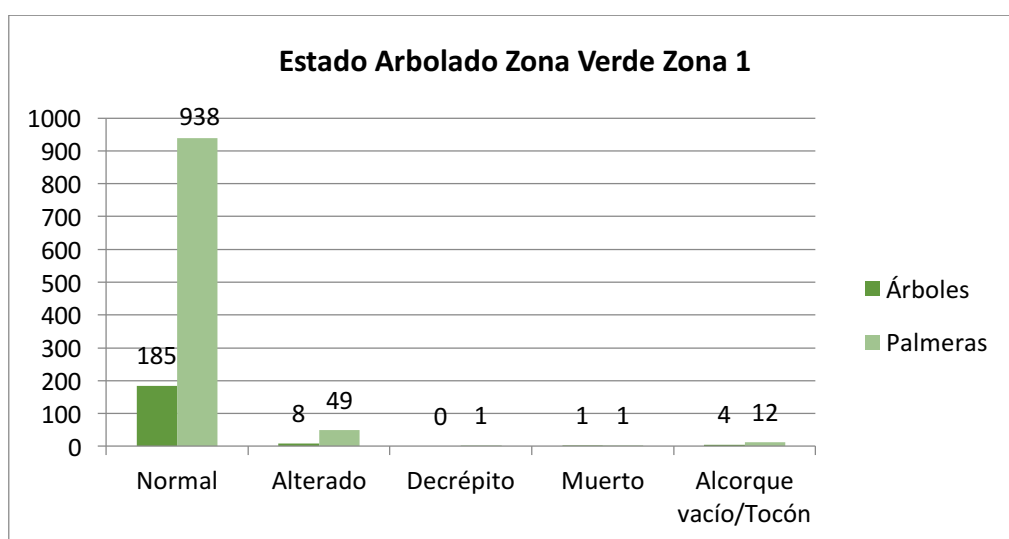


número otras especies como *Phoenix dactylifera*, *Syagrus romanzoffiana* y *Livistonia decipiens* que suponen un 7,65 %, 7,33 % y 6,44 % respectivamente del total.

Para no incidir negativamente sobre la diversidad específica, debe evitarse la plantación en esta zona de nuevas palmeras de la especie *Washingtonia*.

Con respecto al estado de los ejemplares se han identificado 61 ejemplares alterados, 2 uds. muertos y 1 ud. decrépito. Los principales síntomas reconocidos en palmeras son: estrechamientos, engrosamientos y raíces adventicias en el estípite de muchos de los ejemplares.

El siguiente gráfico analiza el estado general de todos los registros según su estado.



Zona 1: estado del arbolado en zona verde. Zona 1

3.1.1.3 Anomalías Asociadas al Arbolado. Zona 1

En esta zona de costa, las principales anomalías detectadas tienen relación con la presencia de alcorques vacíos, ubicación de arbolado en posiciones inadecuadas y alcorques deteriorados.

Se han inventariado 254 uds. de alcorques vacíos y tocones en el arbolado de



alineación. Se encuentran en las siguientes localizaciones:

DIRECCIÓN	UDS.
Sol, Avda. del (Acerado)	230
Antonio Machado, Avda (Acerado)	15
Tres Carabelas	2
Gaviota, Plaza de la	2
Mar, Avda. del	2
Paseo Marítimo, Pérgolas	1
Paseo Marítimo Torrevisia	2
Total general	254

En zona verde se han identificado 16 uds. de alcorques vacíos. Todos ellos ubicados en el Paseo Marítimo.

La proximidad a fachada del arbolado de esta zona 1 se focaliza en algunos ejemplares de palmeras con distancia a fachada de entre 0 a 2 metros. Afortunadamente, su forma de crecimiento no provoca excesivos problemas para su mantenimiento ni acarrea grandes perjuicios a los vecinos.

En relación a las posiciones de árboles y palmeras ubicados en alcorque, de las 959 posiciones inventariadas, el 60% corresponde a alcorques de menos de 1 metro. Muchos de ellos con cubrealcorque o relleno de áridos aglomerados permeables que en algunos casos pueden resultar perjudiciales para el arbolado.

Con respecto al estado de los alcorques, se han identificado 37 uds. deteriorados. Están ubicados principalmente en las calles Viborilla, Tres Carabelas y de forma más dispersa, en la avda. Antonio Machado y avda. del Sol. Únicamente se han identificado 16 posiciones en alcorque con pavimento levantado, en la avda. del Sol y avda. Antonio Machado.

3.1.2 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA EN ZONA RÚSTICA MUNICIPAL. ZONA 1

En la zona 1 se localizan las siguientes zonas rústicas inventariadas pie a pie:



- Parterres Los Elefantes
- Talud Playa La Perla
- Paseo Marítimo Casino

El total de las unidades inventariadas en estas zonas rústicas asciende a 43 uds. En el siguiente cuadro se identifican las unidades inventariadas por tipología, especies y estado:

TIPOLOGÍA/ESPECIE	UNIDADES	ESTADO	
		Normal	Alterado
Conífera	1 ud		
<i>Cupressus sempervirens</i>	1	1	
Frondosa	31 uds.		
<i>Erythrina caffra</i>	25	23	2
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	4	3	1
<i>Tamarix gallica</i>	2	1	1
Palmera	11 uds.		
<i>Washingtonia filifera</i>	1	1	
<i>Washingtonia robusta</i>	10	10	
Total general	43 uds.	39 uds.	4 uds.

3.2 ZONA 2. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL

La zona 2 se encuentra ubicada en el ámbito de Arroyo de la Miel. Es uno de los tres núcleos urbanos que conforman el municipio de Benalmádena. Desde el punto de vista de inventario, los límites de esta zona son la avda. Antonio Machado, Parque de La Paloma, avda. Federico García Lorca y avda. Salvador Vicente. Al norte se encuentra el término municipal de Torremolinos.

En la siguiente imagen se localizan las posiciones inventariadas de la zona 2.



En esta zona se ha realizado el inventario del colegio El Tomillar y zonas verdes relevantes como el Parque de los Árboles, con 169 ejemplares, o el parque Medina Azahara, con 144 ejemplares.

En el siguiente cuadro se resume el número total de árboles, palmeras y alcorques vacíos inventariados en la zona 2.

TIPOLOGÍA	ALINEACIÓN	ZONA VERDE
Palmeras	268	443
Frondosas	1309	492
Coníferas	22	167
Alcorques Vacíos/Tocón	71	11
TOTAL	1.670	1.113

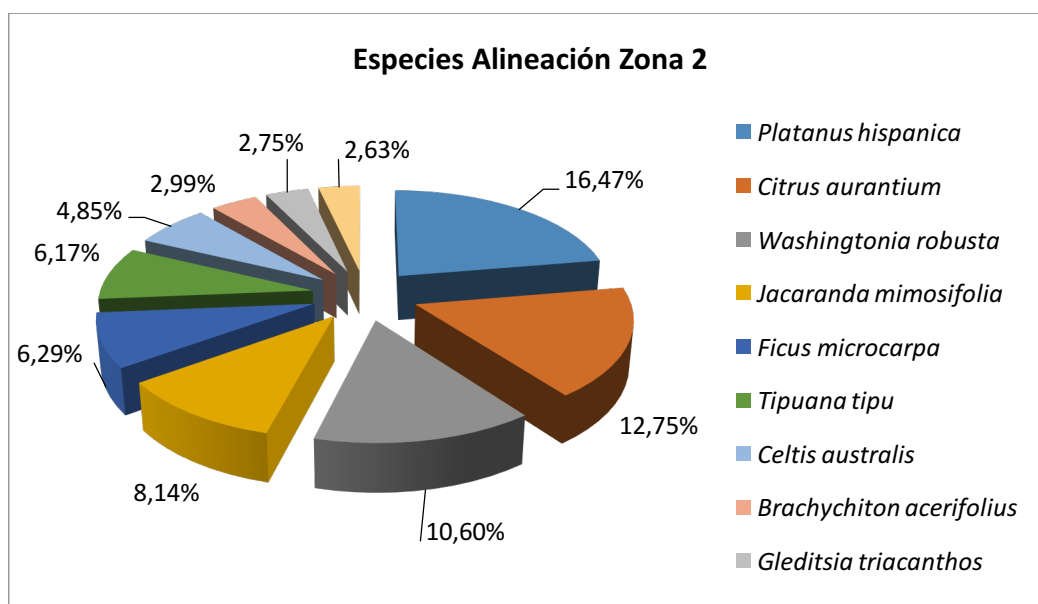
El número total de posiciones inventariadas es de 2.783 uds. con un porcentaje de 65% de frondosas sobre el total.

Las especies más numerosas en árboles de alineación son: *Platanus acerifolia* y *Citrus aurantium* con una presencia del 16 % y 13 % respectivamente. Aunque a nivel global en el municipio estas especies están dentro de las cifras recomendadas, es conveniente tener en cuenta estos porcentajes en el plan de nuevas plantaciones o reposiciones de esta zona, para no perjudicar la di-



versidad específica.

En el siguiente gráfico se muestran las 10 especies de alineación más significativas por su representación.



Zona 2: representación de especies de alineación. Zona 2

En las cifras anteriores no se tienen en cuenta los alcorques vacíos.

En relación a las especies representadas en las zonas verdes es destacable la gran variedad existente. Se han inventariado 94 especies diferentes, de las que *Cupressus sempervirens* y *Washingtonia robusta* representan el 9,79 % y 9,70 % del total. *Cycas revoluta*, *Livistona decipiens*, *Syagrus romanzoffianum*, *Morus kagayamae*, *Phoenix robellini*, *Ficus microcarpa* y *Tipuana tipu*, representan, por grupos, entre el 5 y 3%. Sin embargo de las 94, hay 53 especies que sólo tienen censado entre 1 y 4 ejemplares.

3.2.1 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL. ZONA 2

Los datos analizados para definir la estructura de la población arbolada han sido perímetros, fase de crecimiento, altura total y altura de estípite en el caso



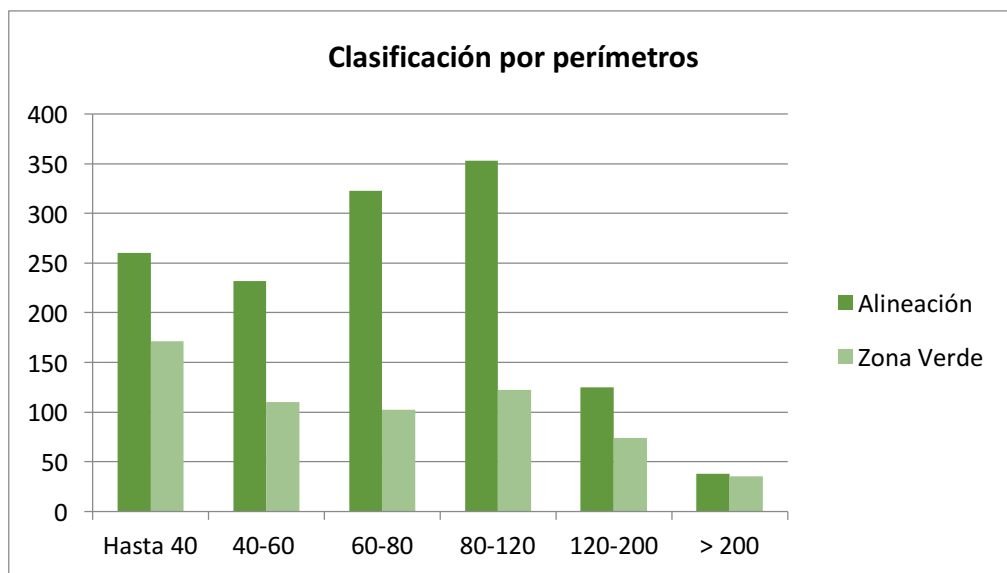
de las palmeras.

En el siguiente cuadro se muestra la distribución según categorías perimetrales de los árboles de la zona 2, diferenciando el nº de ejemplares de cada intervalo y el porcentaje que representan.

PERÍMETRO	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
1ª: Hasta 40	260	19,53 %	171	27,85 %	431
2ª: Entre 40 - 60	232	17,43 %	110	17,92 %	342
3ª: Entre 60 - 80	323	24,27 %	102	16,61 %	425
4ª: Entre 80 -120	353	26,52 %	122	19,87 %	475
5ª: Entre 120 - 200	124	9,39 %	74	12,05 %	199
6ª: + 200	38	2,85 %	35	5,70 %	73
TOTAL	1.330	100 %	614	100 %	1.945

En el cuadro anterior no se han considerado alcorques vacíos, tocones ni palmeras.

La distribución de la población arbolada en la zona 2 es bastante homogénea, siendo la categoría más representada la correspondiente a los perímetros entre 80-120 cm. En este intervalo se agrupan especialmente los ejemplares de *Platanus acerifolia*, *Jacaranda mimosifolia*, *Celtis australis* y un diverso grupo de especies de *Ficus* plantados sobre todo en alineación. En general son árboles que se pueden considerar establecidos. En la siguiente gráfica se representan por grupos.



Zona 2: Clasificación arbolado por perímetros. Zona 2

Los datos obtenidos de la población de árboles, tanto de alineación como de zona verde, para el análisis de las alturas se recogen en el siguiente cuadro.

ALTURAS ARBOLADO	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
B: Hasta 5 m	620	46,62 %	269	43,74 %	889
M: De 5 a 9 m	561	42,18 %	192	31,22 %	752
A: De 9 a 15 m	144	10,83 %	125	20,33 %	269
MA: + de 15 m	5	0,38 %	29	4,72 %	34
TOTAL	1.330	100 %	615	100 %	1.945

De las 1.945 posiciones de árboles inventariados en la zona 2, el 46% son ejemplares con alturas hasta 5 m. En este grupo se incluyen especies como el *Citrus aurantium*, *Morus kagayamae* y *Olea europaea* que generalmente son especies de porte pequeño. Además en esta categoría se incluyen los plátanos ubicados en la Avda. de la Constitución, con 122 uds. inventariadas, que están desmochados y por lo tanto su altura es menor a 5 m.

Para el análisis de las palmeras, como se refleja en el epígrafe anterior, se es-



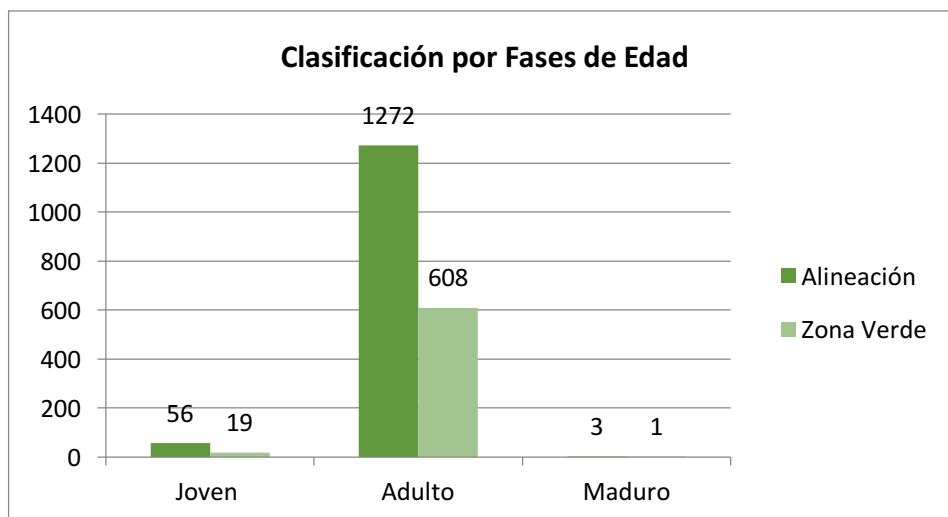
tudia la altura del estípite. En el siguiente cuadro se observa que el 40% del total de las palmeras tienen una altura por debajo de los 3 m y el 31 % de entre 3 y 6 m.

El primer grupo, que es el más numeroso sobre todo en zona verde, está caracterizado por las especies *Cycas revoluta* (55 uds.) y *Phoenix roebelenii* (37 uds.), especies de pequeño porte. También hay palmeras jóvenes de las especies *Livistona chinensis* (34 uds.) o *Sabal palmeto* (25 uds.), muchas de ellas plantadas en jardineras. El segundo grupo está caracterizado por las especies *Washingtonia robusta*, *Livistona decipiens* y *Phoenix dactylifera* en arbolado de alineación y *Syagrus romanzoffiana*, *Washingtonia robusta* y *Yucca elephantipes* en zona verde.

ALTURA ESTIPE PALMERAS	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
P: Hasta 3 m	52	19,40 %	228	52,17 %	280
M: De 3 a 6 m	134	50 %	83	18,99 %	217
A: De 6 a 9 m	69	25,75 %	88	20,14 %	157
MA: De 9 a 15 m	13	4,85 %	38	8,70 %	51
E: + de 15 m	0	0 %	0	0 %	0
TOTAL	268	100 %	437	100 %	705

En los datos anteriores no se han considerado los alcorques vacíos y tocones.

La caracterización del arbolado de la zona 2 según su fase de crecimiento se representa en el siguiente gráfico.

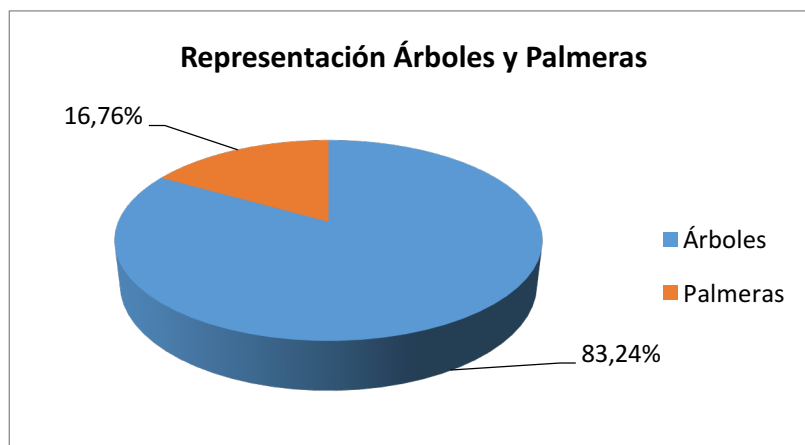


Zona 2: Clasificación arbolado por fases de crecimiento. Zona 2

Para este estudio no se han considerado alcorques vacíos, tocones ni palmeras. Podemos concluir que el 96% de la población, tanto en arbolado de alineación como de zona verde, es adulto y se encuentra ya establecido. El arbolado joven coincide esencialmente con *Citrus aurantium* de nueva reposición.

3.2.1.1 Análisis del Arbolado de Alineación. Zona 2

En esta zona, urbanísticamente más convencional, la distribución de árboles y palmeras es bastante heterogénea. Existe un 81,86 % de frondosas y baja representación de coníferas, 1,38 %. Las especies más abundantes corresponden con plátanos, naranjos, jacarandas, ficus, tipuanas y almeces. Del 16,76 % de palmeras presentes, el 11 % son de la especie *Washingtonia robusta* con una importante población en la avda. Gamonal. Las otras especies destacables son: *Livinstona decipiens* con un 2,5 % implantadas en la avda. de la Constitución y *Phoenix dactylifera* con un 2,31 % que se encuentran distribuidas por varias calles de la zona.



Zona 2: representación arbolado de alineación. Zona 2

Los datos anteriores conciernen a las posiciones ocupadas. Con respecto a los alcorques vacíos en esta zona se han inventariado 71 uds. que suponen el 4,25 % de la población estudiada. Si bien, es importante conocer que se encuentran bastante diseminados por la zona, excepto en la calle Luis Vives donde se registran 13 uds. del total.

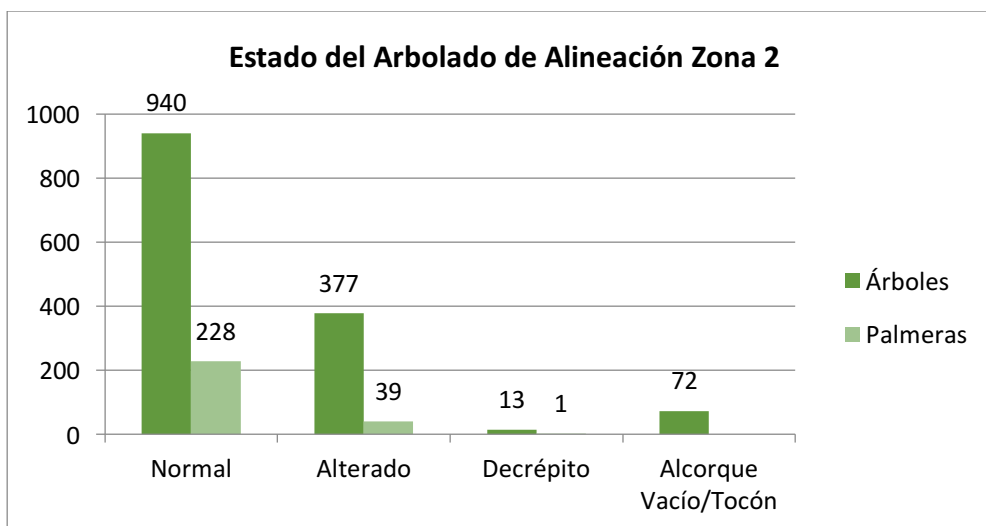
En lo que respecta al estado del arbolado de alineación de la zona 2 cabe reseñar que del total de unidades inventariadas se han registrado 403 uds. alteradas. Las calles con diez (10) unidades o más ejemplares alterados son las siguientes:

- En la avda. de la Constitución hay 132 posiciones alteradas que coinciden prácticamente con la especie *Platanus acerifolia*. Estos ejemplares presentan importantes alteraciones en su estructura, cavidades y chancros. La gran mayoría son árboles desmochados o podados en cabeza de gato. En el plan de nuevas plantaciones se indicará el protocolo a seguir.
- En la calle Medina Azahara, de los 31 ejemplares alterados hay 16 ejemplares de *Citrus aurantium* que aunque son de reciente plantación, están muy envejecidos con baja vitalidad y descortezados. Existen también 10 uds. de *Phoenix dactylifera* con estrechamientos en el estípite y raíces adventicias visibles.



- En la avda. Salvador Vicente se deben tener muy presentes las 17 uds. de *Ulmus pumila* que tienen importantes cavidades, desgarros, heridas, madera vista, etc. En el plan de riesgo se hace un análisis pormenorizado de los árboles debido a la gravedad de las alteraciones que muestran alguno de ellos. En esta zona hay también 5 uds. de *Celtis australis* que tienen raíces espiralizadas, algunas ramas secas y madera vista en copa.
- En la avda. Gamonal se han inventariado 27 posiciones con alguna alteración. En el grupo de frondosas, hay que destacar las alteraciones en *Platanus acerifolia*. Muestran principalmente chancros por golpes de vehículos en las zonas de aparcamiento. En los ejemplares de *Ficus* de varias especies se observan chancros y exudaciones sin importancia. Se han encontrado síntomas de raíces adventicias y estrechamientos en 7 ejemplares de *Phoenix dactylifera*.
- Las 18 uds. alteradas de la avda. Bonanza se corresponden con 9 uds. de *Ligustrum lucidum* de pequeño porte, presentan baja vitalidad y están muy envejecidos; 7 uds. de *Jacaranda ovalifolia* y 1 ud. de *Schinus molle* con inclinación por competencia con las fachadas y un ejemplar de *Tipuana tipu* de pequeño tamaño con baja vitalidad.
- En la calle Luis Vives se han inventariado 38 uds. de *Tipuana tipu* de las que 13 ejemplares están envejecidas y presentan síntomas de baja vitalidad.
- Referente a la calle Paloma se localizan 8 uds. de *Cercis siliquastrum* y 3 uds. de *Citrus aurantium*, con distancia a fachada de menos de 2 m. Presentan baja vitalidad e inclinación debido a las podas realizadas.
- En las 10 uds. alteradas de la calle Zodiaco de las especies *Tipuana tipu* y *Jacaranda ovalifolia*, cabe destacar que el síntoma que prevalece es la inclinación por estar muy próximas a fachadas.
- Con respecto a las 14 uds. de árboles decrepitos indicar que están distribuidos por varias calles de la zona.

El siguiente gráfico analiza el estado general de todos los registros según su categoría de estado.

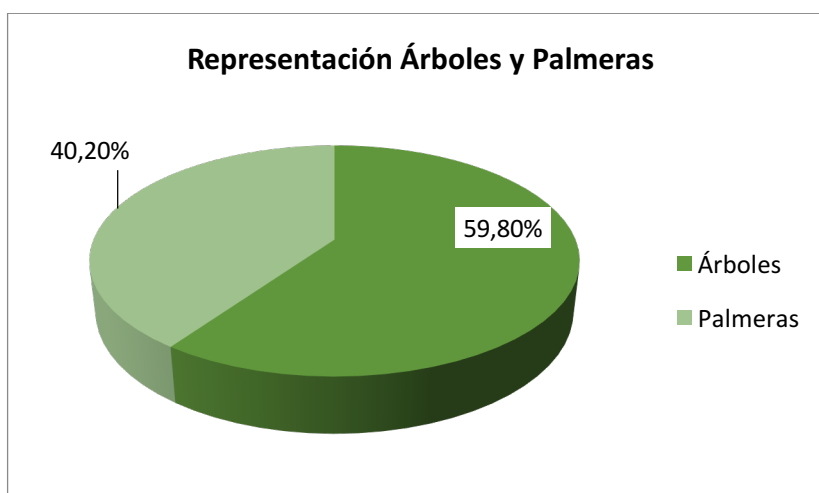


C

3.2.1.2 Análisis del Arbolado de Zona Verde. Zona 2

Las principales zonas verdes de esta unidad son el parque de los Árboles y el parque de Medina Azahara. Son numerosas las pequeñas áreas verdes que se distribuyen por la zona 2, en forma de rotondas, parterres y jardineras principalmente.

En esta zona la distribución en porcentaje de árboles y palmeras en zona verde es bastante regular, tal y como se recoge en el siguiente gráfico.





Zona 2: representación de árboles y palmeras en zona verde. Zona 2

Un importante porcentaje de palmeras se encuentra en el parque Medina Azahara, jardineras Avda. García Lorca, jardines de la Urbanización Residencial Madrid y parterres de la calle Cármenes. Es en el Parque de los Árboles y Parque Medina Azahara donde hay mayor representación de árboles.

Con respecto al estado de los ejemplares, de las 1.113 unidades inventariadas, se han identificado las siguientes categorías.

ESTADO	UNIDADES
Normal	878
Alterado	171
Tocones	61
Decrépito	2
Muerto	1
Total general	1.113

Se localizan 38 uds. de árboles alterados en el Parque de los Árboles. En esta zona existe una importante población de pinos con inclinación que habrá que revisar periódicamente. La otra población afectada son los chopos: presentan cavidades y pudriciones, sintomatología que a menudo aparece en esta especie debido a la calidad de su madera. El resto de los ejemplares presentan inclinación, madera vista y baja vitalidad, síntomas sin importancia por no ser árboles de gran porte.

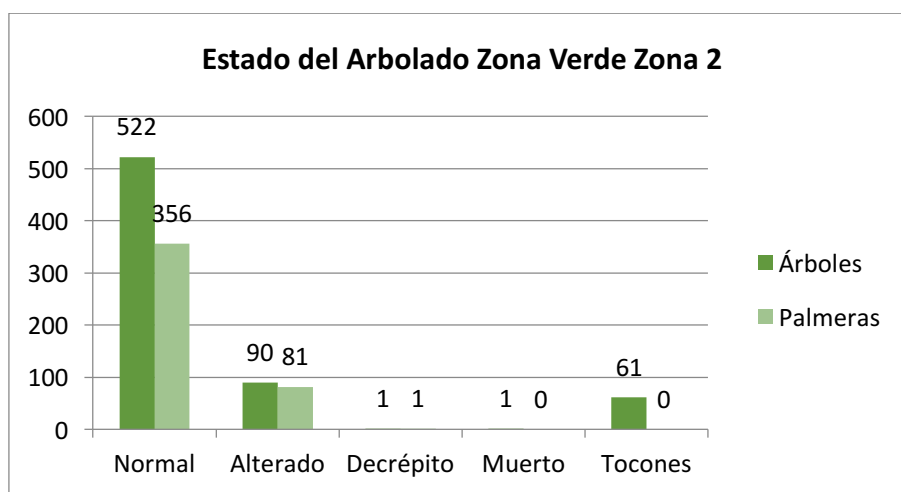
En los parterres de la calle Los Cármenes hay 22 uds. de *Washingtonia robusta* alteradas. Presentan engrosamientos y estrechamientos en el estípite. Este escenario se repite en las *Washingtonia robusta* del Paseo de Generalife y Residencial Madrid y en los ejemplares de *Phoenix dactylifera* de las jardineras de la calle San Fermín, jardineras de Los Porches y avda. Antonio Machado.

El resto de los ejemplares con alteración se encuentran dispersos por varias zonas del sector, a pesar de las alteraciones, los síntomas no son significati-



VOS.

El siguiente gráfico indica el estado general de las unidades inventariadas en zonas verde de la Zona 2.



Zona 2: estado del arbolado en zonas verde. Zona 2

3.2.1.3 Anomalías Asociadas al Arbolado. Zona 2.

La proximidad del arbolado a las fachadas crea conflictos y molestias a los vecinos, además de complicar las tareas de mantenimiento.

Las calles más conflictivas, donde se detecta arbolado alterado por causa de su inadecuada ubicación son las siguientes:

- En el barrio aledaño al polideportivo municipal Arroyo de la Miel existen numerosas calles como Oropéndola, Alondra, Paloma, Alhambra, etc. con arbolado que se encuentra entre 0.5 y 2 m de las fachadas. Muchas de las especies son de porte mediano y grande lo que conlleva la realización de podas de reducción de copas para controlar el crecimiento e interferencias con las viviendas. Esta situación produce alteraciones en su estructura y genera heridas y malformaciones.



- En la avda. Bonanza hay más de 50 árboles con distancia a fachada entre 0.5 y 1,5 m, generando conflictos con muros, medianeras e incluso valedores.
- En la avda. Gamonal hay 117 ejemplares con distancia entre 1 a 2 m de distancia a fachada, en este caso la interferencia no genera problemas al tratarse en su mayoría de ejemplares de *Washingtonia robusta*.

En relación a las posiciones de árboles y palmeras ubicados en alcorque, de las 1.597 posiciones de árboles y palmeras, el 49,22 % corresponden a alcorques de entre 1 y 1,5 m y el 45,21 % son alcorques pequeños, muchos de ellos con roturas o levantamiento de pavimento. Destacan los alcorques con afectaciones en la avda. Gamonal, debido principalmente a que las palmeras *Washingtonia robusta* allí plantadas, tienen importantes engrosamientos y crecimiento de raíces adventicias en cuello. Existen también alcorques rotos y con pavimento levantado en la avda. de la Constitución, principalmente en la alineación de plátanos. Además hay 40 uds. de alcorques deteriorados con plantación de *Ficus* de varias especies. Las características de este género no aconseja la plantación en alcorque, disponen de un potente sistema radicular.

3.3 ZONA 3. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL

La zona 3 se encuentra ubicada en Arroyo de la Miel, atravesado por dos grandes avenidas, avda. del Tívoli y avda. del Cosmos. Linda en la parte norte con la entidad de conservación Santángelo Norte, al sur con la avda. Blas Infante y al este con la avda. Salvador Vicente.

En la siguiente imagen se localizan las posiciones inventariadas de alineación y zona verde.



En esta zona se ha realizado el inventario del I.E.S Arroyo de la Miel e I.E.S Cerro del Viento. Además existen varios parques de interés como el Parque de Parquemiel, uno de los más antiguos del municipio, Parque de Veracruz y Parque Finoso, que suman más del 42 % de los árboles y palmeras inventariados en zona verde.

En el siguiente cuadro se resume el número total de árboles, palmeras y alcorques vacíos.

TIPOLOGÍA	ALINEACIÓN	ZONA VERDE	ZONAS RÚSTICAS	ENTIDAD DE CONSERVACIÓN
Palmeras	88	444	0	15
Frondosas	1.419	918	43	544
Coníferas	296	665	23	138
Alcorques Vacíos/Tocón	23	18	3	445
TOTAL	1.826	2.045	69	1.142

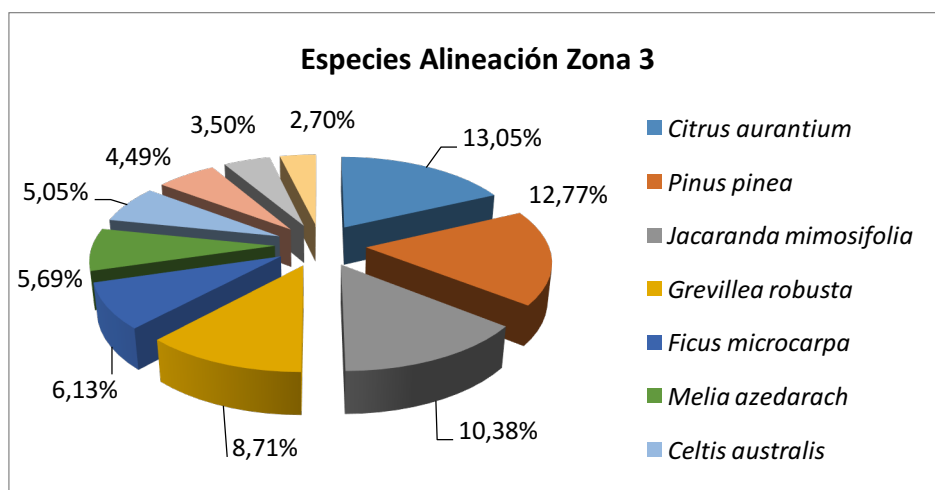
El número total de posiciones inventariadas es de 5.082 unidades. En referencia a los porcentajes por grupos, el 57 % corresponde a frondosas, el 22 % a coníferas, este último grupo representado esencialmente por la especie *Pinus pinea* con 814 uds. inventariadas y sólo el 10 % de palmeras.

Con respecto a la diversidad de especies en el arbolado de alineación, las más



presentes son *Citrus aurantium* (328 uds.), *Pinus pinea* (321 uds.), *Jacaranda mimosifolia* (261 uds.) y *Grevillea robusta* (219 uds.), estas tres últimas son las especies que acompañan a las largas avenidas anteriormente citadas. Las dos primeras superan ligeramente los porcentajes recomendados por la regla 10/20/30 a nivel de zona.

En el siguiente gráfico se muestran las 10 especies de alineación más representadas en el sector.



Zona 3: representación de especies en alineación. Zona 3

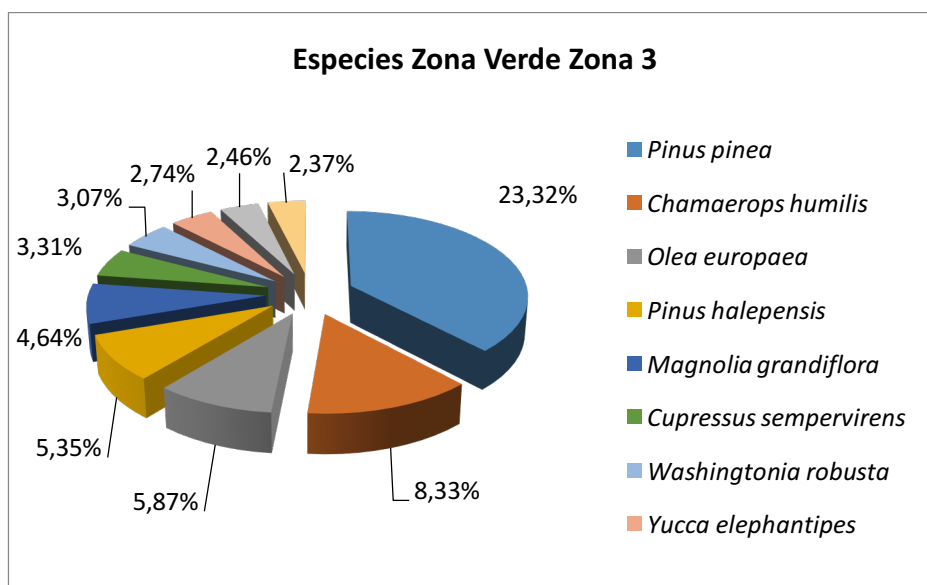
Debe resaltarse que aunque en arbolado de alineación se han registrado 57 especies diferentes, 25 de ellas solo están representadas con menos de 4 unidades. Con respecto a las palmeras, que suponen aproximadamente un 4 % de las posiciones inventariadas, encontramos representadas 9 especies diferentes, siendo las más numerosas *Cycas revoluta* (40 uds.) y *Washingtonia robusta* (33 uds.).

En zona verde ocurre algo similar a la zona anterior, se localizan 72 especies de frondosas y coníferas y 15 especies de palmeras, de las que más del 70 % están representadas por menos de 7 uds.

En el siguiente gráfico se muestran las 10 especies de zona verde más repre-



sentadas.



Zona 3: representación de especies en zona verde. Zona 3

Teniendo en cuenta la población total de la zona, sólo la especie *Pinus pinea* supone un 16 % del total de las especies. Esta excede el porcentaje recomendado para tener un equilibrio en la diversidad específica del sector, no obstante el resto de las especies están en proporciones recomendables.

Para el análisis de los datos anteriores no se han incluido los alcorques vacíos y tocones.

3.3.1 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL. ZONA 3

Los datos analizados para definir la estructura de la población arbolada han sido perímetros, altura total, altura de estípite en el caso de las palmeras y fase de crecimiento.

El siguiente cuadro recoge la distribución según categorías perimetrales de los árboles de mantenimiento municipal de la zona 3, tanto de arbolado en



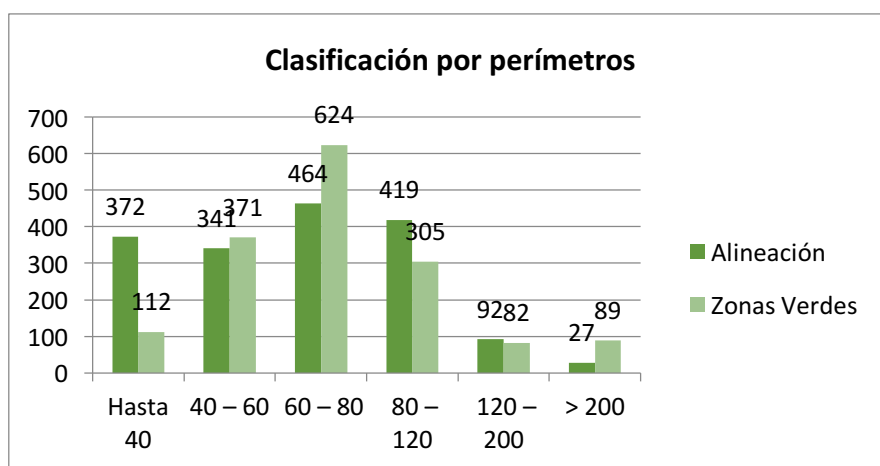
alineación como en zona verde.

PERÍMETRO	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
1ª: Hasta 40	372	21,69 %	112	7,08 %	484
2ª: Entre 40 - 60	341	19,88 %	371	23,44 %	712
3ª: Entre 60 - 80	464	27,06 %	624	39,42 %	1.088
4ª: Entre 80 -120	419	24,43 %	305	19,27 %	724
5ª: Entre 120 - 200	92	5,36 %	82	5,18 %	174
6ª: + 200	27	1,57 %	89	5,62 %	116
TOTAL	1.715	100 %	1.583	100 %	3.298

No se han considerado alcorques vacíos, tocones y palmeras.

Según los datos expuestos se puede concluir que en esta zona existe una distribución muy homogénea de las categorías 1ª, 2ª, 3ª y 4ª, que indica que conviven árboles relativamente jóvenes con árboles ya adultos y establecidos. Las categorías entre 120 -200 y más de 200 cm. de perímetro están representadas esencialmente por varias especies del género Ficus.

En el siguiente gráfico se representan las categorías perimetrales por grupos.



Zona 3: clasificación por perímetro arbolado zona 3

En cuanto a la clasificación del arbolado según su altura ocurre algo similar a



las anteriores zonas como se observa en la siguiente tabla.

ALTURA ARBOLADO	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
B: Hasta 5 m	1.136	66,24 %	1.287	81,30 %	2,423
M: De 5 a 9 m	511	29,80 %	223	14,09 %	734
A: De 9 a 15 m	68	3,97 %	72	4,55 %	140
MA: + de 15 m	0	0	1	0,06 %	1
TOTAL	1.715	100 %	1.583	100 %	3.298

En los datos anteriores no se han considerado alcorques vacíos, tocones y palmeras.

De los 3.298 árboles inventariados en esta zona, el 73 % son ejemplares con altura hasta 5 metros debido a varias circunstancias: en arbolado de alineación existe un 18 % de posiciones de la especie *Citrus aurantium*, especie de porte pequeño. Asimismo destacar que hay un 9,27 % de *Jacaranda mimosifolia*, un 8,45 % de *Pinus pinea* y un 3,38 % de *Grevillea robusta* de porte bajo. De estos porcentajes un número elevado se encuentran plantados en pequeños alcorques, con poco suelo de cultivo ya que el nivel de roca madre es muy superficial, principalmente en la avda. del Arroyo, Camino del Cementerio Arroyo la Miel y avda. del Cosmos. También se han inventariado 101 uds. de *Ficus microcarpa* que están podados y recortados para reducir su altura.

En zona verde se producen condiciones similares a las anteriores, especialmente con los ejemplares de *Pinus pinea* ubicados en la avda. del Cosmos, Parque Finoso o Parque Veracruz. Además, en zona verde también encontramos arbolado relativamente joven que aún está en fase de crecimiento.

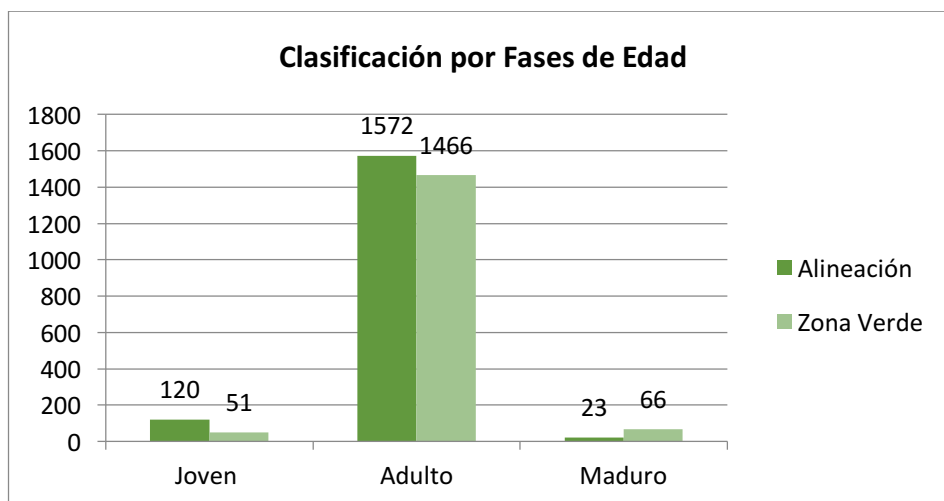
Para conocer los datos de altura en palmeras se mide el estípite hasta la primera inserción de hojas. El siguiente cuadro muestra los datos para su análisis. No se incluyen alcorques vacíos y tocones.



ALTURA ESTÍPITE PALMERAS	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
P: Hasta 3 m	83	94,32 %	380	85,59 %	463
M: De 3 a 6 m	4	4,55 %	63	14,19 %	67
A: De 6 a 9 m	1	1,14 %	1	0,23 %	2
MA: De 9 a 15 m	0	0	0	0	0
E: + de 15 m	0	0	0	0	0
TOTAL	88	100 %	444	100 %	532

De la tabla anterior se concluye que el 87 % de las palmeras de esta zona tienen alturas inferiores a 3 m de estípite debido esencialmente a que gran parte de la población coincide con las especies *Cycas revoluta*, *Chamaerops humilis* y *Yucca elephantipes* que se caracterizan por ser de porte pequeño.

La caracterización del arbolado según su fase de crecimiento se representa en el siguiente gráfico.



Zona 3: clasificación por fases de desarrollo. Zona 3

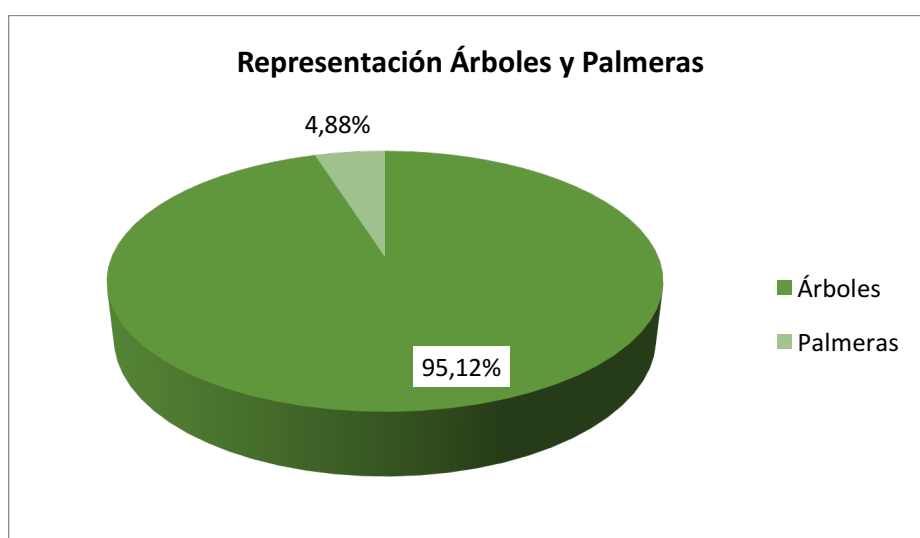
En el análisis no se han considerado alcorques vacíos, tocones y palmeras. Se observa que más del 91 % de la población inventariada es adulto y por lo tanto se consideran árboles ya establecidos. Con todo, es importante resaltar que existen muchos ejemplares en estadio joven-adulto y jóvenes que se hallan



muy envejecidos por la falta de suelo fértil en la que se encuentran.

3.3.1.1 Análisis del Arbolado de alineación Zona 3

En esta zona gran parte de los árboles de alineación son plantaciones mono-específicas ubicadas en avenidas de gran longitud como la Avda. del Arroyo, Avda. del Tívoli o Camino del Cementerio.



Zona 3: representación de árboles y palmeras de alineación. Zona 3

En los datos anteriores no se han tenido en cuenta los alcorques vacíos.

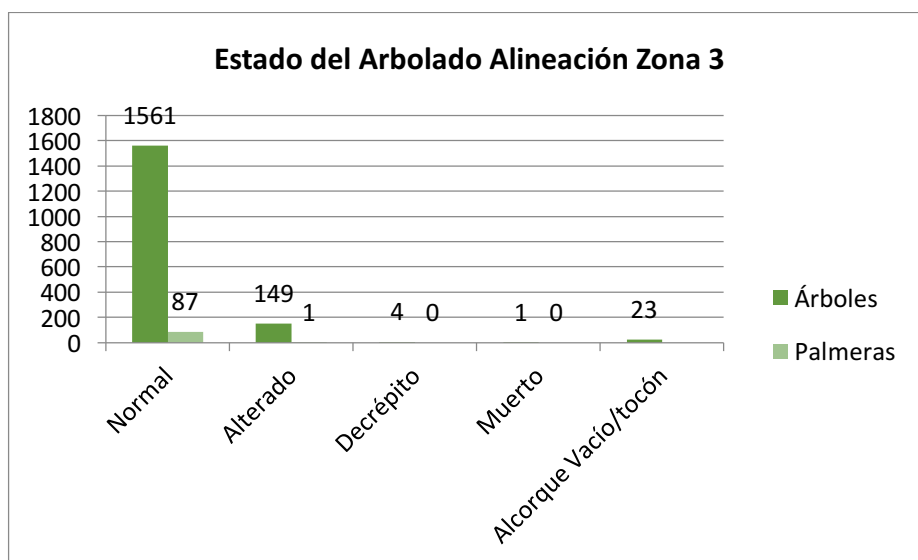
Debido a las circunstancias de cultivo de muchos de los ejemplares inventariados (especialmente la falta de suelo, prácticamente realizada la plantación sobre roca madre) no se ha considerado como alteración la falta de crecimiento y signos de envejecimiento de muchos de ellos. Sin considerar esta circunstancia, los árboles alterados, decrépitos o muertos detectados en el inventario ascienden a 155 uds. Las posiciones alteradas más numerosas se localizan en la avda. Tívoli, Parking Tívoli y la avda. del Arroyo. Las especies más afectadas *Grevillea robusta*, *Jacaranda mimosifolia* y *Robinia pseudoacacia*.

En la población de *Grevillea robusta* de la avda. Tívoli se han detectado algu-



nos ejemplares con riesgo asociado debido a que las podas realizadas con anterioridad han modificado negativamente el porte natural de las mismas. Las podas han generado numerosas codominancias con corteza incluida que pueden derivar en inserciones débiles. Las propuestas de actuación se tratarán en el plan de gestión de riesgo.

En el siguiente gráfico se indica el estado general de todos los registros realizados.



Zona 3: estado del arbolado de alineación. Zona 3

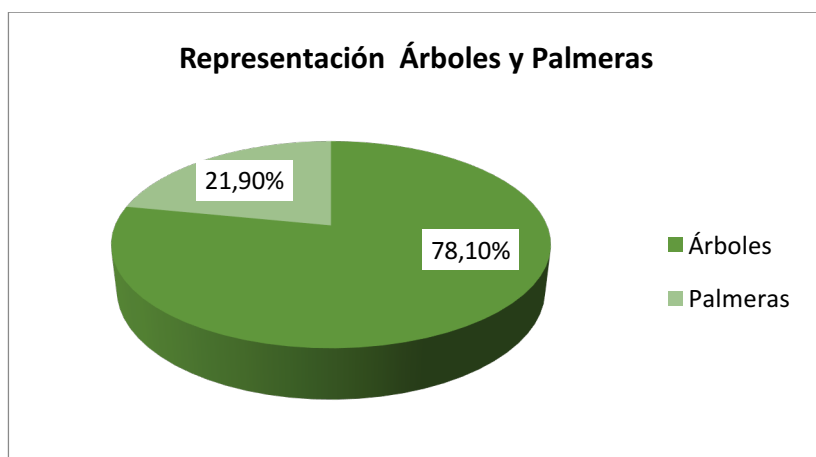
El número de alcorques vacíos no es significativo y están ubicados de forma diseminada por la zona.

3.3.1.2 Análisis del Arbolado de Zona Verde. Zona 3

El parque Veracruz y sus zonas verdes próximas configuran uno de los espacios más revegetados de la zona 3, con más de 350 ejemplares. El parque de Parquemiél, uno de los más antiguos de Benalmádena, es una zona verde con arbolado de mediano y gran porte, con excelentes ejemplares. A pesar de su orografía empinada es un enclave muy atractivo en la zona.



En la distribución de árboles y palmeras en zona verde ocurre algo similar que en arbolado de alineación. La representación se inclina en mayor porcentaje hacia los árboles frente al número de palmeras. La razón es que los principales parques tienen un carácter más mediterráneo, menos tropical.



Zona 3: representación de árboles y palmeras en zona verde. Zona 3

Con respecto al estado de los ejemplares inventariados se han identificado las siguientes unidades por categorías:

ESTADO	UNIDADES
Normal	1.963
Alterado	50
Tocones	18
Muerto	12
Decrépito	2
Total general	2.045

Los árboles alterados se encuentran dispersos en pequeñas proporciones por las distintas zonas verdes y no se han detectado problemas estructurales importantes. Se podría destacar que de la especie *Eucalyptus camaldulensis* hay 5 ejemplares muertos y 1 ejemplar decrepito en el parque de Parquemiel y jardines de la avda. del Cosmos. Se recomienda hacer un seguimiento en esta especie, ya que existen afecciones relacionadas con una fisiopatía denominada *Mundulus yellow* cada vez más frecuente en otras ciudades andaluzas.



En general los síntomas más comunes de alteración en arbolado son la inclinación en troncos, presencia de ramas secas y raíces espiralizadas. Esta última alteración está presente en algunos ejemplares de *Pinus pinea* de los jardines de la avda. del Tívoli.

3.3.1.3 Anomalías asociadas al arbolado de la Zona 3

Las principales anomalías asociadas al arbolado por ubicación inadecuada, se centran en las interferencias que se producen cuando la distancia a fachada es reducida y no permite el desarrollo de los ejemplares. En esta zona debemos destacar que en el inventario existen 78 árboles ubicados en la avda. Salvador Vicente e Inmaculada Concepción, que se encuentran a menos de 0.5 m de la fachada, especialmente en el perímetro del I.E.S Arroyo de La Miel. En este caso, los árboles no provocan interferencias debido a que la proyección de copa vuela sobre la zona deportiva del instituto.

En la calle Sierramar se han detectado importantes problemas de interferencias con fachada que motivan continuas podas en las bauhinias de alineación. Igual ocurre con las jacarandas ubicadas en la avda. de Inmaculada Concepción.

De las 1.419 posiciones inventariadas que se encuentran plantadas en alcorque, algo más del 89 % son alcorques pequeños de menos de 1 m. En algunos casos albergan especies de porte más pequeño, como naranjos, pero en muchos otros encontramos palmeras de los géneros *Phoenix* y *Washingtonia* o árboles de gran porte como ficus.

Siempre que se hagan nuevas plantaciones o reurbanización de calles existentes es recomendable la construcción de alcorques de al menos 1.5 m de ancho. Muchos de los alcorques rotos o con pavimento levantado coinciden con especies de los géneros ficus, grevillea o jacaranda, todos ellos árboles de gran tamaño.



3.3.2 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA EN ZONA RÚSTICA MUNICIPAL. ZONA 3

En esta zona se identifican las siguientes zonas rústicas:

- Avda. Myramar-avda. del Cosmos (inventariado pie a pie). En el siguiente cuadro se resumen las unidades inventariadas y especies:

ESPECIES	UNIDADES
<i>Olea europaea</i>	20
<i>Quercus ilex</i>	9
<i>Morus alba</i>	5
<i>Celtis australis</i>	3
<i>Ceratonia siliqua</i>	3
<i>Tamarix gallica</i>	1
<i>Acacia cyanophylla</i>	1
<i>Ficus microcarpa</i>	1
<i>Pinus pinea</i>	23
Alcorque vacío	3
Tocón	3
Total general	69

Del análisis de los datos dendrométricos incluidos en el inventario se concluye que el 48 % de los ejemplares tienen perímetros de 60-80 cm, el 38% de 40-60 y el 10% hasta 40 cm. Puede decirse que el 85% es una población de arbolado adulto. No se ha identificado ningún ejemplar con alteración.

- Cerro del Viento (inventariado por rodales)

Se identifica un solo rodal con las siguientes características:

LA ERMITA	RODAL A
Uso	Forestal
Especie 1	<i>Pinus halepensis</i>
Especie 2	<i>Ceratonia siliqua</i>
Especie 3	<i>Olea europea</i>
Otras sp.	<i>Casuarina equisetifolia</i>
Densidad (pies/Ha)	785
Clase perimetral	Hasta 80



En esta zona se han inventariado dos entidades de conservación pertenecientes a la zona de Santángelo: Santángelo Norte, caracterizada por ser zona de nueva urbanización con muchas parcelas aún sin edificar y Santángelo Oeste, zona urbanizada desde el año 2010 con viviendas unifamiliares de hasta tres alturas. Se da la circunstancia en ambos casos de disponer de Acerados con frecuencia estrechos.

56



Santángelo Norte y Santángelo Oeste

En el siguiente cuadro se muestra el número total de ejemplares inventariados según tipología:

TIPOLOGÍA	UNIDADES
Palmeras	15
Frondosas	544
Coníferas	138
Alcorques Vacíos/Tocón	445
TOTAL	1.142

Es significativo y reseñable el gran número de alcorques vacíos existentes, principalmente en las calles Codorniz, Orégano y Abubilla que suman más del 70 % del total de posiciones inventariadas.

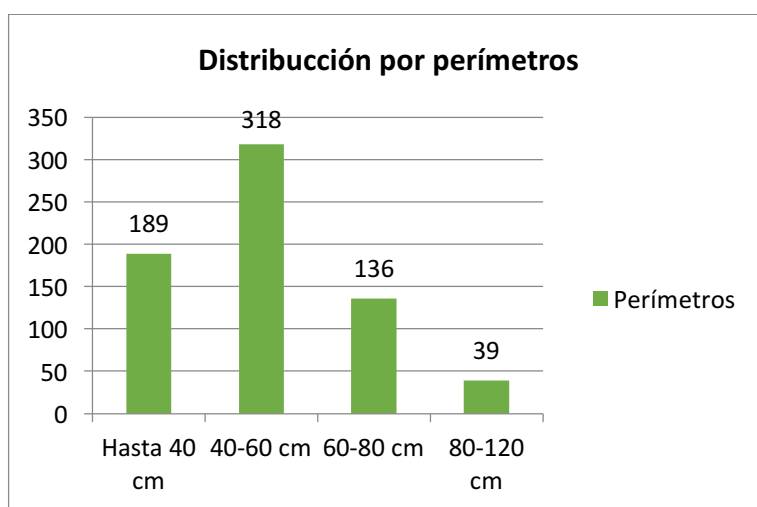
El número total de árboles y palmeras es de 697 uds. y las especies más representadas son *Melia azedarach* y *Pinus pinea* como se muestra en el siguiente cuadro.

TIPOLOGÍA Y ESPECIES	UNIDADES
Frondosa	544
<i>Melia azedarach</i>	141
<i>Ligustrum japonicum</i>	88
<i>Acer negundo</i>	64
<i>Celtis australis</i>	55
<i>Cercis siliquastrum</i>	39



TIPOLOGÍA Y ESPECIES	UNIDADES
<i>Tipuana tipu</i>	38
<i>Morus alba</i>	34
<i>Bauhinia purpurea</i>	34
<i>Brachychiton populneus</i>	24
<i>Citrus aurantium</i>	15
<i>Ficus microcarpa</i>	7
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	4
<i>Phytolacca dioica</i>	1
Conífera	138
<i>Pinus pinea</i>	137
<i>Araucaria heterophylla</i>	1
Palmera	15
<i>Washingtonia robusta</i>	11
<i>Archontophoenix alexandrae</i>	2
<i>Yucca elephantipes</i>	1
<i>Chamaerops humilis</i>	1
Total general	697

En el análisis de los datos de inventario se observa que el 98 % del arbolado presenta una altura por debajo de los 5 m al ser ejemplares relativamente jóvenes, aunque también se localizan algunos ejemplares con baja vitalidad. El reparto de perímetros se indica en la siguiente gráfica.



Zona 3: distribución por perímetros arbolado en entidades de conservación.



Los perímetros de 60-80 y 80-120 coinciden con los ejemplares de la especie *Brachychiton populneus* y algunos ejemplares de *Pinus pinea* algo más desarrollados.

En general el arbolado se encuentra en fase de crecimiento joven-adulto aunque en muchos casos presentan signos de envejecimiento prematuro por falta de suelo de cultivo y mala calidad en el suministro de los árboles. Los 93 árboles jóvenes identificados se localizan en la zona de Santángelo Norte.

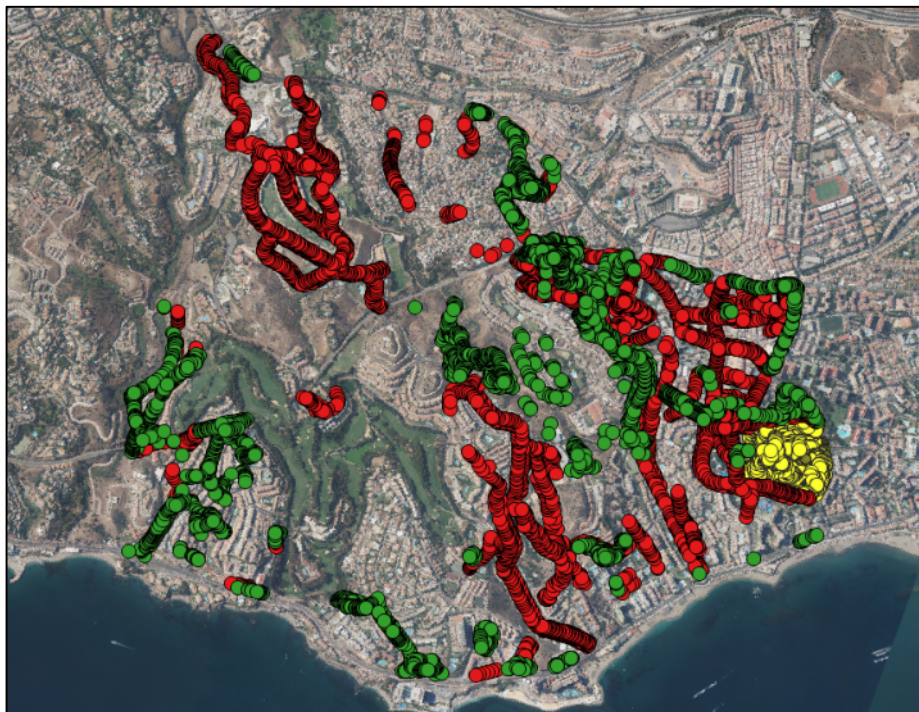
Como se refirió en epígrafes anteriores, con respecto al estado, no se han considerado como alteración la falta de crecimiento y envejecimiento prematuro debido a la falta de suelo y roca madre superficial. Se han identificado 26 uds. de árboles alterados siendo los síntomas más reseñados la baja vitalidad e inclinación de tronco.

A pesar de ser una zona de nueva urbanización, en el diseño de calles se construyen aceras estrechas y alcorques pequeños. El 85% de los alcorques son de 1 m o menos, en aceras que en su mayoría no llegan a los dos metros. Esto supone que un futuro próximo se originarán conflictos e interferencias con las fachadas y problemas en el desarrollo del arbolado. Es importante regular esta situación en las zonas de nueva construcción.

3.4 ZONA 4. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL

La zona 4 limita al Sur con la avda. del Sol, al este con la avda. Francisco García Lorca y avda. de Gandhi, al norte con la avda. de la Constitución y avda. de Arroyo Hondo y al oeste con la avda. de los Argonautas y calle Poseidón. De todas las zonas de gestión, es la más extensa en superficie. Cuenta con 695,09 ha y alberga el parque más emblemático de la ciudad, el parque de La Paloma.

En la siguiente imagen se localizan las unidades totales inventariadas.



En esta zona se ha realizado también el inventario del CEIP Mariana Pineda y CEIP Salvador Rueda. Además del parque de La Paloma, existen otras zonas verdes importantes como los Jardines de Bellavista, Jardines Urbanización Nueva Torrequebrada y Parque Benamaima. Estos últimos suman más del 30 % de arbolado inventariado en zona verde de gestión municipal. Como zonas rústicas cabe destacar el Parque Albaytar con 426 uds. de árboles y palmeras y Parque de Carvajal con 112 uds. Con respecto a las posiciones inventariadas en entidades de conservación en esta zona suman 1.690 unidades.

Dada la importancia, singularidad y riqueza botánica del parque de La Paloma, se ha considerado hacer el análisis de esta zona de gestión sin contar con el arbolado del parque. El motivo es que distorsionaría el análisis objetivo de todas las variables que se están contemplando. Se le reserva un lugar para su análisis en el epígrafe de zonas verdes.

En el siguiente cuadro se resume el número total de árboles, palmeras y alcorques vacíos según tipología y titular:



TIPOLOGÍA	UDS. ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	UDS. ZONAS RÚSTICAS	UDS. ENTIDAD DE CONSERVACIÓN
Palmeras	317	472	43	187
Frondosas	1.376	1.503	463	1.383
Coníferas	30	574	149	107
Alcorques Vacíos/Tocón	93	20	0	12
TOTAL	1.816	2.569	655	1.689

El número total de posiciones inventariadas pie a pie, sin incluir el parque de La Paloma (1.448 uds), es de 6.729 unidades, con un porcentaje del 70 % de frondosas sobre el total. En esta zona, el número de alcorques vacíos supone un 1,8 % de la población, cifra poco significativa en comparación con las registradas en otras zonas.

Subrayar que en arbolado de alineación, de las 91 especies diferentes descritas, hay al menos 17 que están representadas por más de 50 ejemplares, con porcentajes de entre 8 % y 1,50 %. Estos datos muestran un importante indicador de biodiversidad. Se recogen en el siguiente cuadro las especies más representadas y su porcentaje sobre el total.

ESPECIE	UNIDADES	% SOBRE EL TOTAL
<i>Washingtonia robusta</i>	275	8,09%
<i>Citrus aurantium</i>	246	7,23%
<i>Platanus acerifolia</i>	222	6,53%
<i>Celtis australis</i>	215	6,32%
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	208	6,12%
<i>Tipuana tipu</i>	206	6,06%
<i>Morus kagayamae</i>	205	6,03%
<i>Grevillea robusta</i>	188	5,53%
<i>Phoenix dactylifera</i>	131	3,85%
<i>Ceratonia siliqua</i>	130	3,82%
<i>Styphnolobium japonicum</i>	120	3,53%
<i>Albizia julibrissin</i>	118	3,47%
<i>Pinus pinea</i>	103	3,03%
<i>Morus alba</i>	96	2,82%
<i>Acer negundo</i>	61	1,79%



ESPECIE	UNIDADES	% SOBRE EL TOTAL
<i>Brachychiton populneus</i>	60	1,76%
<i>Melia azedarach</i>	52	1,53%

No se han considerado los alcorques vacíos y tocones.

Con respecto a las representadas en zona verde ocurre algo similar que en el arbolado de alineación, de las 107 especies diferentes que existen, hay 20 con más de 50 posiciones inventariadas. Es el grupo de *Pinus halepensis*, con un 14,33 % el más numeroso. Se concentran las poblaciones más numerosas en el Parque Benamaina, Jardines de Bellavista y calle Esmeralda de gestión municipal. En las zonas rústicas *Pinus halepensis* es una de las especies más representadas, aparece sobre todo en el Parque Albaytar, PR Los Girasoles y Parque Carvajal.

En el siguiente cuadro se identifican aquellas especies con más de 50 ejemplares inventariados y su porcentaje sobre el total.

ESPECIES	UNIDADES	% SOBRE EL TOTAL
<i>Pinus halepensis</i>	459	14,33%
<i>Washingtonia robusta</i>	231	7,21%
<i>Casuarina equisetifolia</i>	205	6,40%
<i>Celtis australis</i>	163	5,09%
<i>Tipuana tipu</i>	131	4,09%
<i>Ceratonia siliqua</i>	125	3,90%
<i>Pinus pinea</i>	122	3,81%
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	122	3,81%
<i>Olea europaea</i>	114	3,56%
<i>Quercus suber</i>	99	3,09%
<i>Platanus acerifolia</i>	91	2,84%
<i>Cupressus sempervirens</i>	80	2,50%
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	80	2,50%
<i>Fraxinus angustifolia</i>	73	2,28%
<i>Albizia julibrissin</i>	69	2,15%
<i>Populus alba</i>	62	1,94%
<i>Quercus ilex</i>	60	1,87%



ESPECIES	UNIDADES	% SOBRE EL TOTAL
<i>Morus alba</i>	53	1,65%
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	52	1,62%
<i>Washingtonia filifera</i>	51	1,59%

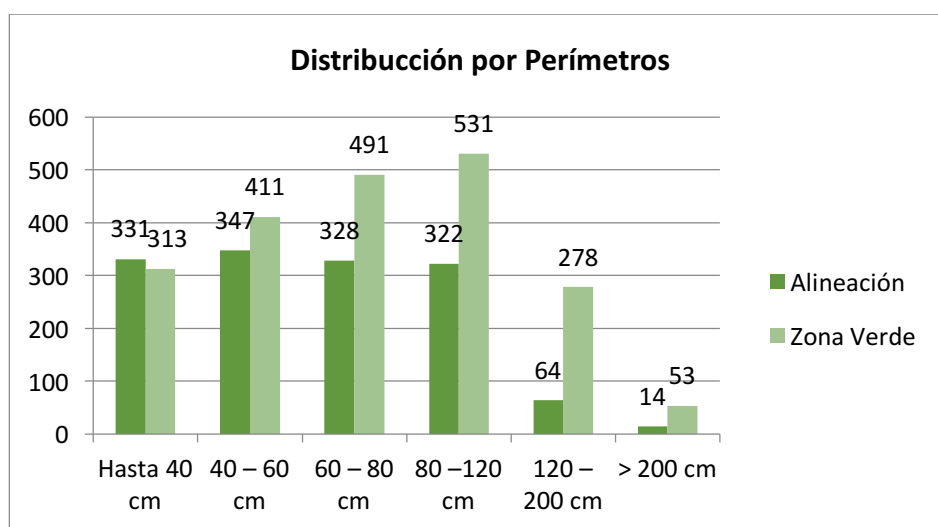
No se han tenido en cuenta alcorques vacíos y tocones.

3.4.1 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL. ZONA 4

En este epígrafe se analiza la estructura del total de la población arbolada de gestión municipal, alineación y zona verde, teniendo en cuenta perímetros, altura total, altura de estípite en el caso de las palmeras y fase de crecimiento del arbolado.

El siguiente gráfico representa la distribución según categorías perimetrales de los árboles de la zona 4. Se puede considerar un reparto muy homogéneo de la población arbolada, con representación similar en las categorías de 1ª, 2ª, 3ª y 4ª. Este dato indica por un lado, la presencia de árboles jóvenes y especies de porte más pequeño (naranjos) y por el otro, la existencia de árboles adultos y especies más desarrolladas (pinos carrascos, plátanos o celtis).

No se han considerado alcorques vacíos, tocones y palmeras.



Zona 4: distribución por perímetros de la zona 4



Con respecto a la distribución del arbolado por altura se mantiene la tendencia generalizada en las anteriores zonas: de las 3.483 uds. inventariadas, el 50 % tiene altura menor a 5 m (esencialmente coincide con los ejemplares con perímetros de categorías de 1ª y 2ª). Además en el arbolado de alineación se repiten especies como *Citrus aurantium* y *Albizia julibrissim*, de porte más pequeño.

En el siguiente cuadro se reflejan los datos identificados en el inventario:

ALTURA ARBOLADO	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
B: Hasta 5 m	852	60,60 %	1.029	49,54 %	1.881
M: De 5 a 9 m	363	25,82 %	541	26,05 %	904
A: De 9 a 15 m	184	13,09 %	457	22,00 %	641
MA: + de 15 m	7	0,50 %	50	2,41 %	57
TOTAL	1.406	100 %	2.077	100 %	3.483

Para el análisis de las 789 uds. de palmeras se estudia la altura del estípite, su representación se recoge en la siguiente tabla.

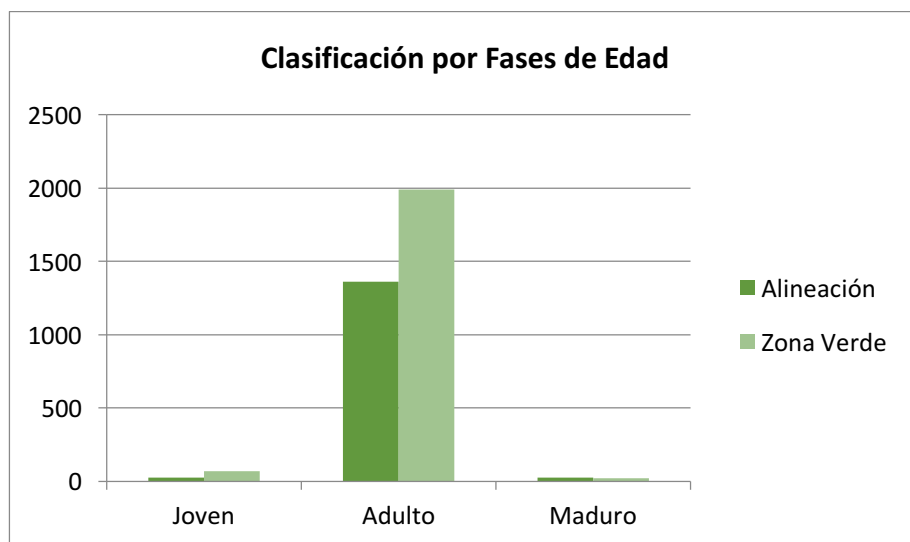
ALTURA ESTÍPITE PALMERAS	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
P: Hasta 3 m	80	25,24 %	204	43,22 %	284
M: De 3 a 6 m	148	46,69 %	159	33,69 %	307
A: De 6 a 9 m	85	26,81 %	38	8,05 %	123
MA: De 9 a 15 m	4	1,26 %	71	15,04 %	75
E: + de 15 m	0	0	0	0	0
TOTAL	317	100 %	472	100 %	789

En el arbolado de alineación se incluyen 118 ejemplares de *Phoenix dactylifera* ubicadas en la avda. de las Palmeras y 73 ejemplares de *Washingtonia robusta*, en su mayoría de altura mediana y alta. Resaltar los 71 ejemplares de *Washingtonia robusta* de altura de 9 a 15 m, ubicadas en los jardines de la urbanización Nueva Torrequebrada.

Como ocurre en las anteriores zonas, la gran mayoría del arbolado inventaria-



do es adulto y se encuentra completamente implantado, según se indica en la siguiente gráfica.



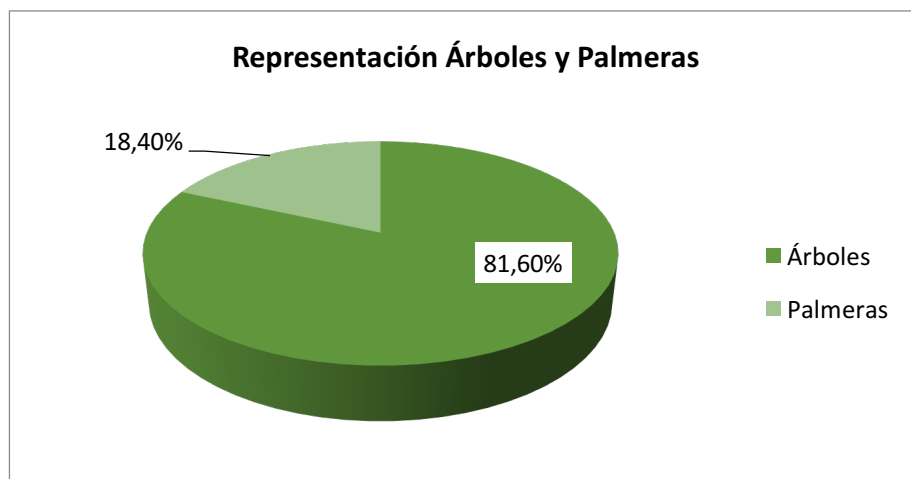
Zona 4: clasificación por fases de crecimiento.

3.4.1.1 Análisis del Arbolado de Alineación Zona 4

En esta zona, con una importante presencia de frondosas frente a palmeras, son destacables por su buen estado de conservación, las importantes alineaciones de *Platanus acerifolia* situadas en el recinto ferial. También destacar las alineaciones de *Brachychiton acerifolius* y *Celtis australis* del Camino del Prado o de la calle Alborea.

Con respecto a las palmeras, del 18 % inventariadas en esta zona, aproximadamente el 12 % se encuentran plantadas en las tres largas avenidas citadas: avda. de las Palmeras, avda. Blas Infante y calle Bahía. Con una gran representación de las especies *Phoenix dactylifera* y *Washingtonia robusta*.

Conviene poner en valor la población arbolada del CEIP Salvador Rueda que cuenta con 140 uds. de árboles y palmeras. Acoge una amplia representación de especies diferentes: 29 de frondosas, 7 de coníferas y 5 de palmeras.



Zona 4: representación de árboles y palmeras en la zona 4

En los datos anteriores no se han considerado los alcorques vacíos.

Según los datos recogidos en el inventario, el arbolado de alineación muestra sólo un 10 % de árboles alterados como se indica en la siguiente tabla.

ESTADO	UNIDADES
Normal	1.524
Alterado	180
Alcorque vacío /tocón	93
Muerto	3
Decrépito	16
Total general	1.816

A continuación se relacionan alguna de las incidencias más relevantes que se deben tener en cuenta en la gestión de esta zona:

- En la avda. de las Palmeras hay 50 uds. de *Phoenix dactylifera* que presentan estrechamientos y engrosamientos en el estípite, síntomas de inclinación y raíces adventicias.
- Hay un total de 112 uds. de *Albizia julibrissim* plantadas en alineación en esta zona. De estas, hasta 40 uds. aparecen como alteradas, cifra a tener en cuenta para el plan de renovación. El 90 % se encuentra ubicado



en la avda. Mare Nostrum. Muchos de estos ejemplares tiene síntomas claros de baja vitalidad, posiblemente por la falta de suelo y/o defectos en la plantación. Se da la misma circunstancia con las albicias plantadas en la avda. Gandhi y Paseo de las Brisas.

- En esta zona se encuentran dos especies inadecuadas para plantación en viario. *Parkinsonia aculeata*, con porte bajo, ramificación tortuosa y ramas espinosas. Hay 10 uds. plantadas en la avda. del Parque, todas ellas con alteraciones significativas provocadas por las podas frecuentes que demanda. *Robinia pseudoacacia pyramidalis*, en su mayoría alteradas, con baja vitalidad y numerosas ramas secas. En ambos casos se debe contemplar la renovación por otras especies más adecuadas.
- La especie *Paulownia tomentosa* requiere de espacio suficiente para su desarrollo y es muy sensible a las podas. Los ejemplares presentes en el municipio tienen, de forma generalizada, alteraciones importantes. En la avda. Rocío Jurado y Plaza la Mezquita Boulevard, (junto Parque Inf. Centro) hay 3 uds. decrépidas, 1 ud. muerta y 4 uds. alteradas con baja vitalidad y numerosas ramas secas.
- Alguno de los ejemplares de *Platanus acerifolia* del Recinto Ferial y zonas aledañas presentan pequeñas cavidades y madera vista, debido a los golpes de los vehículos en las zonas de aparcamiento.
- En la calle Dátil el árbol de alineación que dibuja el trazado de la calle es *Robinia pseudoacacia 'Casque Rouge'*. Esta especie se caracteriza por tener madera frágil e irregular desarrollo. Es normal encontrar ejemplares con baja vitalidad y desgarros por roturas de ramas. Hay 7 uds. alteradas y 1 unidad decrépita, que se recomienda sustituir por la especie *Robinia pseudoacacia*.
- *Acer negundo* es una especie bastante sensible a las heridas de poda y quemaduras solares en tronco. En la avda. de la Paz hay 4 ejemplares con alteración y presentan cavidades, madera vista y ramas secas.

El resto de los ejemplares alterados están dispersos por varias zonas y no presentan alteraciones significativas.



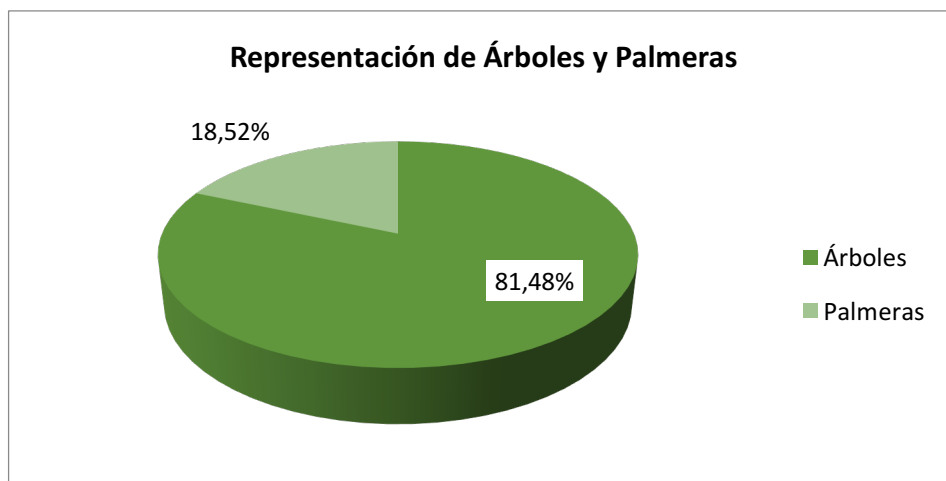
3.4.1.2 Análisis del Arbolado de Zona Verde. Zona 4

Las áreas verde que se localizan en esta zona generan una amplia proporción de cubierta vegetal del municipio. Los jardines de Bellavista que discurren a lo largo de la avda. Mare Nostrum, disponen de vegetación arbustiva muy variada, presencia de praderas de césped y un gran estanque que refresca la zona. Después del Parque de La Paloma, es el más poblado de la zona con 506 ejemplares. Se han identificado hasta 46 especies diferentes, algunas de ellas presentes únicamente en este parque. La gran mayoría de los árboles se han conservado manteniendo su porte natural, aportando al conjunto un valioso interés paisajístico, estético, y medioambiental.

Las zonas ajardinadas que acompañan las calles de la urbanización Nueva Torrequebrada están diseñadas con grandes parterres de árboles y arbustos. Los 372 árboles y palmeras inventariados también ajardinan las medianas y rotondas de la urbanización.

Por su tasa de población arbolada, el parque Benamaina, es la tercera zona verde del sector con más árboles. Sus 350 ejemplares, plantados en un trazado lineal, generan una cubierta de sombra densa especialmente en la calle Carrizo.

La representación en porcentajes de árboles y palmeras se indica en la siguiente gráfica.



Zona 4: representación de árboles y palmeras en zona verde.

En relación con la población de palmeras, la especie más representada es *Washingtonia robusta* que son alrededor de la mitad de las posiciones inventariadas. Se encuentran ubicadas sobre todo en la zona de Nueva Torrequebrada y avda. Europa. También está representada la especie *Syagrus romanzoffiana* con 80 uds., principalmente en las jardineras de la Avda. García Lorca.

Las zonas verdes con mayor representación de frondosas y coníferas son los Jardines de Bellavista, Parque Benamaina, Jardines de la Urbanización de Torrequebrada y la avda. Poseidón.

En lo que respecta al estado de los ejemplares, de las 2.569 unidades inventariadas se han identificado las siguientes categorías:

ESTADO	UNIDADES
Normal	2.406
Alterado	130
Alcorque vacío/tocón	20
Decrépito	10
Muerto	3
Total general	2.569



La población más numerosa de árboles alterados se localiza en los Jardines de Bellavista (46 uds). Aunque en su mayoría son árboles con estructura poco intervenida, existen especies como *Albizia julibrissim*, que presenta síntomas de baja vitalidad, al igual que ocurre en la avda. Mare Nostrum. Además hay ejemplares alterados de *Casuarina equisetifolia* (9 uds.) y *Populus simonii* (6 uds.), con síntomas de codominancias, madera vista y fallo previo en ramas, estos defectos suelen estar ocasionados por las técnicas de formación de la planta en vivero.

En los jardines de la Urbanización Nueva Torrequebrada se identifican 28 ejemplares alterados. *Tipuana tipu*, con 11 uds alteradas, presenta síntomas como: madera vista, cavidades, fallo previo de ramas y ramas secas, problemas asociados a las podas realizadas en esta especie. Hay también 5 uds. de *Populus simonii* con ramas sobreextendidas y baja vitalidad y 5 uds. de *Jacaranda mimosifolia* con codominancias e inclinación. En ningún caso existen alteraciones graves.

El trazado de calles como Poseidón, Ronda Golf Oeste, Esmeralda o Boulevard va acompañado por agrupaciones de arbolado bien desarrollado y sanos. La especies más abundantes son: *Pinus halepensis*, *Casuarina equisetifolia*, *Jacaranda mimosifolia* y *Eucaliptus globulus*.

Con respecto a los ejemplares decrepitos y muertos se localizan 10 uds. y 3 uds. respectivamente, dispersos por varias zonas del municipio según se observa en la siguiente imagen:



3.4.1.3 Parque de La Paloma

El parque de La Paloma requiere una especial atención por ser un jardín de colecciones único en la ciudad. Su historia, la permanencia de grandes especies procedentes de los cortijos en los que se asienta, la presencia de lagos y su cuidado diseño paisajista le confieren un carácter singular distinguido sobre todas las zonas verdes de Benalmádena.

El mantenimiento de este espacio verde requiere una planificación a largo plazo que permita anticipar la renovación del arbolado, evitar la desaparición de especies únicas en el municipio, enriquecer con nuevas incorporaciones específicas el propio jardín y potenciar los usos que se hacen de él. Se recomienda por tanto, un estudio y análisis de sus características internas, (debilidades y fortalezas) así como su situación externa (amenazas y oportunidades). Este estudio permitiría potenciar el jardín y convertirlo en un referente botánico a nivel nacional e internacional equiparable a otros espacios verdes de la provincia y de la comunidad andaluza.

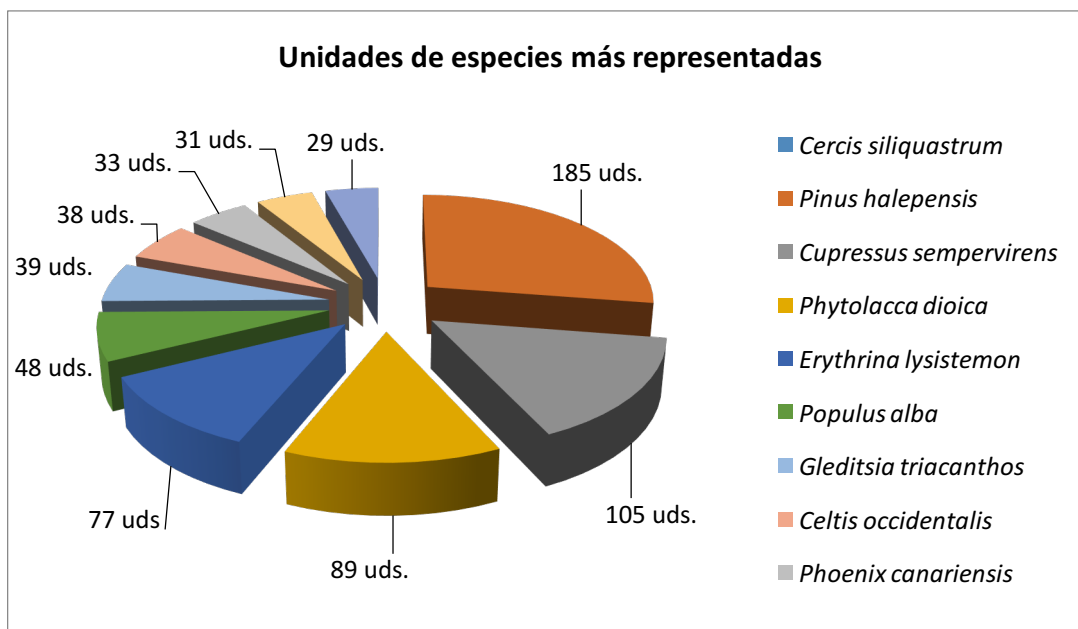
En la siguiente imagen se representa la extensión y posiciones del Parque de La Paloma.



En el arbolado de este parque se localizan los siguientes grupos:

TIPOLOGÍA	UNIDADES
Frondosa	887
Conífera	331
Palmera	230
Total general	1448

Las 162 especies identificadas en el parque indican un rango de biodiversidad muy valioso. Las 10 especies con más ejemplares plantados se representan en el siguiente gráfico.



Zona 4: especies más representadas en el Parque de La Paloma

Por sus características como jardín botánico y de colecciones reseñar que hay 71 especies que solo poseen un ejemplar, 31 especies que poseen 2 ejemplares y 14 especies con 3 ejemplares.

En relación al estado del arbolado se han identificado 39 ejemplares con alteración que en ningún caso presumen riesgo. La especie con más ejemplares alterados es *Cercis siliquastrum*, especie que marca el trazado de muchos de los caminos interiores. Sus síntomas más comunes son: presencia de pequeñas cavidades, baja vitalidad y cuello enterrado. El tratamiento que se le ha practicado en su mantenimiento ha provocado estas alteraciones.

3.4.1.4 Anomalías Asociadas al Arbolado. Zona 4

Los alcorques vacíos identificados en el inventario del arbolado de gestión municipal suponen un 5 % del total de las posiciones inventariadas. De las 93 uds. existentes, la gran mayoría se encuentran en la avda. Gandhi (28 uds.), avda. del Parque (20 uds.) y avda. de Mare Nostrum (15 uds.), el resto se encuentra repartido en pequeñas cantidades por varias zonas del sector.



La mayor incidencia en lo que respecta a ubicación inadecuada, se encuentra en la avda. de Las Palmeras con distancias a fachada entre 0 a 2 m. Por ser en su mayoría palmeras de la especie *Phoenix dactylifera*, no se generan grandes problemas de interferencias. En la avda. Esmeralda y avda. Blas Infante existen ciertos ejemplares con inclinación debido a que la distancia a fachada es menor de 2 m. No obstante en esta zona no concurren importantes anomalías con respecto a interferencias que provoquen alteraciones en el arbolado y obliguen a realizar podas de control de copa.

En esta zona hay 1.646 posiciones de arbolado plantado en alcorques, destaca de ellos su tamaño, con 1.154 y 292 uds. medianos y grandes respectivamente. Los 43 alcorques que presentan pavimento levantado y los 29 con alcorque roto, se encuentran dispersos por varias calles del municipio.

3.4.2 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA EN ZONA RÚSTICA MUNICIPAL. ZONA 4

En esta zona se han inventariado 655 posiciones pie a pie y son las siguientes:

- Parque Albaytar (inventariado pie a pie).

Con 426 posiciones inventariadas y 25 especies diferentes. Se puede decir que el 70 % de la población es arbolado joven.

Las especies con mayor número de ejemplares son las siguientes:

ESPECIES	UNIDADES
<i>Celtis australis</i>	94
<i>Ceratonia siliqua</i>	73
<i>Pinus pinea</i>	55
<i>Pinus halepensis</i>	33
<i>Populus alba</i>	25
<i>Olea europaea</i>	20
<i>Fraxinus angustifolia</i>	19
<i>Populus nigra</i>	18
<i>Quercus suber</i>	14
<i>Populus alba bolleana</i>	11
<i>Schinus molle</i>	10
<i>Morus kagayamae</i>	10



En relación con los datos dendrométricos, al ser la gran mayoría arbolado joven, la categoría predominante es perímetro hasta 40 cm. Igual ocurre con la altura, donde el 88% son menores de 5 m. No se ha identificado ningún ejemplar con alteración.

- Parque de Carvajal (inventariado pie a pie)

En el siguiente cuadro se resumen las unidades inventariadas y el reparto por tipología, especies y perímetros.

TIPOLOGÍA Y ESPECIES	UNIDADES	PERÍMETROS
Frondosa	73	
<i>Albizia julibrissim</i>	37	29 uds. hasta 40 8 uds. 40-60
<i>Platanus acerifolia</i>	30	16 uds. 40-60 11 uds. 60-80 3 uds. 80-120
<i>Brachychiton populneus</i>	3	3 uds. 80-120
<i>Ficus elastica</i>	2	1 ud 120-200 1 ud > 200
<i>Ficus macrophylla</i>	1	1 ud 120-200
Conífera	37	
<i>Pinus halepensis</i>	37	9 uds. hasta 40 16 uds. 40-60 12 uds. 60-80
Palmera	2	
<i>Washingtonia robusta</i>	2	
TOTAL GENERAL	112	

En lo que respecta al estado, se localizan 37 ejemplares de *Albizia julibrissim* con alteración y síntomas de baja vitalidad.

- PR Los Girasoles (inventariado pie a pie)

Se realiza el inventario de 63 unidades. En el siguiente cuadro se resumen las posiciones inventariadas y el reparto por tipología, especies:

TIPOLOGÍA Y ESPECIES	UNIDADES
Frondosa	44
<i>Ceratonia siliqua</i>	9
<i>Celtis australis</i>	9
<i>Fraxinus angustifolia</i>	5
<i>Populus alba</i>	5



TIPOLOGÍA Y ESPECIES	UNIDADES
<i>Ulmus pumila</i>	5
<i>Populus Simonii</i>	4
<i>Salix babylonica</i>	3
<i>Punica granatum</i>	1
<i>Ailanthus altissima</i>	1
<i>Morus alba</i>	1
<i>Olea europaea</i>	1
Conífera	19
<i>Pinus halepensis</i>	19
TOTAL GENERAL	63

De los datos del inventario se concluye que mayoritariamente el arbolado es joven con perímetros hasta 40 cm y de altura menor a 5 m. En general el 97 % del arbolado no presenta alteraciones.

- Parcela frente Casino de Torrequebrada (inventariado pie a pie)
Se realiza el inventario de 54 unidades. En el siguiente cuadro se resumen las posiciones inventariadas y el reparto por tipología, especies:

TIPOLOGÍA Y ESPECIES	UNIDADES
Palmera	32
<i>Washingtonia robusta</i>	32
Frondosa	18
<i>Erythrina caffra</i>	15
<i>Tipuana tipu</i>	2
<i>Grevillea robusta</i>	1
Conífera	4
<i>Pinus halepensis</i>	4
TOTAL GENERAL	54

El grupo más numeroso está representado por *Washingtonia robusta* generalmente con alturas de estípite de hasta 3 m. No existen ejemplares con alteración.

En esta zona se encuentran dos ejemplares de *Pinus halepensis* de 120 a 200 cm de perímetro con una fisonomía peculiar, ya que se encuentran



extendidos sobre el terreno corrigiendo en copa la inclinación. Se propone incluirlos en el listado de árboles de interés local.

En la siguiente imagen se observan las unidades inventariadas.



- Parque Carvajal, se ha inventariado como masa forestal generando dos rodales A y B. Este parque se encuentra ubicado próximo a los jardines de Bellavista. Los datos del inventario se recogen en el siguiente cuadro:

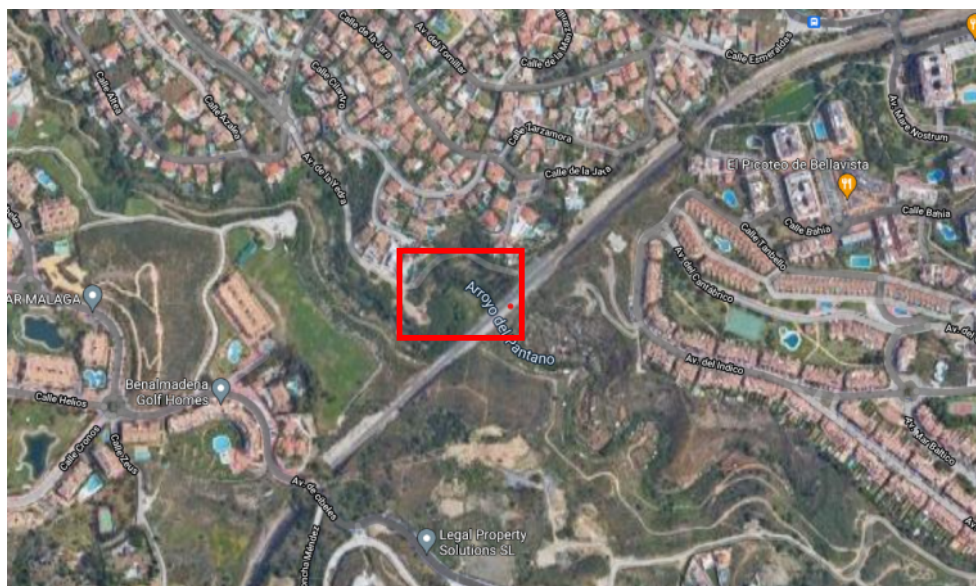
PARQUE CARVAJAL	RODAL A	RODAL B
Uso	Recreativo	Recreativo
Especie 1	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus halepensis</i>
Especie 2	—	<i>Schinus molle</i>
Especie 3	—	<i>Olea europea</i>
Otras sp	—	—
Densidad (pies/Ha)	470	235
Clase perimetral	80-120	80-120

- Arroyo de la Yedra (inventariado por rodales)
Se identifican dos rodales, en el siguiente cuadro se resumen los datos de inventario:



ARROYO LA YEDRA	RODAL A	RODAL B
Uso	Forestal	Recreativo
Especie 1	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pinus pinea</i>
Especie 2		
Especie 3		
Otras sp	<i>Ficus elastica</i>	
Densidad (pies/Ha)	315	945
Clase perimetral	80-120	Hasta 80

En la siguiente imagen se localiza la zona rústica Arroyo de la Yedra



3.4.3 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA EN ENTIDAD DE CONSERVACIÓN. ZONA 4

En esta zona se han inventariado las siguientes entidades de conservación:

- Cortijo de Mena
- Arenal 2000
- Torrequebrada
- Veracruz



En la siguiente imagen se localizan las posiciones inventariadas que exclusivamente afectan al arbolado de alineación.



Posiciones arboladas en entidades de conservación de la zona 4

En el siguiente cuadro se muestra el número total de ejemplares inventariados según tipología:

TIPOLOGÍA	UNIDADES
Palmeras	187
Frondosas	1.383
Coníferas	107
Alcorques Vacíos/Tocón	12
TOTAL	1.689

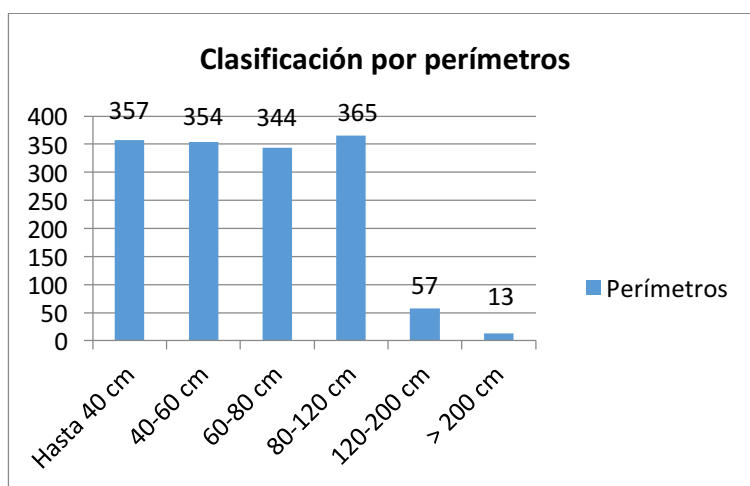
Es interesante destacar que el total de posiciones inventariadas está formado por 50 especies diferentes entre frondosas, coníferas y palmeras, de las que 23 de ellas presentan más de 10 ejemplares.

En el cuadro se indican las especies con mayor representación:

FRONDOSAS	UDS.	PALMERAS	UDS.	CONÍFERAS	UDS.
<i>Morus kagayamae</i>	178	<i>Washingtonia robusta</i>	167	<i>Pinus pinea</i>	99
<i>Grevillea robusta</i>	160	<i>Phoenix dactylifera</i>	9	<i>Pinus halepensis</i>	4
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	107	<i>Yucca elephantipes</i>	3	<i>Araucaria heterophylla</i>	3
<i>Ceratonia siliqua</i>	101	<i>Trachycarpus fortunei</i>	3	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1
<i>Styphnolobium japonicum</i>	100	<i>Chamaerops humilis</i>	2		
<i>Celtis australis</i>	99	<i>Phoenix canariensis</i>	2		
<i>Tipuana tipu</i>	98	<i>Washingtonia filifera</i>	1		



Un dato reseñable es que prácticamente el 73 % del arbolado presenta una altura por debajo de los 5 m. En muchos de los casos, la causa de este porte bajo se debe a las podas de desmoche y reducción de copa practicadas en los ejemplares. Sin embargo, el reparto de perímetros está bastante proporcionado en las distintas categorías como se indica en la siguiente gráfica.



Zona 4: clasificación por perímetros del arbolado en entidad de conservación

En cuanto a la fase de crecimiento, el 95 % de la población se corresponde con arbolado adulto.

Respecto a las características de estado, el 94 % de los ejemplares presenta un estado normal, como se muestra en la siguiente tabla.

ESTADO	UDS.
Normal	1.569
Alterado	88
Muerto	11
Decrépito	9
Total general	1.677

Detallar que las especies con mayor número de árboles alterados son: *Tipua-na tipu* (21 uds.), *Ligustrum lucidum* (15 uds.), *Jacaranda mimosifolia* (15 uds.) y *Grevillea robusta* (11 uds.). Los síntomas de alteración más comunes son:



baja vitalidad, inclinación, presencia de cavidades y madera vista. Muchas de estas alteraciones han sido provocadas por las podas realizadas en los ejemplares.

Las posiciones inventariadas plantadas en alcorques ascienden a 990 uds. El 88 % son de tamaño mediano y se encuentra en buenas condiciones. Los alcorques que presentan pavimento levantado se localizan principalmente en la avda. de Cibeles y calle Helios. Coinciden con *Pinus pinea* plantado en alineación.

Conviene reseñar que en la avda. de los Argonautas, zona con ancho de acera de 2 m y distancias a fachada de entre 1 y 2 m, existen numerosas parcelas urbanizables con arbolado plantado en alineación. Aunque en la actualidad no supone un problema, por no existir edificación todavía, podría serlo en el futuro. Esta circunstancia se produce en otras zonas del municipio con parcelas urbanizables.

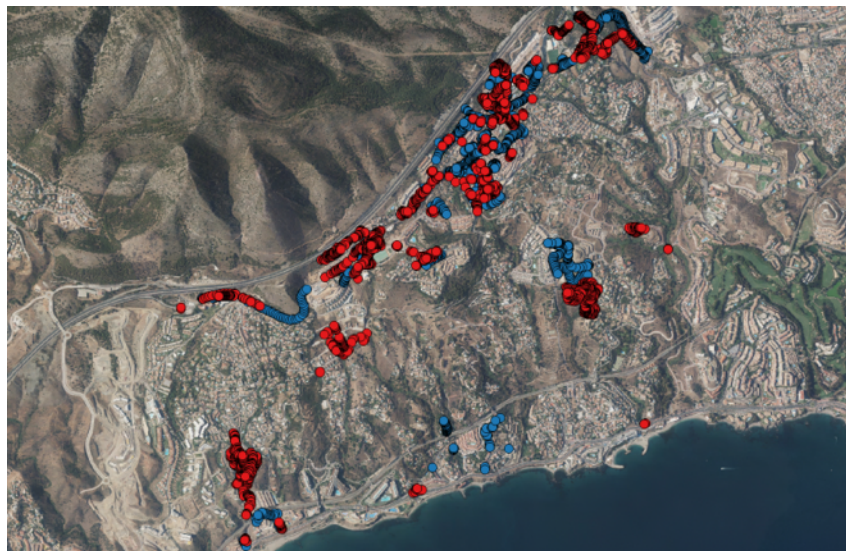
3.5 ZONA 5. ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL

La zona 5 engloba las zonas ajardinadas y arbolado de alineación de Benalmádena Pueblo. Además en esta zona hay dos grandes parques: Parque Casablanca y Parque Carvajal.

La zona, con 558,23 ha, es la segunda en superficie de las estudiadas. Limita al norte con la autopista AP-7, al sur con la avda. del Sol, al este con la avda. de Los Argonautas y calle Poseidón y al oeste con el término municipal de Fuen-girola.

Se caracteriza por incluir el casco antiguo del municipio y tener vista panorámica del litoral en alguno de sus enclaves. Es una villa de origen andalusí, con calles recoletas, muchas de ellas adornadas con macetas y arriates que cuidan los propios vecinos.

En la siguiente imagen se identifican las posiciones inventariadas de alineación y zona verde.



En esta zona se ha realizado el inventario de dos importantes zonas verdes, Parque Casablanca, con 294 uds. y Parque Carvajal, con 268 uds. Las principales avenidas en la zona son: avda. Arroyo Hondo y avda. Juan Luis Peralta. Estas acogen el 25 % de las posiciones inventariadas de alineación.

En el siguiente cuadro se resume el número total de árboles, palmeras y alcorques vacíos, inventariados pie a pie, según tipología y titular.

TIPOLOGÍA	ALINEACIÓN	ZONA VERDE	ENTIDAD DE CONSERVACIÓN
Palmeras	119	348	6
Frondosas	743	1.073	60
Coníferas	127	770	38
Alcorques Vacíos/Tocón	25	0	2
TOTAL	1.014	2.191	106

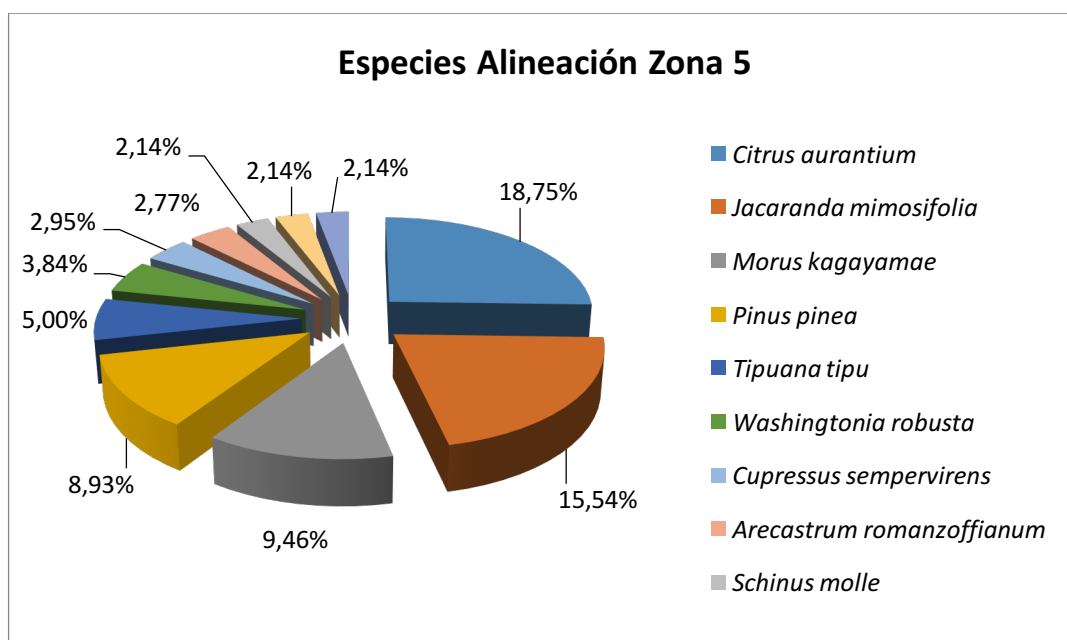
El número total de posiciones inventariadas en la zona, es de 3.311 uds. con un 57 % de frondosas sobre el total.

En lo que respecta a la diversidad de especies de arbolado de alineación, con 60 especies representadas, son cuatro las representadas con mayor número de ejemplares, *Citrus aurantium* (210 uds.), *Jacaranda mimosifolia* (174 uds.), *Morus kagayamae* (106 uds.) y *Pinus pinea* (100 uds.), excediendo las dos



primeras los porcentajes recomendados por la regla de Santamour.

En el siguiente gráfico se muestran las especies de alineación con más de 20 ejemplares inventariados.



Zona 5: representación de especies de alineación

En cuanto a las zonas verdes se han registrado 86 especies diferentes, de las que *Pinus pinea* (351 uds.), *Olea europea* (337 uds.) y *Cupressus sempervirens* (239 uds.), destacan sobre las demás. Estas tres especies representan el 32 % de las posiciones inventariadas en zona verde. Los porcentajes de estas especies superan los números recomendados en cuanto a diversidad. Del resto de especies hay 32 uds. que están representadas con más de 10 ejemplares.

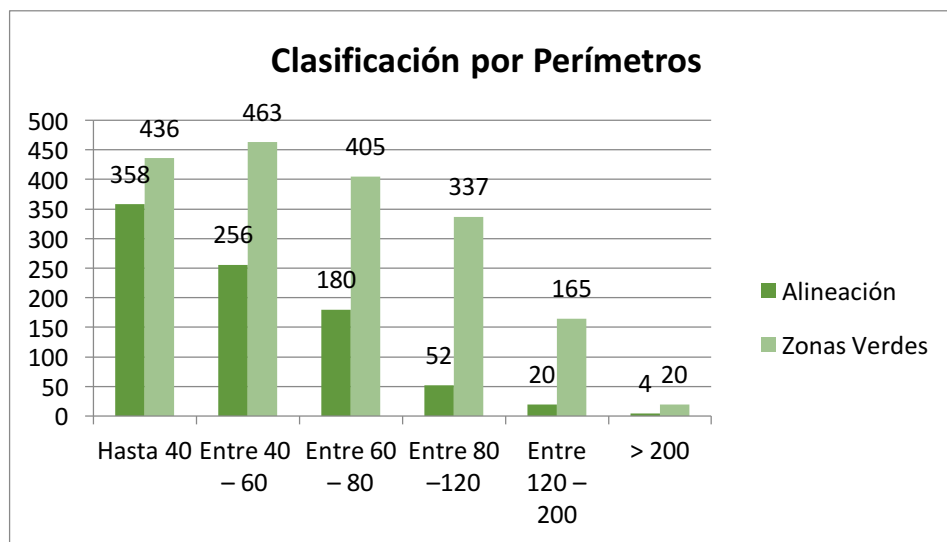
3.5.1 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA MUNICIPAL. ZONA 5

En relación a los datos analizados en el inventario con respecto a la distribución de categorías perimetrales, la siguiente tabla recoge porcentajes y calibres de cada categoría.



PERÍMETRO	UDS. ALINEACIÓN	% ALINEACIÓN	UDS. ZONA VERDE	% ZONA VERDE	UDS. TOTAL
1ª: Hasta 40	358	41,15 %	436	23,88 %	814
2ª: Entre 40 - 60	256	29,43 %	463	25,36 %	699
3ª: Entre 60 - 80	180	20,69 %	405	22,18 %	585
4ª: Entre 80 -120	52	5,98 %	337	18,46 %	389
5ª: Entre 120 - 200	20	2,30 %	165	9,04 %	185
6ª: + 200	4	0,46 %	20	1,10 %	24
TOTAL	870	100 %	1.826	100 %	2.696

Se puede concluir que hay un importante porcentaje de árboles relativamente jóvenes que todavía se encuentran en fase de crecimiento. En las zonas verdes el arbolado es de mayor porte. En la siguiente gráfica se muestran por grupos o categorías perimetrales.



Zona 5: clasificación por perímetros de la población arbolada

Con respecto a la altura en arbolado de alineación, se da la circunstancia que el 75 % del arbolado se encuentra en la categoría hasta 5 m, debido esencialmente a la importante población de naranjos. Además hay un gran número de jacarandas ubicadas en la avda. Arroyo Hondo, que presentan un porte achaparrado. Esta falta de crecimiento se deben a unas inadecuadas condiciones



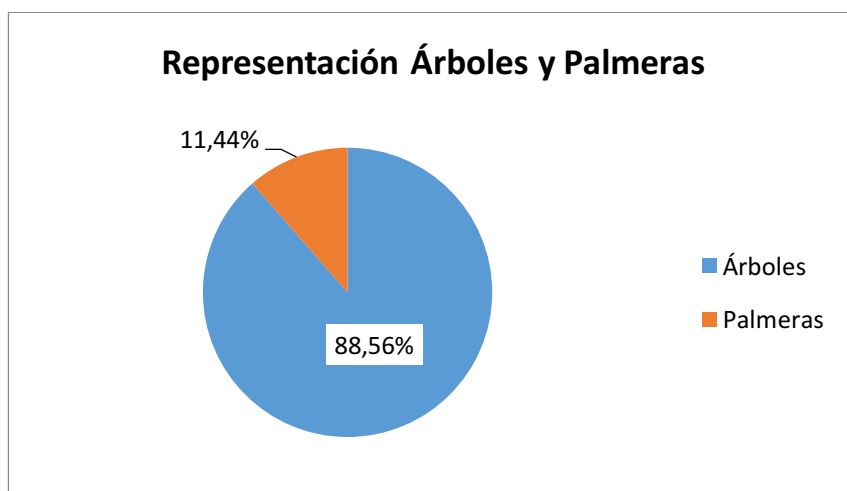
del suelo de plantación. Referente a las zonas verdes, se da una circunstancia similar ya que existe una importante población inventariada de olivos, que es como sabemos, especie de porte bajo. En este grupo se incluyen también numerosos pinos y cipreses relativamente jóvenes.

En relación a las palmeras inventariadas en zona verde, de las 339 uds. inventariadas (no se incluyen los tocones), el 81 % son de menos de 3 m de estípite. La causa es debida a dos circunstancias: muchas de las especies implantadas son de porte pequeño como *Chamaerops humilis* y *Cycas revoluta*, y un número elevado de ejemplares son relativamente jóvenes, como es el caso de algunos representantes de *Livistonia decipiens* y *Arecastrum romanzoffianum*.

Con respecto al análisis del arbolado según su fase de crecimiento, tanto en alineación como en zona verde, el 98 % se ha considerado adulto.

3.5.1.1 Análisis del Arbolado de Alineación Zona 5

Debido a que gran parte del arbolado de alineación se distribuye por el casco urbano de Benalmádena Pueblo, núcleo con un marcado carácter andaluz, la representación de palmeras es más reducida que la de árboles.



Zona 5: representación de árboles y palmeras de alineación

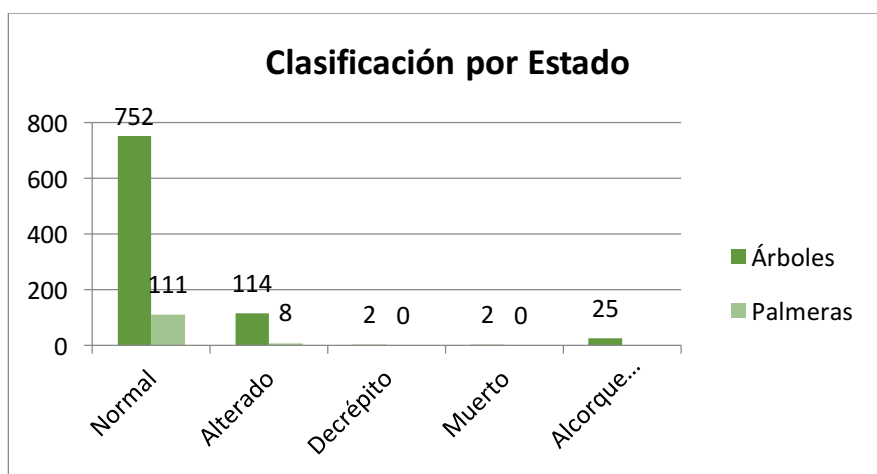


Las especies más representadas del grupo de frondosas son: naranjos (18,75 %), moreras (9,46 %) y jacarandas (15,54 %).

Con respecto a los alcorques vacíos se han inventariado 27 posiciones de los que 17 conservan el tocón. En la tabla siguiente se muestra su ubicación.

DIRECCIÓN	UDS.
Avda. Arroyo Hondo	10
Escuela Infantil Arco Iris	6
C/ Gardenia	4
C/ Salvador Balbuena	3
Carretera Costa del Sol	1
C/ Tajea	1
C/ Guadalquivir	1
Avda. Juan Luis Peralta	1
TOTAL	27

En lo que concierne al estado de los ejemplares inventariados, en el siguiente gráfico se especifican los datos registrados.



Zona 5: clasificación por estado del arbolado de alineación



Del grupo de árboles alterados, la mayor incidencia se produce en las 37 uds. de *Jacaranda mimosifolia* ubicadas en la avda. Arroyo Hondo. Los principales síntomas son baja vitalidad e inclinación, como se ha referido con anterioridad, las alteraciones están producidas principalmente por una falta de suelo e inadecuadas condiciones de cultivo. Con respecto a las 12 uds. alteradas de *Morus kagayamae* plantadas en la avda. Juan Luis Peralta cabe indicar, que en general son árboles con copa lateralizada debido a los conflictos con fachada. Además, algunos ejemplares presentan inclinación, cavidades, madera vista y exudaciones a causa de las podas reiteradas que demandan por su posición inadecuada. En las especies *Citrus aurantium*, *Pinus halepensis* y *Tipuana tipu* hay 9 uds. alteradas con síntomas similares: inclinación y madera vista.

Gran parte de las aceras del casco urbano son estrechas, con medidas que oscilan entre los 2 y 4 m. Este hecho explica que muchos de los alcorques sean de tamaño pequeño. No obstante, los datos analizados indican que más del 95 % se encuentra en buenas condiciones.

3.5.1.2 Análisis del Arbolado de Zona Verde. Zona 5

La distribución entre árboles y palmeras en zona verde es muy similar a la de arbolado de alineación. La proporción de árboles, con un 84,12 % es bastante superior al porcentaje de palmeras.

Respecto al estado de los ejemplares, de las 2.165 posiciones inventariadas en zona verde, se han identificado las siguientes categorías de estado:

ESTADO	UNIDADES
Normal	1749
Alterado	374
Decrépito	28
Tocones	26
Muerto	14
TOTAL GENERAL	2.191



Al analizar el total de los árboles alterados se observa que 204 uds. coinciden con la especie *Olea europaea*. Estos árboles generalmente proceden de tierras de cultivo, como es normal en árboles de producción, la presencia de cavidades y madera vista son consecuencia de las podas reiteradas que se les practica.

Otras alteraciones registradas han sido: 26 uds. de *Pinus halepensis* con síntomas de inclinación por competencia con árboles colindantes; 17 uds. de *Eucalyptus camaldulensis* con ramas secas de grosor medio que habrá que podar; 17 uds. de *Livistona decipiens* con estrechamiento en estipe; 7 uds. de *Populus x canadensis* con codominancias y ramas secas. El resto de los ejemplares alterados no presentan alteraciones significativas.

3.5.2 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA EN ZONA RÚSTICA MUNICIPAL. ZONA 5

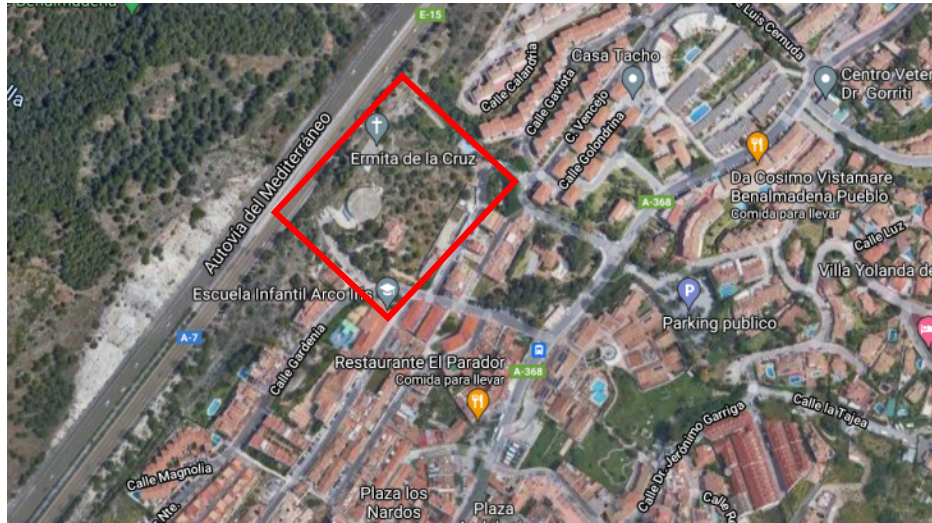
En este sector se han inventariado por rodales las siguientes zonas rústicas:

- Parque La Ermita (inventariado por rodales)

Se identifican dos rodales. En el siguiente cuadro se resumen los datos de inventario.

LA ERMITA	RODAL A	RODAL B
Uso	Forestal	Recreativo
Especie 1	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus halepensis</i>
Especie 2	<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Ceratonia siliqua</i>
Especie 3	<i>Olea europea</i>	
Otras sp	<i>Chamaerops humilis</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i>
Densidad (pies/Ha)	235	550
Clase perimetral	80-120	80-120

En la siguiente imagen se localiza el Parque de la Ermita.



- Juncarejo

Se identifican dos rodales. En el siguiente cuadro se resumen los datos de inventario.

LA ERMITA	RODAL A	RODAL B
Uso	Forestal	Recreativo
Especie 1	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus halepensis</i>
Especie 2	<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Ceratonia siliqua</i>
Especie 3		<i>Olea europea</i>
Otras sp		<i>Cupressus sempervirens</i>
Densidad (pies/Ha)	512	395
Clase perimetral	80-120	80-120

En la siguiente imagen se localiza la parcela rústica el Juncarejo.



- Parque Casablanca

Se identifican cuatro rodales. En el siguiente cuadro se resumen los datos de inventario.

LA ERMITA	RODAL A	RODAL B	RODAL C	RODAL D
Uso	Recreativo	Recreativo	Recreativo	Recreativo
Especie 1	<i>Olea europea</i>	<i>Eucaliptus camaldulensis</i>	<i>Olea europea</i>	<i>Olea europea</i>
Especie 2	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus halepensis</i>
Especie 3	<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Olea europea</i>		<i>Eucaliptus camaldulensis</i>
Otras sp				<i>Morus alba</i>
Densidad (pies/Ha)	275	1.000	275	195
Clase perimetral	80-120	80-120	80-120	80-120



En la siguiente imagen se localiza el Parque Casablanca.



- Los Nadales

Se identifican dos rodales. En el siguiente cuadro se resumen los datos de inventario:

LA ERMITA	RODAL A	RODAL B
Uso	Forestal	Forestal
Especie 1	Quercus suber	Quercus suber
Especie 2	Ceratonia siliqua	Pinus halepensis
Especie 3	Olea europea	Ceratonia siliqua
Otras sp		
Densidad (pies/Ha)	300	550
Clase perimetral	80-120	80-120

En la siguiente imagen se localiza la parcela rústica Los Nadales.



3.5.3 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN ARBOLADA EN ENTIDAD DE CONSERVACIÓN. ZONA 5

En esta zona se han inventariado las siguientes entidades de conservación:

- Capellanía
- Torremuelle
- Retamar

En la siguiente imagen se localizan las posiciones inventariadas que exclusivamente afectan al arbolado de alineación.





En el siguiente cuadro se muestra el número total de ejemplares inventariados según tipología.

TIPOLOGÍA	ALINEACIÓN
Palmeras	6
Frondosas	60
Coníferas	38
Alcorques Vacíos/Tocón	2
TOTAL	106

Entre las especies que tienen mayor número de ejemplares destacan, *Cupressus sempervirens* (26 uds.), *Ficus benjamina* (18 uds.) y *Grevillea robusta* (17 uds.).

Al contrario de lo que ocurre con el arbolado municipal, este arbolado presenta una gran diversidad de categorías con respecto a la altura y perímetros.

En cuanto a las características de estado el 80 % de los ejemplares presentan un estado normal como se muestra en el siguiente cuadro.

ESTADO	UDS.
Normal	86
Alterado	17
Muerto	1
Alcorque vacío /Tocón	9
TOTAL GENERAL	106



4 VALORACIÓN GENERAL DEL ARBOLADO DE BENALMÁDENA

Una vez finalizado el análisis pormenorizado de cada zona y desde una perspectiva más amplia, considerando la totalidad del arbolado del municipio, puede hacerse una valoración conjunta que sintetice los aspectos positivos y negativos que deben trabajarse en los próximos años.

VALORACIÓN GENERAL	
ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS A MEJORAR
Diversidad de especies: Existen más de 270 especies diferentes en la ciudad. Ninguna especie supera el 10 % de representación.	Mejora en el modelo de arbolado: Es conveniente aumentar el número de ejemplares de especies bien aclimatadas ya presentes en el municipio e incorporar nuevas especies.
Adaptabilidad ambiental: buena adaptación a las condiciones climáticas de la gran mayoría de las especies. Resistencia al cambio climático.	Herramientas de planificación: es conveniente la implementación de planes específicos de poda, plantación, gestión del riesgo y adaptación al cambio climático.
Gestión del riesgo: Hay más de 18.000 ejemplares con categoría de estado normal. Las incidencias por roturas de ramas y caídas son esporádicas.	Corresponsabilidad: Aunque la gestión municipal es indiscutible, deben abrirse canales de cooperación y entendimiento entre todos los actores implicados: otras áreas municipales, empresas privadas, concesionarios de servicios, centros de enseñanza y ciudadanía.
Beneficios ecosistémicos: La significativa cobertura arbórea del municipio se debe no solo al arbolado municipal sino también al importante número de arbolado privado. La suma de ambos supone una cubierta vegetal del 32 %.	Espacio inadecuado: En ocasiones, la excesiva proximidad a fachada limita el desarrollo aéreo de los árboles y obliga a actuaciones de poda drásticas. Se deben elegir las especies adecuadas para el sitio y respetar las servidumbres mínimas.
Gestión de poda: La práctica de poda en general es bastante respetuosa con el arbolado.	Profesionalidad y calidad de los trabajos: Se debe exigir que los trabajos sean realizados por personal cualificado. Fomentar y facilitar la formación a técnicos y operarios son requisitos esenciales.
Gestión municipal: Interés y preocupación municipal por mejorar la gestión del arbolado de la ciudad.	Mala gestión de poda en el arbolado privado: Especialmente en las entidades de conservación. En algunos casos se realizan podas reiteradas por inadecuada selección de especies, en otros, por malas praxis.
Parques y jardines: Presencia de destacados y reconocidos parques con identidad. Elevado interés botánico y paisajístico.	Diseño urbano: Debe existir coordinación entre los distintos equipos municipales para que el diseño urbanístico de cabida y espacio al arbolado.

ÍNDICE

1	Introducción	1
2	Ámbito de aplicación. Horizonte temporal.....	5
3	La ciudad de Benalmádena. Evolución e historia de su arbolado.....	6
4	Condicionantes ambientales.....	9
4.1	Clima	11
4.1.1	Clasificación climática.....	12
4.2	Geología y Suelo.....	15
5	Marco Normativo e Instrumental	17
5.1.1	Normativa de ámbito local	17
5.1.2	Normativa de ámbito estatal y autonómico.....	17



ASPECTOS GENERALES

1 INTRODUCCIÓN

Benalmádena es una ciudad situada en un enclave natural, en el litoral de la Costa del Sol y al pie de la Sierra de Mijas, de alta calidad ambiental. Se divide en tres grandes núcleos: Benalmádena Pueblo, Arroyo de la Miel y Benalmádena Costa, con diferente carga poblacional y usos. Los dos primeros núcleos, con diferente planeamiento urbanístico, acogen a gran parte de la población autóctona, mientras que Benalmádena Costa recibe una población fluctuante y estacional enfocada al turismo de playa. El desigual ordenamiento y uso de las tres grandes zonas, también está presente en el arbolamiento y diversidad de especies presentes en cada una de ellas. No obstante, en líneas generales, Benalmádena posee un importante patrimonio vegetal, con destacadas zonas verdes y diversidad de especies de palmeras y arbolado de alineación.



Fuente: web Ayuntamiento de Benalmádena



En términos cuantitativos, Benalmádena dispone de unas 627,38 ha de cubierta vegetal en las 1.932 ha que ocupa. El servicio municipal responsable tiene organizada la gestión del patrimonio vegetal en cinco bloques, como árboles de alineación y unidades de gestión (parques y zonas verdes). El Ayuntamiento cuenta para el mantenimiento con medios propios en el Parque de La Paloma, y externos a través de una empresa privada contratada por licitación pública para la conservación del arbolado y palmera de alineación y resto de zonas verdes. Sin gestión municipal directa se encuentran las Entidades de Conservación. Estas incluyen arbolado de alineación y zonas verdes de titularidad pública, cuyo mantenimiento es responsabilidad de la propia Entidad.

Los tipos de jardines están clasificados en función del grado de mantenimiento que reciben. El patrimonio vegetal, en su conjunto, se clasifica de la siguiente manera:

- Arbolado de alineación
- Palmera de alineación
- Jardines tipo A
- Jardines tipo B
- Jardines tipo C: Zonas Rústicas
- Jardines tipo D: Benalmádena Pueblo
- Jardineras y Copas

Los Jardines Tipo A y D disponen de un alto nivel de mantenimiento, mientras que a los tipos B y C se les proporciona un nivel más bajo de conservación.

Es una realidad que el arbolado de Benalmádena, en sentido amplio, es parte esencial de la configuración del municipio y de la definición de espacios de ocio y turísticos. Son indiscutibles los beneficios ambientales, ecológicos, sociales y de uso que el patrimonio vegetal proporciona a la ciudad, a los vecinos y visitantes, pero también es de destacar, la importancia que tiene en los municipios limítrofes y en la propia Costa del Sol. Contribuye a la sostenibilidad urbana, aumenta la biodiversidad y mejora la calidad del medio ambiente. Estrategia



indiscutible en la mitigación y adaptación al cambio climático y elemento esencial en la configuración de una ciudad habitable, moderna y saludable.

Los árboles cumplen en el espacio urbano importantes funciones que van mucho más allá que su cualidad ornamental. Algunos de los beneficios más significativos que aportan los árboles en Benalmádena, como en otros entornos urbanos, son los que se citan a continuación:

- Reducción del efecto “isla de calor urbana” y regulación térmica, gracias a la sombra que aportan en verano y al paso de sol que permiten en invierno las especies de hoja caduca.
- Generación de oxígeno y fijación de CO₂, mejorando la calidad ambiental del aire.
- Disminución de la contaminación atmosférica al fijar pequeñas partículas de polvo y contaminantes.
- Mejora del paisaje y del patrimonio natural del municipio. Es un elemento integrador y organizador del espacio y actúa como cubierta de los espacios libres.
- Proporciona bienestar a los vecinos y visitantes. Poder observar y convivir con los árboles motiva sensaciones de relajación y satisfacción.
- Reducción del ruido y la contaminación acústica.
- Control de la erosión del suelo y regulación de la escorrentía del agua.
- Aumento de la biodiversidad animal y fauna beneficiosa.

Además de los mencionados e importantes beneficios, debe admitirse que en ocasiones, el arbolado provoca algunas incidencias, molestias y quejas ciudadanas. Sin embargo, hoy día es indiscutible que el balance beneficios/inconvenientes se inclina firmemente hacia las ventajas, y que la mayoría de los ciudadanos valoran y sienten apego por su patrimonio vegetal.

La gestión del arbolado debería basarse en principios como la sostenibilidad, la creación de un paisaje diverso e identitario y una gestión segura y eficiente. El Ayuntamiento de Benalmádena, a través del Área de Medio Ambiente y Sanidad, ha motivado la realización del Inventario de Árboles y Palmeras y la redacción de este Plan Gestor de Arbolado, como un importante primer paso hacia



un modelo de gestión que maximice los beneficios del arbolado y consiga reducir los conflictos desde una perspectiva sostenible y eficiente.

Por otra parte, es de destacar el valor paisajístico del arbolado, que actúa como eje vertebrador en el trazado de calles y avenidas, y que, junto con el resto de elementos vegetales y arquitectónicos, enriquecen la ciudad y proporcionan una especial significación ornamental y medioambiental.

Por todo ello, se considera necesaria y oportuna la redacción de este Plan, para que el arbolado de Benalmádena cuente con un impulso decidido y unas líneas de gestión claras y definidas, que permitan alcanzar el estado óptimo de los árboles, la racionalización del gasto y el bienestar de todos los vecinos y visitantes.

La elaboración y redacción del Plan Gestor del Arbolado de Benalmádena presenta, entre otras, las siguientes ventajas:

- En primer lugar, permite conocer el arbolado en su totalidad y el estado actual del mismo, facilitando la realización de un análisis de partida profundo.
- Como resultado de ese análisis se identifican problemas y conflictos y se proponen soluciones.
- Permite asentar las bases para una gestión racional y sostenible, al seguir las recomendaciones y buenas prácticas culturales en materia de arbolado y conservación de los espacios ajardinados.
- Facilita el control y seguimiento del riesgo del arbolado.
- Establece planes de actuación concretos para las zonas más conflictivas.
- Permite, con los medios y recursos disponibles, establecer soluciones técnicas y prioridades de actuación.
- Facilita el trabajo del personal técnico y la toma de decisiones.
- Favorece la comunicación y entendimiento entre las distintas áreas de gestión.



Entre los objetivos del Plan Gestor se encuentran:

- Conocer y localizar el patrimonio de árboles y palmeras de la ciudad de Benalmádena.
- Impulsar el papel del arbolado en la definición del paisaje, como vertebrador del espacio urbano, enriqueciéndolo.
- Maximizar los beneficios que aporta el arbolado como amortiguador de los efectos del cambio climático.
- Fomentar el efecto de los árboles como atenuador del ruido, de la contaminación atmosférica y del polvo generado por la propia actividad del municipio.
- Aportar biodiversidad vegetal y de fauna asociada.
- Aumentar la seguridad conociendo y reduciendo el riesgo asociado al arbolado.
- Racionalizar los gastos que genera la conservación de los árboles y palmeras urbanos.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN. HORIZONTE TEMPORAL

El ámbito de aplicación de este documento afecta a todos los árboles y palmeras urbanos de gestión municipal de la ciudad de Benalmádena. Así mismo, se han incluido algunas Entidades de Conservación que se prevén pasen a titularidad municipal en un breve período de tiempo y masas forestales de las denominadas Zonas Rústicas ubicadas en distintos parques y zonas de la ciudad. No obstante, el Ayuntamiento de Benalmádena, debe afanarse en que este Plan Gestor se adopte en todo el arbolado de la ciudad, y aunque sea de forma no vinculante, las propuestas y recomendaciones de actuación que aquí se incluyen, se hagan extensibles al arbolado gestionado por otros organismos e instituciones e incluso para el arbolado privado.

El horizonte temporal previsto en este Plan Gestor de Arbolado es de cinco (5) años. Las acciones previstas constituyen el inicio de un cambio en el arbola-



miento de la ciudad y en su gestión. La implementación del inventario de árboles y palmeras de alineación y zonas verdes se constituye como la línea de salida para alcanzar el modelo de gestión sostenible y eficaz que el ayuntamiento, a través de su Área de Medio Ambiente y Sanidad, desea. El Plan Gestor debe ser una herramienta viva, revisada y actualizada, que se nutra de otros Planes específicos que vayan elaborándose a medida que se avanza en el cambio de gestión pretendido. El objetivo es alcanzar una planificación sostenible a medio y largo plazo.

Los medios y las técnicas concretas a aplicar sobre el arbolado podrán variar con el tiempo, en función de los cambios que ocurran en el conocimiento de la arboricultura, pero no podrán ir en sentido distinto al que en el Plan se determine. Por todo ello, es necesario y se recomienda, como primer paso en la implementación del Plan, que este documento sea conocido y aceptado por todos los implicados, que sea expuesto públicamente para información de los ciudadanos, así como que se realicen revisiones y actualizaciones periódicas.

3 LA CIUDAD DE BENALMÁDENA. EVOLUCIÓN E HISTORIA DE SU ARBOLADO

La historia de Benalmádena está íntimamente unida a la del resto de los municipios que conforman la Costa del Sol. Situada en el centro de la Costa, cuenta con tres núcleos de población: Benalmádena Pueblo, Arroyo de la Miel y Benalmádena Costa. Sus primeros pobladores se corresponden con las etapas finales del Paleolítico Superior, según se ha constatado por los restos hallados. A partir de entonces, Benalmádena recibe la llegada de diferentes culturas (fenicios, cartagineses, romanos, musulmanes) que van labrando el carácter de la ciudad. Los diferentes períodos históricos trascurren con altibajos en el número de sus pobladores, siendo en ocasiones muy reducido. No es hasta finales del siglo XVIII cuando cambia la tendencia gracias a un importante impulso económico referente a la fabricación de papel y al impulso de la agricultura. No obstante, el siglo XX se inicia con una ciudad empobrecida, que no cambiará hasta los años 50, cuando el ayuntamiento comienza a recibir peticiones de inversores y



promotores interesados en construir complejos hoteleros y urbanísticos en la zona costera. Es el boom turístico. Entre la década de los 60 y 70 se construyeron muchos de los hoteles y urbanizaciones residenciales existentes hoy día y es entonces cuando se realizan plantaciones de carácter ornamental y se dan los primeros trazos paisajísticos en la ciudad.

Conviene hacer un poco de historia respecto a la evolución de la vegetación en la ciudad para entender, por ejemplo, la existencia de ciertos ejemplares exóticos, el arbolado en edad madura existente, el sentido de algunas alineaciones de grandes ejemplares, la inesperada ubicación de algunas plantaciones o la presencia de magníficos ejemplares. El paso del tiempo, la ubicación del municipio y los sucesos acontecidos, entre otras circunstancias, han intervenido en el modelo de arbolamiento de la ciudad existente en la actualidad.

De principios de los años 50 son algunos árboles del Parque de La Paloma (álamos, eucaliptos, pinos de Alepo, cipreses, etc.) que formaban parte de los antiguos cortijos donde se asienta hoy la zona verde. Las bases para el establecimiento del parque se establecieron en los años 80 mediante un Plan General que contemplaba la creación de un Sistema General de Espacios Verdes. En el mandato municipal, comprendido entre 1983 y 1987, comenzó el proceso de adquisición de terrenos, quedando finalmente inaugurado en diciembre de 1995. Hoy día es el principal parque de la Ciudad, situado a medio camino entre Benalmádena Costa y Arroyo de la Miel.

Además del citado Parque de La Paloma, Benalmádena cuenta con variados espacios verdes en cualquiera de sus tres núcleos urbanos. En el primitivo casco urbano de la localidad, donde hoy se asienta Benalmádena Pueblo, están los Jardines del Muro, junto a la iglesia de Santo Domingo. Este jardín es atribuido al artista canario César Manrique, actualmente se proyecta su rehabilitación.

Sin duda, el núcleo de Arroyo de la Miel agrupa la mayor parte de las zonas verdes; el Parque de la Miel, en la explanada del Tívoli, el Parque Mare Nostrum, frente al Parque de La Paloma está el Parque de los Árboles, entre otros. Be-



Benalmádena apuesta por seguir incrementando las zonas verdes, por ello, actualmente trabaja en el Parque Albaytar, con una superficie de 21,46 ha. Se encuentra en fase de anteproyecto redactado y disponibilidad de terrenos. Durante este año 2021 se ha realizado la plantación de 300 unidades de árboles de varias especies.

El Parque Rústico Casablanca es una zona verde con más de 100.000 m², ubicada entre la urbanización de Torremuelle y Benalmádena Pueblo que se ha adecuado como área de recreo.

Jardines de Bellavista espacio singular de la zona 4 con lagos, praderas y amplias zonas de arbolado (506 ud.).

Otro espacio a destacar es el Oasis de Malapesquera, como zona de transición entre el paseo marítimo y la playa. Benalmádena fue el primer municipio de la Costa del Sol en crear estos espacios ajardinados en la propia playa.

Benalmádena dispone de un monte público “Calamorro” (MA-70013-AY) de 188,52 ha, en estos momentos, el Ayuntamiento está tramitando un nuevo convenio de cooperación con la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía. En el parque periurbano de Calamorro, encuentran refugio más de 3000 ejemplares de 500 especies distintas de plantas, muchas de ellas autóctonas.

Las primeras plantaciones de alineación se realizaron sobre el año 1989. En esta época, el censo de árboles y palmeras en las calles no superaba los 2.000 ejemplares. Ya en la década de los 90 se realizaron plantaciones más importantes, teniendo constancia de la incorporación de unos 5.000 árboles en las calles del municipio. Esta tendencia se prolongó hasta el año 2005, de forma que puede considerarse que en esta fecha ya se contaba con gran parte del arbolado de alineación existente hoy día.

Entre las especies que empezaron a utilizarse como arbolado de alineación se citan árboles de pequeño, mediano y gran porte como naranjos, aligustres, cercis, brachichitos, jacarandas y plátanos, además de una destacada representación de palmeras.



Gracias a la benignidad del clima de la costa mediterránea, no es de extrañar la presencia de numerosas especies de marcado acento tropical procedentes de diversas zonas climáticas del mundo, incluida una amplia y nutrida colección de palmeras.

Se extrae del “Análisis Medioambiental y Climático” del documento *Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado, Benalmádena, La Costa es Salud, Estrategia 2025*, que respecto al verde en la ciudad se estiman los siguientes parámetros:

Zonas verdes ajardinadas del municipio: 389.077,33 m². Los parques de la zona urbana suponen unos 6.000 m², el resto de espacios verdes se encuentran en las zonas rústicas o rurales.

- Árboles y palmeras en la zona urbana: 8.682 unidades
- Senderos: 25 Km. Concentrados en las zonas rústicas o rurales
- Zona verde por habitante: 16 m²/ habitante

El inventario de arbolado realizado para la redacción de este Plan Gestor de Arbolado arroja que el número de árboles y palmeras de gestión municipal es de 18.066 uds.

Esta cifra se incrementa cuando se suman las unidades de las entidades de conservación y zonas rústicas. Las cifras que se extraen de las entidades y z. rústicas que se han inventariado alcanzan las 3.704 unidades.

El total de árboles y palmeras inventariados con fecha junio 2021 es de 21.770 unidades.

4 CONDICIONANTES AMBIENTALES

Quizá los subtrópicos poseen el clima más cercano al confort humano, pues en ellos ni hace demasiado frío en invierno ni demasiado calor en verano. En el caso de la costa malagueña, y como bien dice Blanca Lasso de la Vega en su documentada Tesis sobre las plantas y jardines de Málaga en el siglo XIX (2015): “La influencia de los numerosos extranjeros que vinieron a vivir a la ciudad y el auge económico, trajeron aparejado un creciente interés por las plantas y los



espacios verdes. Esto, añadido a la situación geográfica de la capital y su agradable clima, hizo posible el cultivo y la aclimatación de especies vegetales de países cálidos, conformándose unos jardines particularmente exóticos, que eran noticia en España por su singularidad y diversidad florística.”

Hay importantes ejemplos de jardines subtropicales en esta costa andaluza, citando como mejor representante en Benalmádena el moderno Parque de La Paloma. Se caracteriza este lugar por el abundante empleo de plantas de un marcado acento tropical y subtropical, encontrando algunos ejemplares únicos o muy raros de ver en otros lugares de España, a excepción de las Islas Canarias.

Trazando sobre el mapa de España las llamadas zonas climáticas o zonas de rusticidad, se observa que casi toda la franja costera malagueña queda encuadrada en la zona de rusticidad 11, que corresponde a las zonas subtropicales, con transición hacia el interior de la provincia hacia la zona 10. La inexistencia de un mayor número de observatorios que proporcionen datos termométricos impide precisar con mayor detalle las diversas zonas climáticas en el mapa, pero puede intuirse, no obstante, que la práctica totalidad de la costa malagueña y su continuación a ambos lados, llegando hasta la zona de Motril en Granada y de Gibraltar en Cádiz, podría incluirse en la zona de rusticidad 11, o en algún caso en una zona 10b si fraccionamos en dos (a y b) cada uno de los cinco tramos de temperaturas medias mínimas anuales.

Una característica de esta jardinería subtropical es su aspecto bastante uniforme a lo largo de casi todo el año, probablemente tanto por el empleo de especies de hoja perenne como de plantas con abundantes y prolongadas floraciones.

A todas estas plantas, que en su conjunto proporcionan una apariencia “selvática”, habría que añadir también muchas otras plantas xerófilas, propias de zonas algo áridas o desérticas, y que nos transmiten, igualmente, una sensación de exótico y tropical.

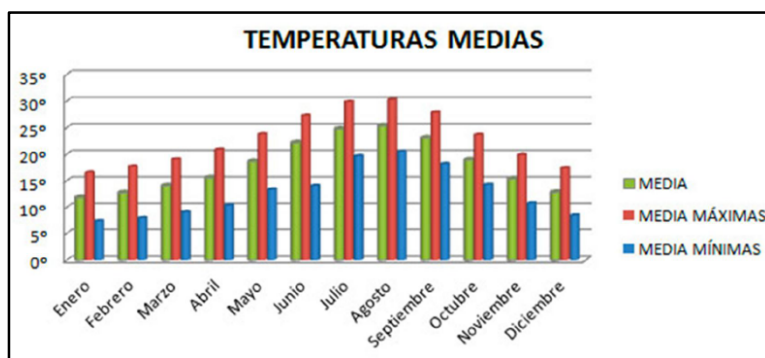
En el uso de especies tropicales hay que considerar la zona de procedencia de estas plantas para conocer sus exigencias en agua. Es frecuente que procedan



de zonas con pluviometría abundante en los meses más cálidos, por tanto habrá que compensar en nuestra zona aportando riegos. Cuando se abusa de especies tropicales y subtropicales frente a una jardinería más mediterránea, puede convertirse en un aspecto negativo. Ello se ha ido poniendo más de manifiesto en los últimos años, especialmente en ciertos periodos de carencias hídricas, que parecen ir en aumento por la acción del evidente cambio climático.

4.1 CLIMA

Benalmádena presenta unas características climáticas típicas del clima mediterráneo: inviernos suaves y húmedos y veranos templados y secos. El régimen de precipitaciones está marcado por la estacionalidad, las precipitaciones máximas se producen en primavera y otoño y son nulas en verano. La temperatura media anual es de 19 °C, siendo algo inferior en la sierra (en torno a los 16-18 °C). En los meses de julio y agosto, se registran las temperaturas más altas, siendo poco frecuente superar los 30 °C de máxima. Los meses más fríos, cuando pueden registrarse mínimas en torno a los 6°C, coinciden con los meses de invierno (diciembre, enero y febrero).

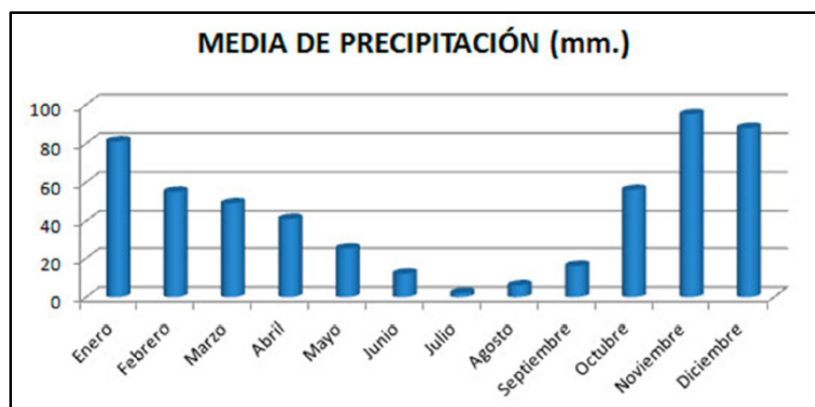


Fuente: web Ayuntamiento de Benalmádena

El régimen de lluvias enmarca a Benalmádena en la clasificación de la Málaga sub-húmeda, con un registro entre 600 y 700 mm y que englobaría a la zona de montaña del municipio, y la Málaga seca, que en Benalmádena fluctúa entre



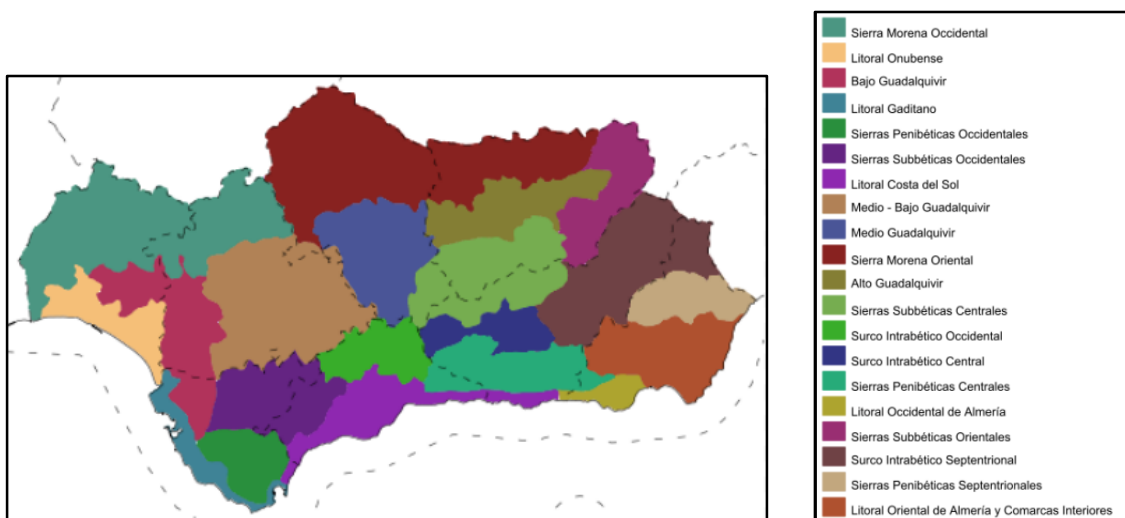
los 500 y 600 mm, sector en el que quedan incluidos sus tres núcleos: Benalmádena Pueblo, Arroyo de la Miel y Benalmádena Costa.



Fuente: web Ayuntamiento de Benalmádena

4.1.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Según la clasificación de Regiones Climáticas de la Junta de Andalucía, Benalmádena se ubica en la Subárea Geográfica del Litoral de la Costa del Sol, que se incluye en el Área Geográfica denominada Litoral Mediterráneo, caracterizada por un clima mediterráneo subtropical. La vertiente mediterránea al abrigo de las sierras litorales, permite que se alcancen aquí las temperaturas medias mensuales más suaves de toda la región.



Fuente: REDIAM Junta de Andalucía



Los parámetros que divulga la junta de Andalucía para el clima Mediterráneo Subtropical en el que se engloba Benalmádena, establece los siguientes valores:

- Temperatura media anual (°C): 17-19
- Precipitación media anual (mm): 400-900
- Nº de días de lluvia al año: 50-75
- Nº de meses del período seco: 4-5
- Amplitud térmica anual: (°C): 13-15
- Nº de días con helada al año: libre

Según la clasificación climática de Köppen- Geiger, en Málaga el clima es cálido y templado. Se clasifica como Csa, “Clima Templado con Verano Seco y Caluroso” con una temperatura media anual de 17,6 °C y una precipitación aproximada de 485 mm.

Respecto al viento, en la siguiente tabla, se recogen los datos registrados en el período 04/2012-05/2021 por la estación meteorológica de Benalmádena Costa. Se recoge la dirección del viento dominante en cada mes del año. La velocidad media anual es de 11,11 Km/h, la dirección OSO, siendo los meses de febrero y marzo en los que se alcanzan los valores más altos.

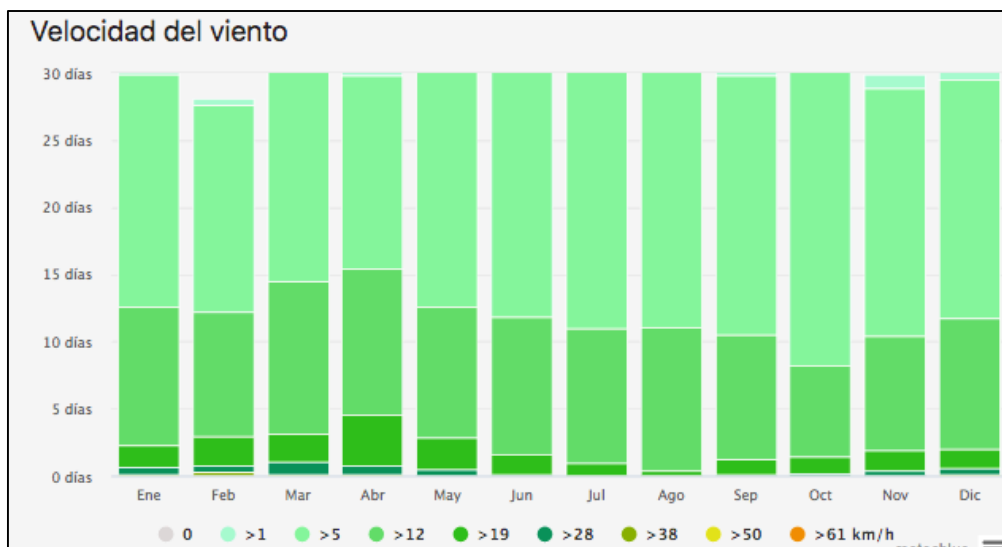
 DIRECCIÓN DOMINANTE DEL VIENTO											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
 NO	 NO	 O	 SO	 SO	 SO	 SO	 SSO	 SO	 SO	 NO	 NNO
 VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO											Km/h
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
16,67	18,52	18,52	16,67	14,82	14,82	12,96	12,96	12,96	11,11	14,82	12,96

Fuente: www.windfinder.com. Datos estadísticos del viento recogidos en la estación meteorológica de Benalmádena Costa



Los diagramas climáticos de www.meteoblue.com se basan en 30 años de simulaciones de modelos meteorológicos por hora. Los datos proceden del modelo meteorológico global NEMS con una resolución de aproximadamente 30 km y según la propia fuente, no pueden reproducirse en detalle los efectos meteorológicos locales.

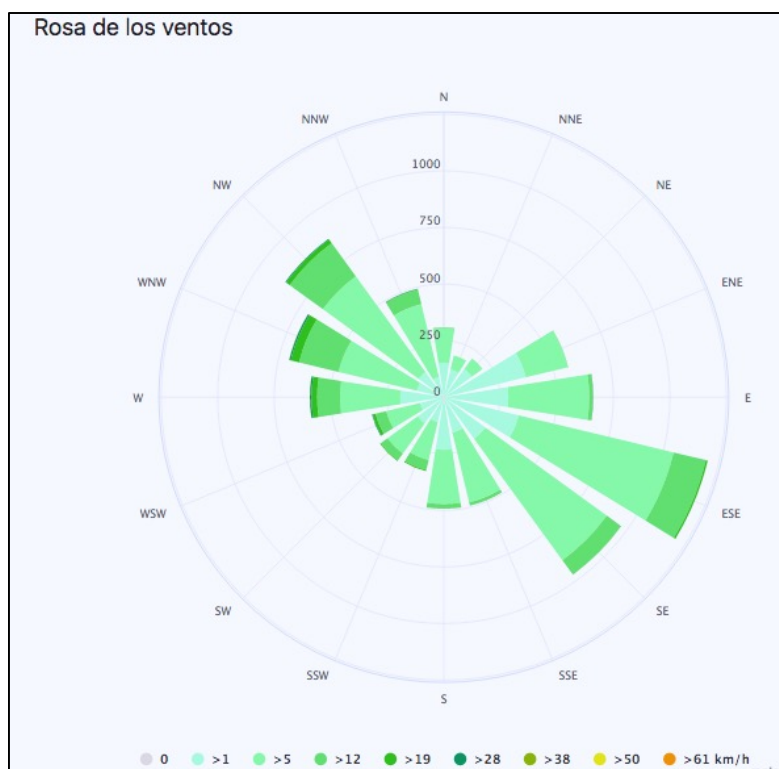
El diagrama de Benalmádena muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad.



Fuente: Datos estadísticos de www.meteoblue.com respecto al viento



La Rosa de los Vientos para Benalmádena muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada.



Fuente: Rosa de los vientos Benalmádena. www.meteoblue.com

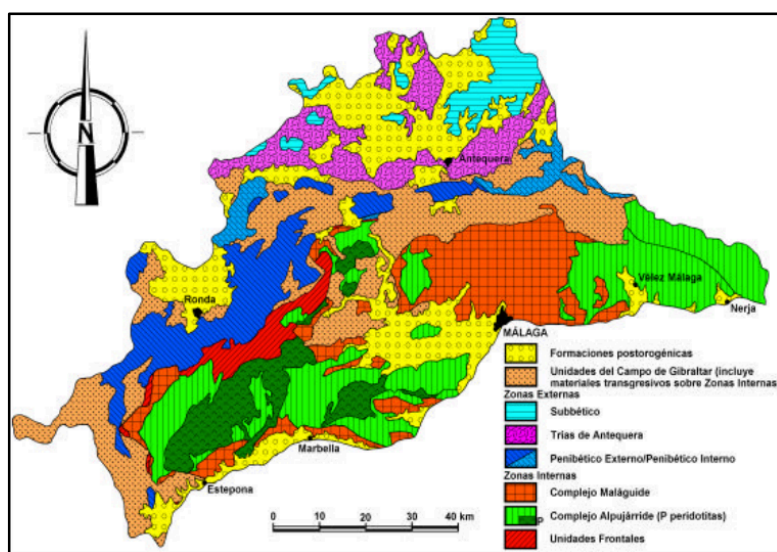
4.2 GEOLOGÍA Y SUELO

Los terrenos de la provincia de Málaga pertenecen íntegramente a la cordillera Bética, una parte de la cadena de plegamiento alpino que bordea el Mediterráneo Occidental. Y aunque la provincia ocupa un área relativamente pequeña de la Bética, en ella se encuentran representadas las unidades geológicas de mayor rango. La Zona Interna ocupa la parte meridional, formando las alineaciones montañosas más próximas a la costa. Concretamente en Benalmádena los afloramientos pertenecen al Complejo Maláguide, ocupando las estribaciones de la



Sierra de Mijas. Constituye la sierra un macizo de mármoles de escarpado relieve. Los suelos están muy erosionados, predominan los llamados “litosoles”, donde el perfil se caracteriza por presentar una capa superficial terrosa con apenas 10 cm de espesor, con bastantes trozos de rocas, por debajo de las cuales aparece la roca madre. Cuando las condiciones orográficas son favorables, aparece un suelo algo más desarrollado, de color rojo, formado por la acumulación de la arcilla. El perfil en este caso destaca por un horizonte argílico, caracterizado por la migración de la arcilla al horizonte superior.

El término municipal de Benalmádena se extiende desde las cumbres de la Sierra de Mijas hasta el mar, cayendo en algunos puntos en forma de acantilado. Su geografía, por tanto, se encuentra muy determinada por la presencia del mar y la montaña, mostrando una orografía de fuertes pendientes.



Fuente: Esquema geológico de la provincia de Málaga. *Geología Regional. El territorio de la provincia de Málaga en el ámbito de la Cordillera Bética*

El suelo en las zonas ajardinadas ha sido transportado, mezclado y adicionado con fertilizantes y otros productos mejorantes, resultando un suelo que es una mezcla de materiales procedentes de epipedones, horizontes subsuperficiales y, en algunos casos, restos de materiales procedentes de la construcción. Esta



tipología se distribuye a lo largo de la franja costera. En general son suelos más profundos, con textura franco arcillosa, bien estructurados y con una secuencia de horizontes tipo AC. Se caracterizan por un pH neutro con tendencia a la alcalinidad.

5 MARCO NORMATIVO E INSTRUMENTAL

5.1.1 *NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL*

A día de hoy en Benalmádena no existe una regulación normativa de ámbito local directamente relacionada con el arbolado. De forma indirecta, y aunque no esté referido expresamente, el PGOU podría tener alguna incidencia sobre el mismo en ausencia de otros documentos de planificación. Sin embargo, este Plan Gestor y los instrumentos que se deriven de él, deben convertirse en documentos de obligado cumplimiento e incluirse en los Pliegos de Condiciones Técnicas Generales que el Ayuntamiento vaya redactando para las licitaciones que deban cubrir los servicios que se necesiten.

Igualmente en la Ordenanza Municipal relativa al arbolado y los jardines de Benalmádena, que se encuentra en fase de redacción, deben tenerse en consideración las directrices que se describen en el Plan Gestor de Arbolado. Para evitar emborronar la Ordenanza Municipal con excesiva información técnica de una disciplina en continuo desarrollo, dicha ordenanza puede enriquecerse mediante otros documentos técnicos que vayan redactándose.

5.1.2 *NORMATIVA DE ÁMBITO ESTATAL Y AUTONÓMICO*

La normativa de ámbito estatal y autonómico hace referencia a aspectos concretos que tienen relación con el árbol: aplicación de fitosanitarios, árboles singulares que puedan incluirse en los catálogos nacionales y autonómicos, aspectos de accesibilidad y no discriminación para el acceso a los espacios públicos, etc. pero son muy escasas las normas que tienen una relación directa con la gestión del arbolado urbano.



A este respecto, puede citarse la siguiente normativa:

- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Afecta directamente a la gestión de plagas de los municipios en todo el territorio nacional.
- Junta de Andalucía. Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía,
- Ley estatal 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley de la Junta de Andalucía 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres
- Ley de la Junta de Andalucía 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.