



Port de Maó



Autoritat Portuària de Balears

ESTUDIO SOBRE LA RENOVACIÓN DEL ARBOLADO VIARIO DEL PUERTO DE MAÓ

Fase I. Recogida de información

Fase II. Análisis

Fase III. Diagnòsis y elaboración de resultados

SUMARIO

1. Introducción.....	2
2. Objetivos	4
3. Ámbito de estudio y características	5
4. Material y métodos	6
4.1. Inventario numérico de individuos y de especies	7
4.2. Dimensiones y características de cada individuo	7
4.3. Fase de desarrollo fisiológico y arquitectural de los individuos.....	7
4.4. Identificación de amenazas	8
4.5. Identificación de conflictos o dificultades.....	9
4.6. Creación de una base de datos	9
4.7. Análisis estadístico	10
4.8. Elaboración de la cartografía.....	10
5. Resultados	10
5.1. Inventario y características del arbolado	10
5.2. Etapa fisiológica.	21
5.3. Amenazas	22
5.4. Conflictos y dificultades	32
6. Discusión	35
7. Conclusiones preliminares.....	37
8. Bibliografía.....	39
9. Anexos	50
Anexo I. Resultado del inventario del arbolado urbano del Puerto de Mahón ordenado según la numeración correlativa asignada.....	51
Anexo II. Resultado del inventario del arbolado urbano del Puerto de Mahón ordenado taxonómicamente.....	62
Anexo III. Significado de las etapas de desarrollo según el método establecido por Raimbault & Tanguy (1993).	73
Anexo IV. Cartografía del inventario actual del arbolado viario en la zona estudiada del puerto de Maó.	76

1. Introducción

Los ambientes urbanos por su carácter artificial y antrópico muestran claras deficiencias en aspectos como la ecología o la conservación de la biodiversidad y al mismo tiempo su desarrollo provoca graves efectos negativos tanto en el entorno inmediato como a larga distancia (McDonnell & Pickett, 1990; Rees & Wackernagel, 1996; Loeb, 1998; Bolund & Hunhammar, 1999; McKinney, 2002, 2006; Yli-Pelkonen & Niemlä, 2006; McKinney, 2008; Williams *et al.*, 2009). Estas situaciones también influyen de forma negativa en la calidad de vida de las personas manifestándose en otras consecuencias negativas como la polución ambiental, incremento de la contaminación acústica, deterioro del bienestar emocional o la pérdida de valores culturales y educacionales (Solecki & Welch, 1995; Rees & Wackernagel, 1996; Bolund & Hunhammar, 1999; Dearborn & Kark, 2009).

Por todo ello en los ambientes urbanos la presencia de elementos naturales como zonas ajardinadas o simplemente arbolado viario se considera actualmente uno de los valores añadidos más apreciados dentro de lo que se considera el conjunto de elementos ornamentales (Clark, 1973; Anderson & Cordell, 1988; Smardon, 1988; Arnold & Gibbons, 1996; Iverson & Cook, 2000; Mansfield *et al.*, 2005). Su presencia, en muchos casos, se considera un signo de planificación correcta y de consideración de los aspectos medio ambientales (Clark, 1973; Jordan, 1994; Miller, 1997). Al mismo tiempo genera por si mismo una serie de beneficios ambientales y sociales que en general redundan en el bienestar de la sociedad (Clark, 1973; Shafer & Moeller, 1979; Heisler, 1986; Smardon, 1988; McPherson & Rowntree, 1993; Jordan, 1994; Beckett *et al.*, 1998; Conway, 2000; McPherson *et al.*, 2000; Kuo, 2001; Akbari, 2002; Fang & Ling, 2003; Maco *et al.*, 2003; Price, 2003; Schmied & Pillmann, 2003; Nowak *et al.*, 2006). Son diversos los estudios que ponen de manifiesto esta vertiente beneficiosa del arbolado urbano (Ulrich *et al.*, 1991; McPherson *et al.*, 1997; Bolund & Hunhammar, 1999; McPherson *et al.*, 2000; Price, 2003; Priego-González, 2008; Nowak *et al.*, 2010; Pincetl, 2010) o como su desarrollo y planificación pueden contribuir de manera significativa a la cohesión social (Johnston & Shimada, 2004; Perkins *et al.*, 2004).

Por otro lado, en ocasiones, la presencia de arbolado viario también puede ocasionar una serie de molestias o conflictos en el entorno urbano en que esté situado (Lesser, 1996; McPherson *et al.*, 2000; Randrup *et al.*, 2001; Maco *et al.*, 2003; Parisi, 2005). Estas situaciones negativas pueden obedecer a razones muy distintas que van desde una planificación incorrecta en su implantación hasta una evolución inesperada del entorno del árbol a causa de factores totalmente ajenos al desarrollo vegetal.

Por estas razones básicas expuestas anteriormente es fácilmente comprensible que una adecuada gestión del arbolado viario es siempre necesaria y recomendable (Shafer & Moeller, 1979; Lesser, 1996; Miller, 1997; Pauleit *et al.*, 2002). Ésta no debe entenderse solamente desde el punto de vista de las labores de plantación (Urban, 1989, 1992; Harris & Bassuk, 1993; Arnold *et al.*, 2007; Jim, 2008; Nowak *et al.*, 2008) y de mantenimiento habituales (poda, formación, control de plagas, etc.), que sin duda son esenciales, sino también en cuanto al seguimiento del conjunto de la masa vegetal en aspectos como desarrollo, idoneidad de los trabajos realizados, idoneidad en el tiempo de las especies elegidas, percepción social de beneficios y perjuicios, detección de amenazas para un desarrollo correcto o la identificación de conflictos causados por su presencia (Johannsen, 1975; Shafer & Moeller, 1979; Smiley & Baker, 1988; Pauleit *et al.*, 2002).

Es evidente que para alcanzar este nivel de gestión es fundamental disponer de un conocimiento lo más acertado y concreto posible tanto de las características del ambiente en que se desarrollan las especies, como de la forma en que la especie se van desarrollando en el tiempo en el entorno en que están ubicadas (Johannsen, 1975; Sinclair & Hudler, 1988; Miller, 1997).

De hecho, en no pocas ocasiones, la problemática originada por el arbolado viario deriva en buena parte de esta falta de información o conocimientos básicos (Whitlow & Bassuk, 1988; Lesser, 1996; Maco & McPherson, 2003). Su ausencia trae como consecuencia una falta de visión objetiva del desarrollo de los árboles y de como éstos están respondiendo en el entorno en que se han situado.

Más aún, la disponibilidad de esta información y su actualización periódica, que no sería otra cosa que un seguimiento de una serie de parámetros establecidos, es la que en realidad tendría que servir de pilar básico para que las tareas de mantenimiento se desarrollasen de una forma adecuada (Smiley & Baker, 1988; Pauleit *et al.*, 2002; Nowak *et al.*, 2008). No solamente con el objetivo de que sean efectivas económicamente, sino también en que aseguren el buen estado de salud de las especies vegetales (Pauleit *et al.*, 2002; Nowak *et al.*, 2008). Es un hecho más que comprobado que la mayoría de patologías que padecen los vegetales durante su cultivo tienen su origen primero precisamente en errores o deficiencias de cultivo y por lo tanto también en los trabajos de mantenimiento (Harris & Bassuk, 1993; Craul, 1994; Flückiger & Braun, 1999; Arnold *et al.*, 2007; Pavlis *et al.*, 2008). Por lo tanto con esta información no solamente se conseguiría minimizar el efecto negativo de plagas y enfermedades o realizar un mantenimiento más adecuado, sino que también ha de servir para solucionar los conflictos ocasionados por el arbolado viario en el entorno urbano. Éstos, como en el caso de las patologías, derivan en muchos casos de una

gestión incorrecta en aspectos como la elección correcta de las especies o las podas de formación.

Así por ejemplo, el tratamiento y análisis de esta información es lo que tendría que ser una consideración básica en el momento de realizar posteriores plantaciones en el mismo entorno. Conociendo como han reaccionado especies precedentes será más fácil acertar en la elección de nuevas especies o simplemente en los nuevos trabajos de plantación, aún tratándose de las mismas especies (Pauleit *et al.*, 2002; McBride, 2008; Jim, 2008).

Dejando aparte estos aspectos de tendencia antropocéntrica, tampoco hay que olvidar que los medios urbanos son siempre, en mayor o menor grado, hostiles a las especies vegetales y que esta situación también va en detrimento de su estado de salud y desarrollo general (Patterson, 1977; Roberts, 1977; Ruark *et al.*, 1983; Kozłowski, 1985; Sinclair & Hudler, 1988; Hodge & Boswell, 1993; *Craul*, 1994; Day *et al.*, 1995; Miller, 1997; Jim, 1998; Lemaire & Rossignol, 2002; Rhoades & Stipes, 1999; Celestian & Martin, 2004; Quigley, 2004; Smiley *et al.*, 2006; Nielsen *et al.*, 2007).

Finalmente, en la gestión y planificación del arbolado urbano siempre debe tener una máxima consideración la que se supone es la principal destinataria de sus beneficios y ventajas, esto es, la sociedad humana en su conjunto, tanto la que reside o realiza las actividades de forma permanente en la zona afectada, como también aquella con una presencia más esporádica ya sea como visitante de ocio o como usuaria de los servicios (McPherson *et al.*, 1997; Coles & Bussey, 2000; Price, 2003; Nowak *et al.*, 2008). La ausencia de esta consideración será sin duda una de las principales fuentes de conflictos y dificultades, en cualquier plazo de tiempo (Shafer & Moeller, 1979; Heydt, 1988; Dwyer *et al.*, 1991; Solecki & Welch, 1995; Coles & Bussey, 2000; Schmied & Pillmann, 2003; Johnston & Shimada, 2004; Pincetl, 2010).

2. Objetivos

De acuerdo con la síntesis de argumentos expuesta anteriormente, estas dos primeras fases del Estudio para la renovación del arbolado viario del puerto de Maó tienen los siguientes objetivos:

- Establecer un inventario numérico de individuos y de especies que actualmente forman el arbolado viario del puerto de Maó
- Determinar las características cuantitativas básicas de cada uno de los individuos
- Establecer la fase de desarrollo fisiológico de los individuos

- Identificación de amenazas que puedan influir negativamente en el desarrollo y estado sanitario de las especies actuales
- Identificación de conflictos o dificultades creados por el arbolado viario
- Creación de una base de datos con toda información recogida
- Realizar un análisis estadístico de los datos recogidos
- Elaborar unas primeras conclusiones como punto de partida para una propuesta de mejora.

3. Ámbito de estudio y características

Este trabajo se ha desarrollado en una parte del puerto de Maó que es competencia de la Autoridad portuaria de Baleares. De forma más concreta su ámbito se sitúa entre el paseo de La Alameda y el final de la calle Corea, de forma gráfica estos límites pueden observarse en la figura 1. Para este primer informe se han elegido estos límites por considerar que reflejan una zona urbanística delimitada físicamente y en consecuencia más apropiada para realizar un análisis detallado de la situación y de los objetivos expuestos anteriormente.



Figura 1. Delimitación del ámbito de estudio.

El puerto de Maó constituye una entrada natural en el extremo oriental de la isla de Menorca que destaca por su longitud (> 5 km). Geológicamente se asienta sobre uno de los extremos de la falla que divide la isla en dos partes claramente diferenciadas. El norte (Tramuntana) formado por un mosaico de materiales de diferentes épocas pero con un predominio de los paleozoicos y de naturaleza silíceo. El sur (Migjorn) formado únicamente por una extensa plataforma rocosa calcárea principalmente del Mioceno,

con algunos estratos superiores del Cuaternario (Llombart *et al.*, 1979). De acuerdo con esta configuración en el puerto de Maó la ribera sur está formada principalmente por materiales calcáreos y la norte por materiales silíceos. Las dos riberas difieren también en su geomorfología. Así mientras la norte está formada por una serie de colinas, de poca elevación que descienden suavemente hasta el nivel del mar y dan lugar a su vez a numerosas calas y pequeñas ensenadas, la sur está formada por acantilados rocosos calcáreos, casi verticales que en su origen estaban interrumpidos por unas pocas calas probablemente de origen cárstico por la disolución de la roca calcárea a causa de la escorrentía del agua de lluvia.

Esta configuración dispar causa condiciones ambientales contrastadas en las dos riberas. Así mientras la ribera norte es soleada pero protegida del viento del norte (tramuntana), la sur es más sombría pero con una marcada influencia de este viento predominante en buena parte del territorio insular (Jansà, 1979).

De forma similar, las condiciones edáficas presentan diferencias importantes en ambas riberas. Así las tierras silíceas e impermeables de la ribera norte limitan la penetración freática de la salinidad del agua del mar, pero al mismo tiempo carecen de reservas subterráneas de agua dulce por ese mismo carácter impermeable. En cambio, en la ribera sur los materiales calcáreos permeables permiten una penetración freática de la salinidad, aunque posiblemente esta se vea contrarestada por una más que posible afluencia subterránea de agua dulce procedente del freático de la plataforma calcárea.

Como se puede comprender algunas de estas características son importantes tanto en la correcta elección de las especies, como en las consideraciones posteriores referentes a las técnicas de plantación y trabajos de mantenimiento (Miller, 1997; McPherson *et al.*, 2000; Pauleit *et al.*, 2002; Jim, 2008).

En cuanto a las características del arbolado, éste es fruto de una primera remodelación integral de este espacio urbano que se realizó a principios de los años 90 y de esta época datan la mayoría de los individuos estudiados, aunque posteriormente se han realizado reposiciones, cambios o ampliaciones con motivo del mal resultado de algunas especies (p. ej. *Lagerstroemia indica*) o bien por actuaciones urbanísticas o de reordenación más recientes (Fernández-Reyes comm. pers.)

4. Material y métodos

Para la consecución de cada uno de los objetivos planteados en estas dos fases iniciales del presente estudio se han seguido las siguientes metodologías y protocolos con los correspondientes materiales:

4.1. Inventario numérico de individuos y de especies

La realización del inventario se ha realizado in situ, recorriendo todo el ámbito de actuación. A cada individuo se le ha asignado un número correlativo (**anexo I**) teniendo como punto de partida el extremo de poniente. La identificación de los taxones se ha realizado atendiendo los caracteres morfológicos y sexuales según lo habitual en la taxonomía botánica. Para la nomenclatura se ha seguido el criterio establecido por Huxley (1992).

Se ha puesto un especial interés en una correcta identificación taxonómica de los individuos ya que, como se observará posteriormente, este aspecto puede ser importante tanto en la valoración de la idoneidad de las especies o variedades, como también en la posible generación de conflictos. Para alcanzar este nivel de detalle se han consultado diferentes trabajos y estudios especializados en los grupos taxonómicos más conflictivos (p. ej. Burrows & Burrows (2003) para *Ficus*; Riffle & Craft (2003) para *Washingtonia*). Aún así en algunos casos concretos se ha dejado un cierto grado de incertidumbre en la clasificación taxonómica.

4.2. Dimensiones y características de cada individuo

Para cada individuo se han determinado el perímetro de la circunferencia y el diámetro, como es habitual en los estudios de arbolado urbano (Johannsen, 1975; Smiley & Baker, 1988; Lesser, 1996; Maco *et al.*, 2003; Maco & McPherson, 2003; Nielsen *et al.*, 2007; Jim, 2008; McBride, 2008; Nowak *et al.*, 2008) estas medidas se han tomado a la altura del pecho (CAP y DAP respectivamente). Para su medición se ha utilizado una cinta métrica de diámetro y circunferencia (cinta π). Cada una de las mediciones se ha anotado en la misma plantilla de campo en la que se asignaba un número de orden correlativo.

De una forma aleatoria dentro de cada grupo de especies también se han realizado mediciones de la altura total del individuo. La razón de no hacerlo de forma sistemática como las variables anteriores es que su valor es más relativo en el arbolado urbano al estar muy condicionada por las podas, en parte estas tienden a producir una homogeneización artificial en este valor. Aún así disponer de un valor representativo puede ser útil en la discusión e interpretación de otras variables. Para la determinación de esta medida se ha utilizado un clinómetro Suunto PM 5/1520.

4.3. Fase de desarrollo fisiológico y arquitectural de los individuos

En el ámbito de la arboricultura en los últimos años se han desarrollado metodologías que permiten establecer, mediante un análisis visual, el estado de desarrollo de la planta (Raimbault & Tanguy, 1993; Raimbault, 1994; Raimbault, 2005). Estas técnicas

tienen su fundamento en el desarrollo de los conocimientos sobre la forma, la estructura y la ontogenia de las diferentes partes del árbol y que en su conjunto se conoce como la arquitectura. Estos métodos, conocidos con el nombre de EVA, permiten determinar no solamente la etapa de desarrollo, sino también las condiciones sanitarias tanto desde un punto de vista patológico como fisiológico.

Actualmente se considera que una de las técnicas más completas y más adecuada para el arbolado urbano es la desarrollada por Raimbault & Tanguy (1993). Siguiendo la metodología propuesta por estos autores se ha intentado determinar la etapa en que se encuentra cada individuo.

El significado y las características de cada una de las etapas identificadas pueden verse en el **anexo III**.

De todas formas, se debe hacer constar que determinados trabajos de mantenimiento, como por ejemplo las podas, pueden inducir a determinaciones erróneas al influir de manera importante en la arquitectura de la planta.

En la plantación del arbolado urbano es habitual que las plantas suministradas hayan sido sometidas a un proceso de formación en el vivero (podas, trasplantes) que de forma directa o indirecta influyen en el desarrollo de sus etapas fisiológicas respecto a lo que sería el proceso normal y también la manifestación de los caracteres que permiten realizar la determinación de éstas. Posteriormente, a lo largo de su vida en el entorno urbano, las diferentes alteraciones que pueden interferir en su desarrollo también pueden modificar el proceso natural esperado de sucesión de las etapas fisiológicas. Esta combinación de factores, la mayoría de ellos de difícil cuantificación, provoca que la evaluación del estado de desarrollo arquitectural del arbolado urbano no siempre sea fácil. En cualquier caso, aunque se trate solamente de un resultado aproximado, con cierto grado de incertidumbre, siempre supondrá una información adicional más útil para la posterior gestión del arbolado existente, la planificación de posteriores actuaciones de renovación o el desarrollo de nuevas plantaciones.

4.4. Identificación de amenazas

No hay duda que el arbolado urbano por su inmersión en un medio artificial padece alteraciones que en la mayoría de casos son las principales responsables de los problemas de cultivo y de sanidad que aparecen a lo largo de la vida de la mayoría de especies (Sinclair & Hudler, 1988; Urban, 1992; Martínez *et al.*, 1996; Rhoades & Stipes, 1999; Drénou, 2000; Randrup *et al.*, 2001; Pauleit *et al.*, 2002; Jim, 2003; Quigley, 2004). De esta forma ocurre que estas mismas amenazas generan a su vez una serie de problemas tales como incremento de la caída de hojas, crecimiento exagerado de las raíces, explosiones demográficas de determinados seres vivos, etc.

(Flückiger & Braun, 1999). Esta situación de desequilibrio constante puede provocar molestias importantes en las personas y con todo ello se origina una imagen negativa del arbolado urbano en su conjunto.

En consecuencia, es del todo comprensible que la identificación de amenazas es uno de los aspectos fundamentales en la solución a largo plazo de problemáticas relacionadas con el arbolado urbano (Miller, 1997; Flückiger & Braun, 1999; -Jim, 2008).

La identificación de amenazas habitualmente se realiza mediante una inspección visual de la zona objeto de estudio intentando identificar aquellas situaciones o actuaciones que de una forma directa o indirecta inciden negativamente, o entran en conflicto con el desarrollo habitual de la planta. En este caso concreto esta ha sido la metodología seguida y como es también habitual se las ha intentado clasificar según su origen o factor desencadenante: antrópico, biótico (no antrópico), abiótico. Para su denominación se ha seguido el criterio establecido por otros autores (p. ej. Martínez *et al.*, 1996; Drénou, 2000).

4.5. Identificación de conflictos o dificultades

En la mayoría de los casos, las amenazas que dificultan el desarrollo habitual de las especies vegetales en un entorno urbano tienen su origen en situaciones conflictivas o de dificultad para la convivencia entre la actividad antrópica y la presencia del arbolado urbano (Drénou, 2000; Pauleit *et al.*, 2002; Maco *et al.*, 2003). En consecuencia, la identificación de éstas es también un punto clave en la planificación a largo plazo del arbolado en un entorno urbano.

En este proceso de identificación es conveniente reconocer tanto los conflictos actuales o presentes, como los potenciales que se puedan derivar de futuras actuaciones previstas en el ámbito donde se sitúa el arbolado urbano.

La metodología es similar a la identificación de amenazas, o sea, se realiza mediante una inspección visual en la que se intenta identificar que situaciones, actuales o potenciales, puede ser conflictivas o crear incompatibilidad entre el vegetal y las actividades antrópicas.

4.6. Creación de una base de datos

En cualquier estudio que pretenda tener una utilidad a largo plazo, el tratamiento correcto de la información recogida es un aspecto fundamental, tanto en lo que se refiere a su estudio o análisis, como a su actualización constante en el tiempo. Solo de esta forma se podrá lograr que trabajos previos como los relacionados con el

inventario o recogida de datos de campo tengan además una validez a más largo plazo, o que se pueda realizar de una forma más efectiva su análisis y evaluación.

En el caso de este estudio concreto la información de base, o sea, el inventario del arbolado actual y los datos asociados a cada individuo, se han introducido en una base de datos en formato MDB.

4.7. Análisis estadístico

La información de campo recogida y posteriormente introducida en la base de datos ha sido analizada de forma estadística simple, para poder realizar posteriormente una interpretación de estos resultados procediendo a su agrupación según los diferentes parámetros recogidos: taxonomía, dimensiones, estados conservación, fase de desarrollo, etc.

4.8. Elaboración de la cartografía

Tomando como base la cartografía digital proporcionada por la APB se ha intentado situar geográficamente cada uno de los individuos identificados. Esta información tiene que ser complementaria a la base de datos, de tal forma que la localización precisa, junto con la información asociada a cada individuo han de ser las herramientas básicas para una gestión efectiva a largo plazo. En este sentido quizás sería deseable en fases posteriores relacionar directamente estos dos tipos de información de manera que se disponga de un sistema GIS a escala reducida, pero con suficiente precisión y fiabilidad.

5. Resultados

5.1. Inventario y características del arbolado

El inventario del arbolado urbano realizado durante los meses de octubre y noviembre del año 2008 ha dado como resultado un total de 423 individuos (**anexos I y II**). Estos individuos corresponden a 22 taxones diferentes (tabla 1). La mayoría de las determinaciones taxonómicas se han realizado sin dificultad. Tan solo en dos casos ha sido necesario proceder a la consulta de trabajos específicos para resolver dudas sobre la taxonomía de los individuos.

El caso más significativo, a efectos prácticos, ha sido para la discriminación de *Ficus microcarpa* vs. *F. thonningii* s.l. Inicialmente todas las plantas del género *Ficus* con hoja pequeña se introdujeron en el ámbito de estudio como *F. microcarpa*, pero a raíz de la aparición de una nueva patología y al observar por parte de la dirección del

Puerto que esta no afectaba por igual a todos los individuos (Fernández-Reyes comm. pers.), se procedió a realizar una observación más detallada de los caracteres taxonómicos de los individuos. El resultado ha sido la presencia de dos entidades taxonómicas claramente diferenciadas y con un comportamiento y orígenes geográficos diferentes, a pesar de su similitud morfológica en las partes vegetativas. Como se verá posteriormente este resultado tiene consecuencias importantes en la gestión del arbolado urbano.

Taxón	Cantidad	%
<i>Albizia julibrissin</i> 'Ombrella'	19	4,49
<i>Araucaria heterophylla</i>	1	0,24
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	6	1,65
<i>Cupressus sempervirens</i>	13	3,07
<i>Ficus macrophylla</i>	1	0,24
<i>Ficus rubiginosa</i>	9	2,13
<i>Ficus microcarpa</i>	9	2,13
<i>Ficus thonningii</i>	61	14,42
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	22	5,20
<i>Lagerstroemia indica</i>	2	0,47
<i>Melia azedarach</i>	25	5,91
<i>Olea europaea</i>	5	1,18
<i>Phoenix canariensis</i>	56	13,47
<i>Phoenix dactylifera</i>	3	0,47
<i>Platanus x hispanica</i>	140	33,33
<i>Populus alba</i>	4	0,95
<i>Robinia pseudacacia</i>	6	1,18
<i>Salix babylonica</i>	1	0,24
<i>Tipuana tipu</i>	7	1,65
<i>Ulmus glabra</i>	1	0,24
<i>Washingtonia filifera</i> cfr.	4	0,95
<i>Washingtonia robusta</i>	21	4,96
Vacios	6	1,42

Tabla 1. Representación de cada taxón en el conjunto del arbolado urbano del Puerto de Maó

La otra situación de incertidumbre ha sido para el género *Washingtonia*. Inicialmente se clasificaban todos los individuos como *W. robusta*, pero un grupo reducido en la

parte final de la zona de estudio (intervalo 307 a 327) mostraban algunas características (estípite anormalmente ancho, corona de hojas voluminosa y poco densa, segmentos foliares algo recurvados) más típicas de *W. filifera*. Después de una observación detallada y de la consulta de obras específicas (Riffle & Craft, 2003) se ha optado para determinar a cuatro individuos como *W. filifera* pero con un cierto grado de incertidumbre, posiblemente también se podría tratar de híbridos entre las dos especies, algo frecuentes en las plantas comercializadas y que se conocen con el nombre de *W. x filabusta* (Starr *et al.*, 2003; Francko, 2004; Brown & Bettinck, 2010). En el inventario de especies también se debe hacer constar la presencia de un individuo de *Ulmus glabra*, una especie inusual en el territorio insular y que con mucha probabilidad sea el único representante en este ámbito geográfico, por ello su conservación como árbol singular es recomendable.

Como puede observarse mejor en el gráfico de la figura 2, la representación de cada especie no es homogénea ni equilibrada, sino que existen diferencias muy importantes entre estos valores. Así, tres especies: *Platanus x hispanica*, *Phoenix canariensis* y *Ficus thonningii*, representan más del 60% del total, mientras que la mayoría de los otros taxones tienen una representación que se sitúa por debajo del 5%.

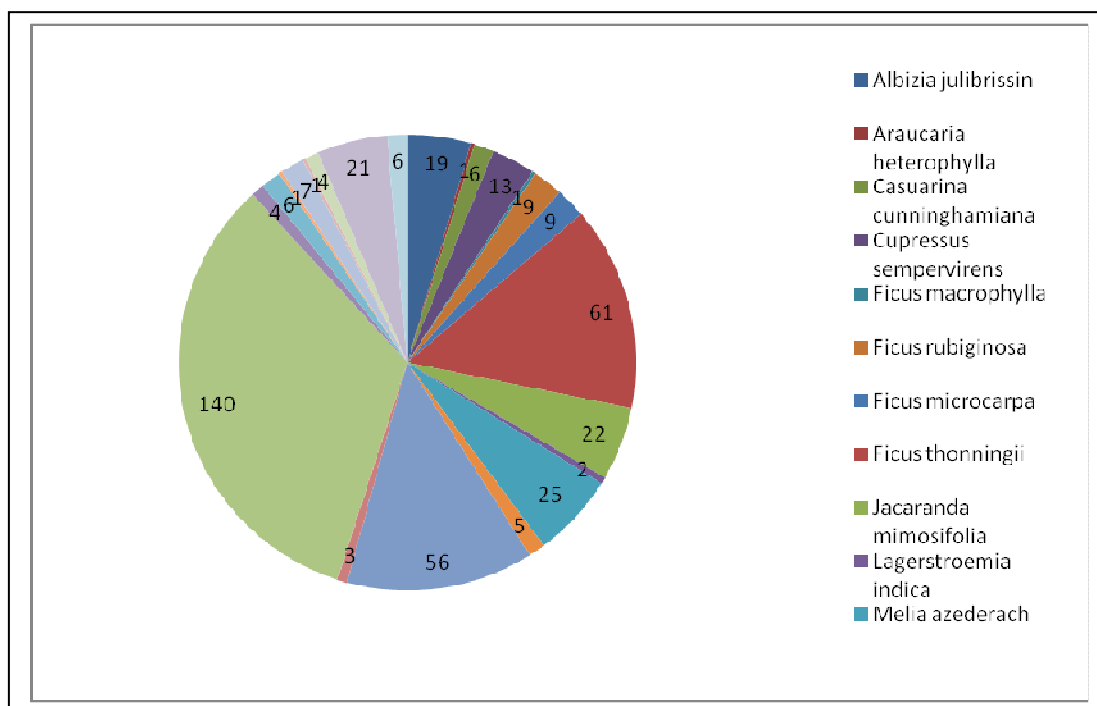


Figura 2. Representación de las especies identificadas en el conjunto del inventario

Analizando la situación de cada especie, puede verse como en el caso de *Platanus x hispanica* (figura 3), la mayoría de los individuos muestran una marcada uniformidad

en unas clases o intervalos de diámetros que se sitúan entre 16 y 25 cm, tomados según la metodología que se ha indicado anteriormente.

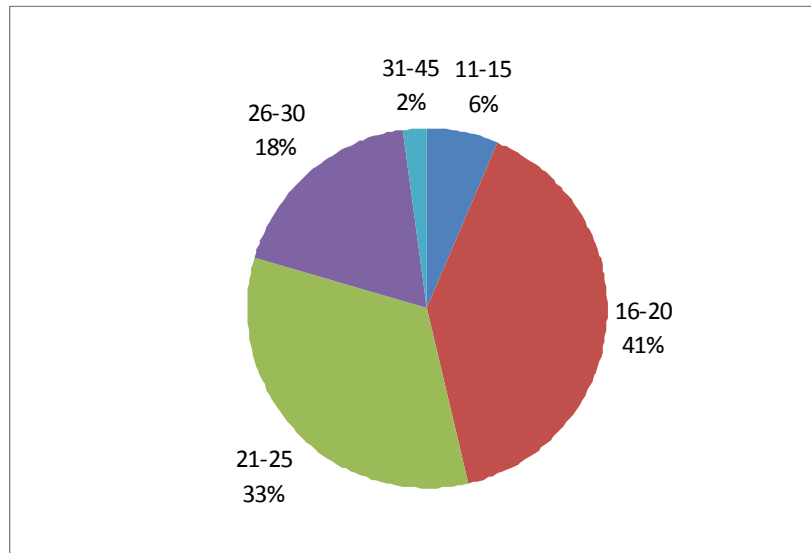


Figura 3. Representación de los intervalos de circunferencia para *Platanus x hispanica*.

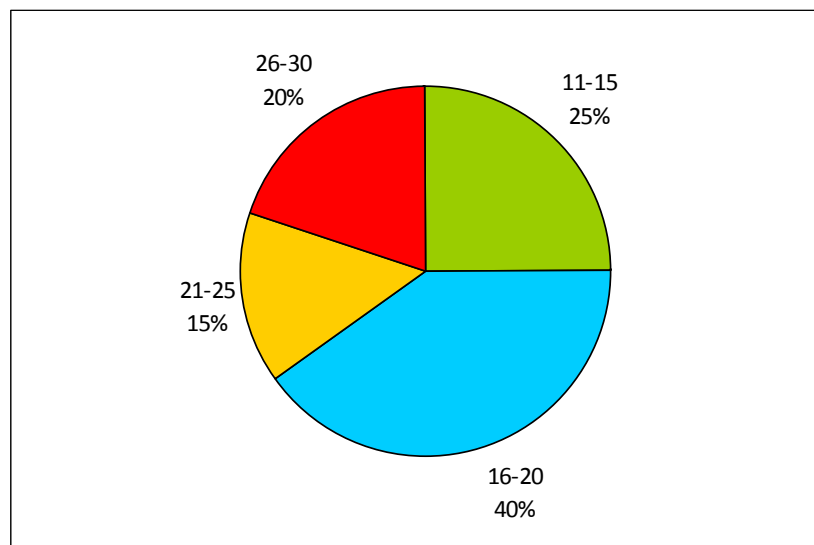


Figura 4. Representación de los intervalos de circunferencia para *Albizia julibrissin*.

En cambio, la situación es significativamente diferente para las otras especies con un número de individuos igual o superior a 20. Así, *Albizia julibrissin* (figura 4) a pesar de contar con unos efectivos no superior a 20 pies, muestra unos perímetros que van desde los 11 cm hasta los 30, situándose la mayor representación (40%) entre los 16 y 20 cm.

Ficus thonningii presenta todavía una mayor diversidad de perímetros (figura 5) que se distribuyen en hasta 10 clases, siendo la más importante en representación la que se sitúa entre los 31 y 35 cm con un 30%.

Jacaranda mimosifolia (figura 6) presenta igualmente una elevada diversidad de valores de perímetro, siendo el más abundante el que se sitúa entre 36 y 40 con un 27% de individuos.

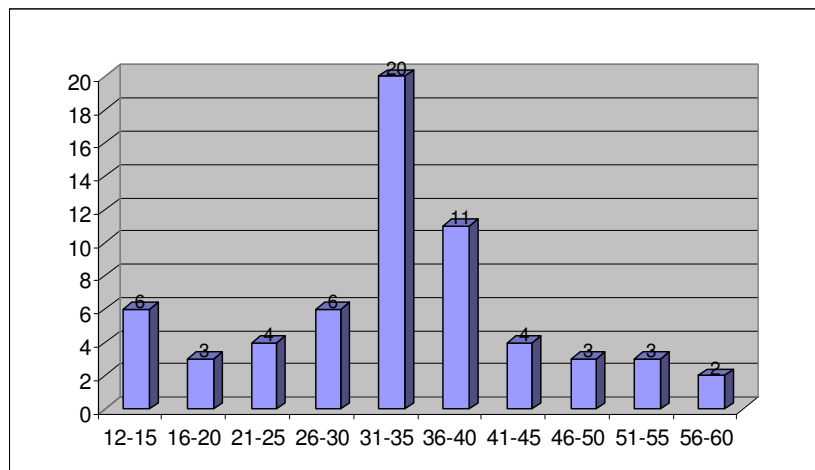


Figura 5. Representación de los intervalos de circunferencia para *Ficus thonningii*.

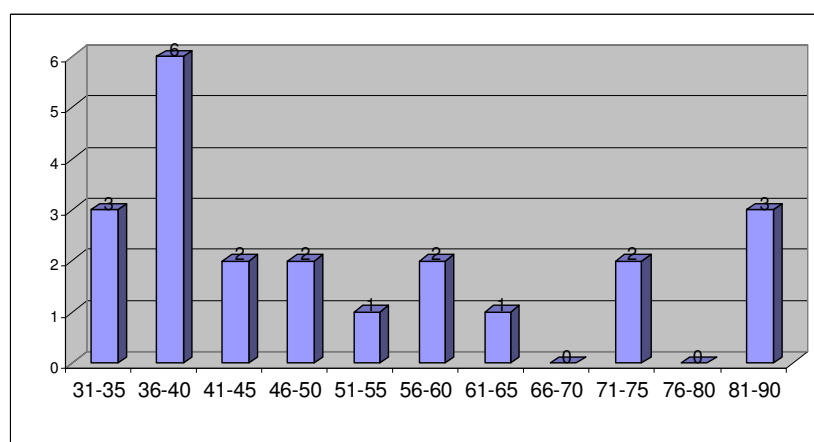


Figura 6. Representación de los intervalos de circunferencia para *Jacaranda mimosifolia*.

Por último, *Melia azedarach* (figura 7), presenta igualmente una elevada diversidad de perímetros, pero como en el caso de *P. x hispanica*, hay dos intervalos (31-35 y 36-40) que predominan con claridad y que suponen más del 50% de los efectivos.

Estas variaciones observadas entre especies están directamente relacionadas con las diferentes operaciones de plantación o renovación de arbolado que se han realizado en el ámbito de estudio de este trabajo.

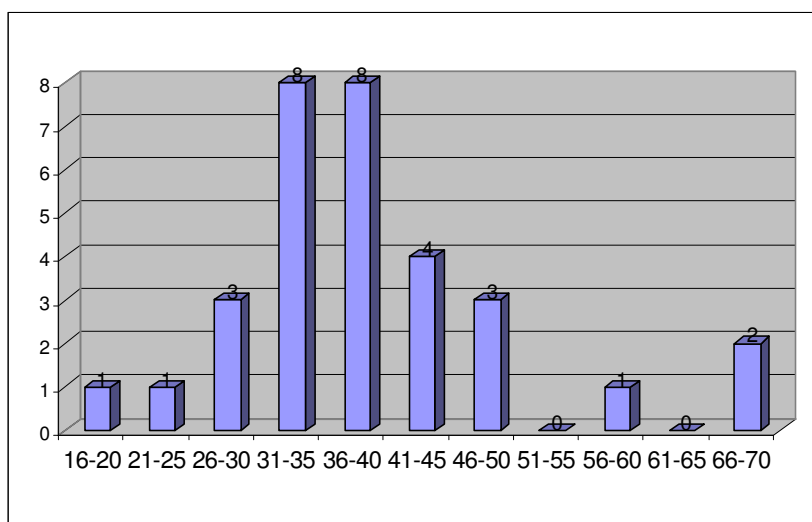


Figura 7. Representación de los intervalos de circunferencia para *Melia azedarach*.

A causa del elevado número de individuos presentes y de su presencia a lo largo de la mayor parte de la zona de estudio, la observación de cómo se distribuyen los diferentes intervalos de valores de *P. x hispanica* puede resultar útil para una posterior selección de las especies o la definición de zonas de actuación.

En la figura 8 se ha representado una división de la zona de estudio por especies o grupos de especies. En ésta puede observarse como para el caso de *P. x hispanica* se pueden diferenciar tres tramos o zonas diferenciadas que se pasan a denominar: Platanus I, Platanus II y Platanus III (figura 9).

El análisis y tratamiento estadístico de forma específica para cada una de estas zonas muestra unos resultados con diferencias significativas entre ellas. Así, la zona Platanus I se caracteriza por unos intervalos de diámetro (Fig. 10) que se sitúan entre los 21 y 35 cm, con una gran mayoría (>50%) en el intervalo que se sitúa entre los 26 y 30 cm. Los perímetros (Fig. 13) también muestran una distribución concentrada en los intervalos situados entre 71 y 95 cm. En el tramo Platanus II los diámetros (Fig. 11) se distribuyen en un espectro más amplio de diámetros de los 11 hasta los 45. Aunque también se observa una concentración en unos intervalos concretos estos son más amplios, de 16 a 25 cm. La situación es similar en los perímetros, los valores obtenidos en la toma de datos (Fig. 14) muestran una distribución amplia en los intervalos, con una mayor representación en la parte media (61 a 70 cm). Para el tramo Platanus III estos valores muestran todavía una situación más diferente. Por un lado los diámetros (Fig. 12) se concentran en la parte baja de todo el espectro con una gran mayoría (>50%) entre los 16 y 20 cm. En los valores de los perímetros (Fig. 15) también se observa un desplazamiento de los resultados obtenidos hacia la parte baja de la serie, con la mayoría de ellos entre los 51 y 65 cm.

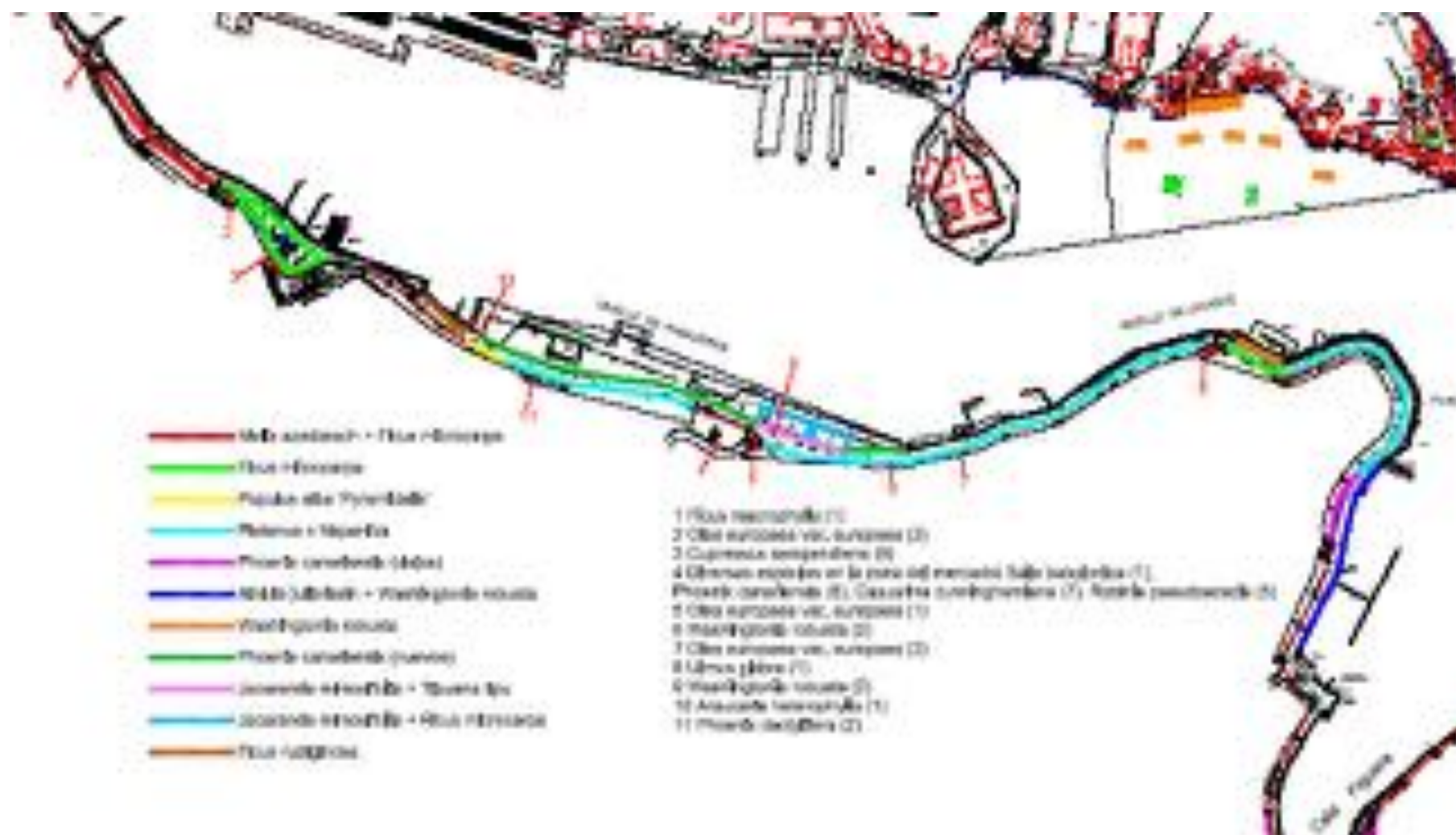


Figura 8. Distribución por zonas de las principales especies.

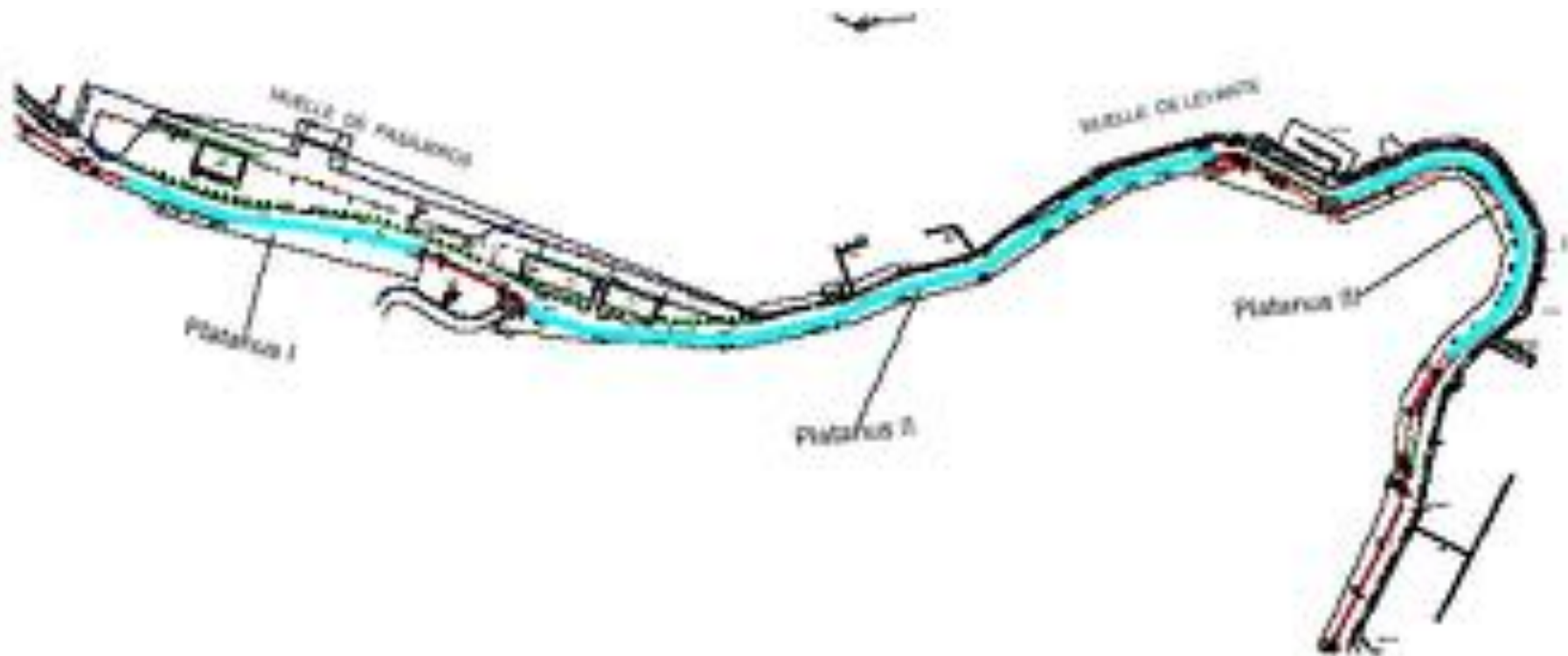


Figura 9. Localización y denominación de las diferentes zonas o tramos de *Platanus x hispanica*.

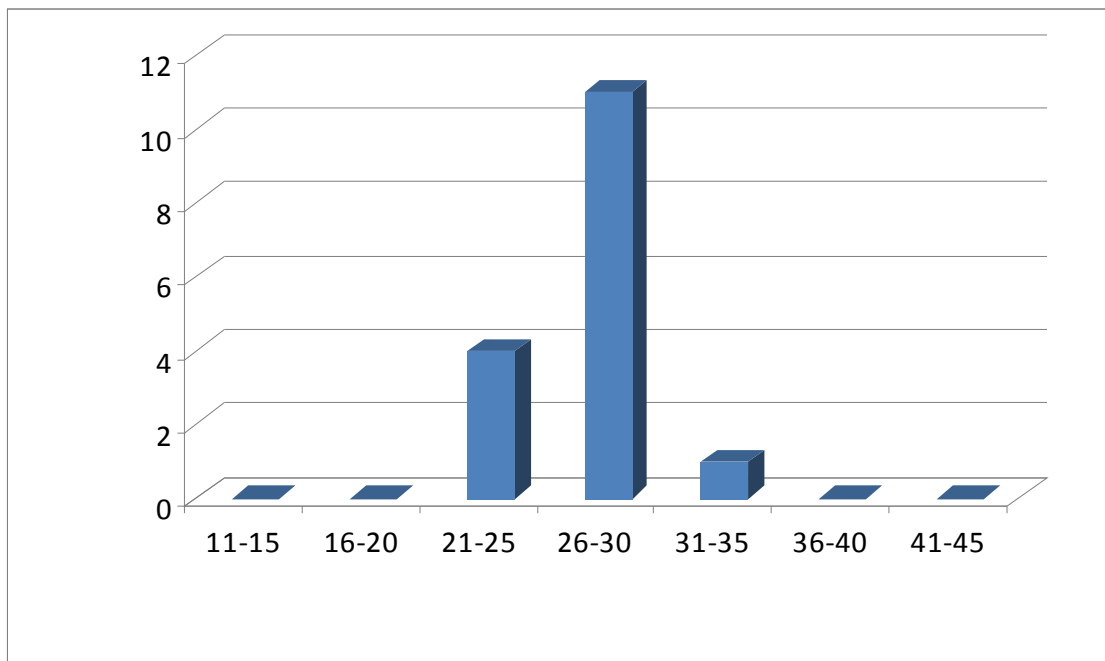


Figura 10. Representación gráfica de los intervalos de diámetro en el tramo Platanus I.

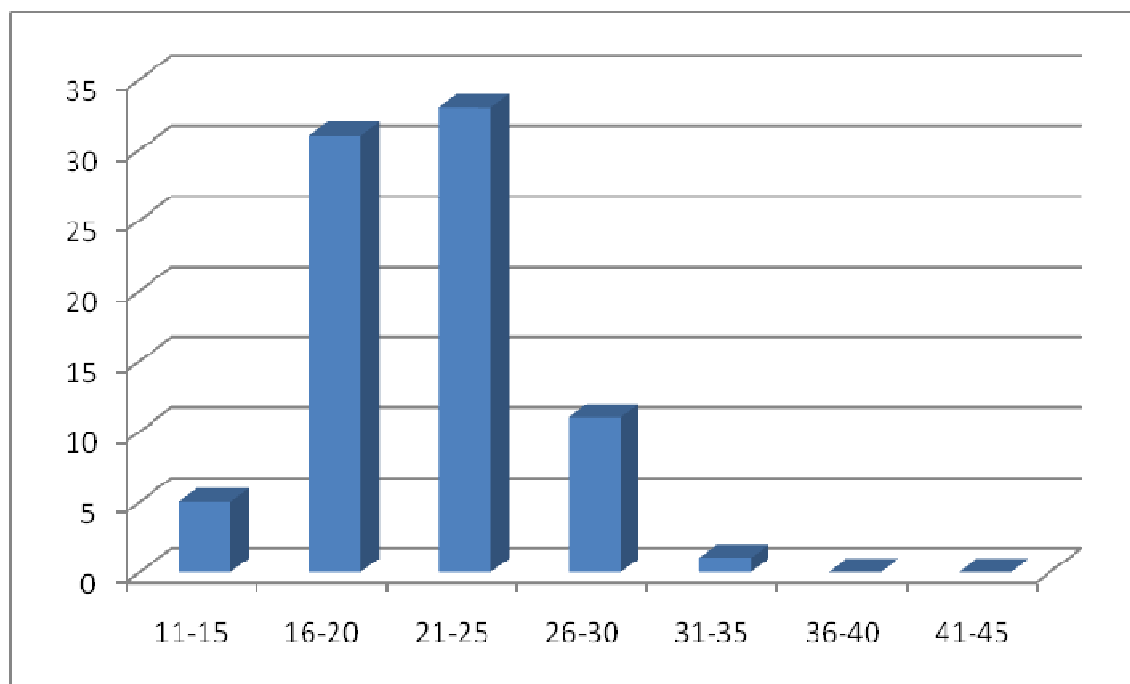


Figura 11. Representación gráfica de los intervalos de diámetro en el tramo Platanus II.

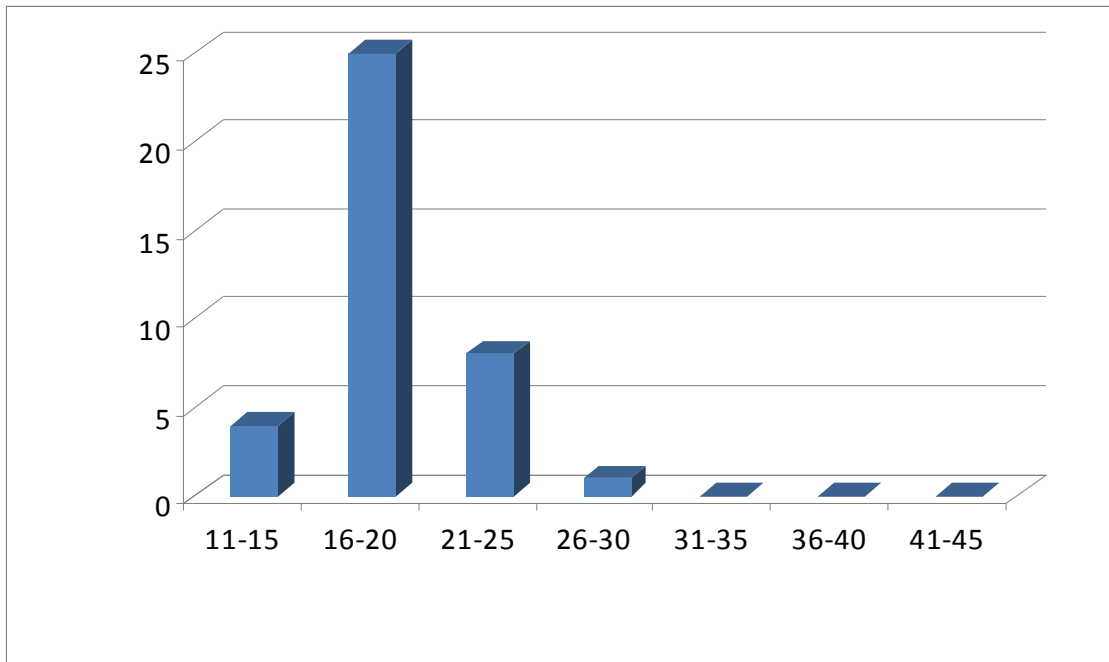


Figura 12. Representación gráfica de los intervalos de diámetro en el tramo Platanus III.

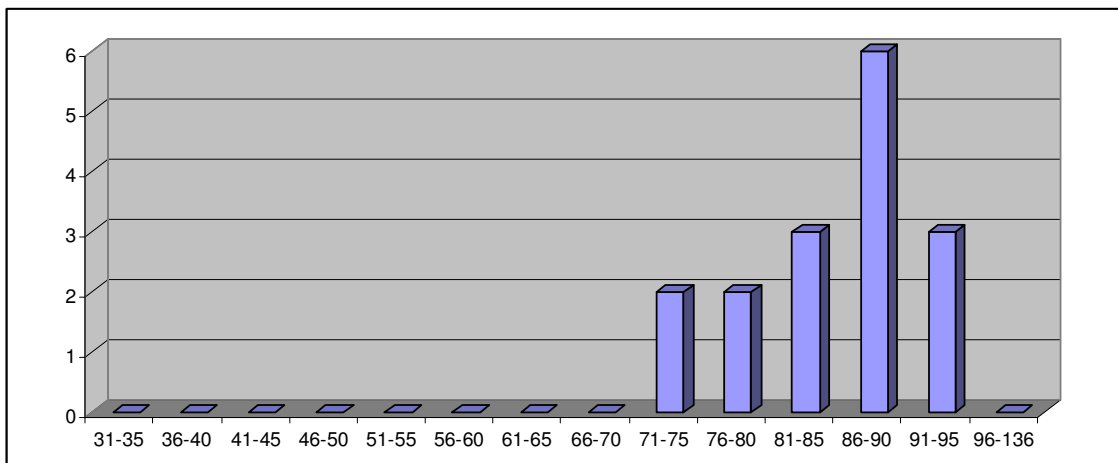


Figura 13. Representación gráfica de los intervalos de perímetro en el tramo Platanus I.

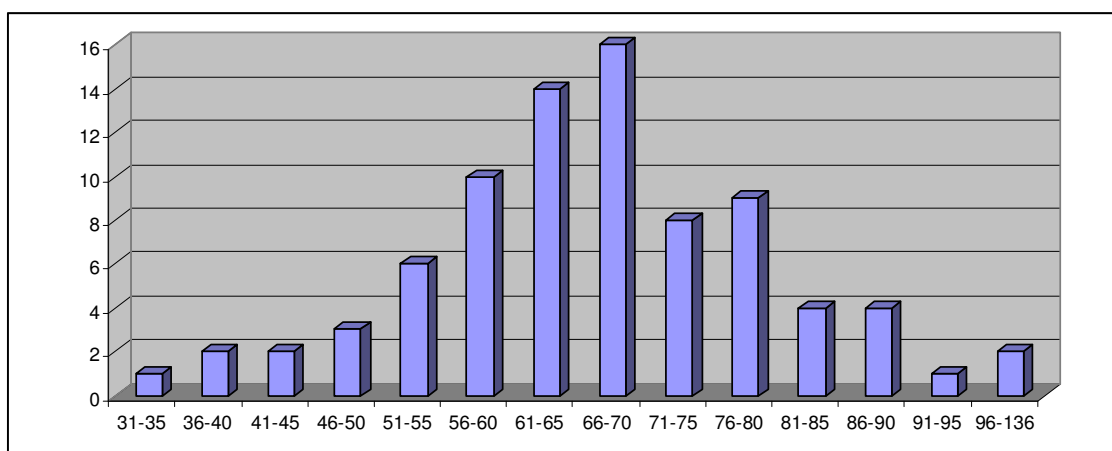


Figura 14. Representación gráfica de los intervalos de perímetro en el tramo Platanus II.

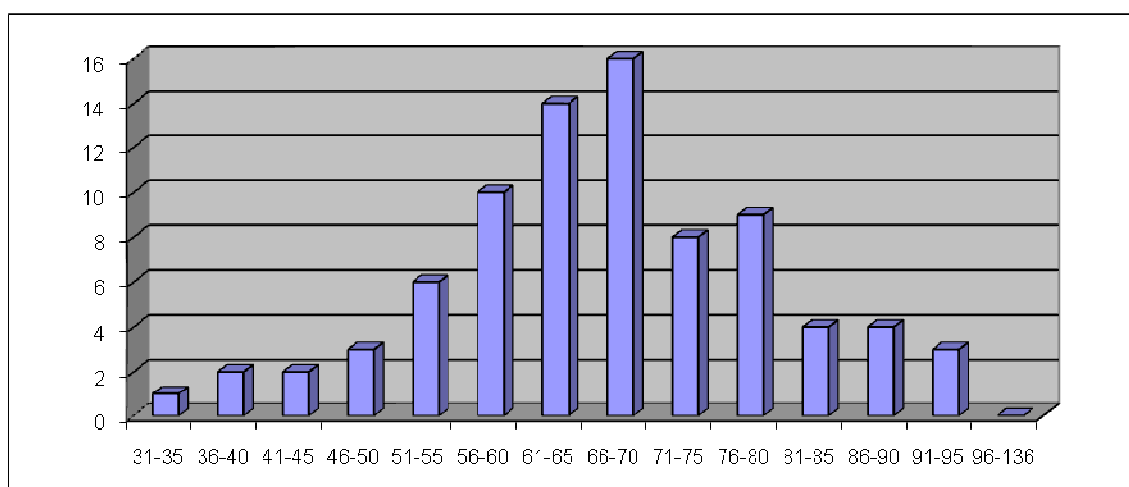


Figura 15. Representación gráfica de los intervalos de perímetro en el tramo Platanus III.

5.2. Etapa fisiológica.

La evaluación visual de las etapas de desarrollo de los árboles situados en el ámbito de estudio, según los criterios establecidos por Raimbault & Tanguy (1993), muestra los resultados que se pueden ver resumidos en la tabla 2.

Taxón	Etapa						
	5	6	6-7	7	7-8	8	9
<i>Albizia julibrissin</i> ‘Ombrella’	0	0	0	11	0	8	0
<i>Araucaria heterophylla</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	7	0	0	0	0	0	0
<i>Cupressus sempervirens</i>	12	0	0	1	0	0	0
<i>Ficus macrophylla</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ficus rubiginosa</i>	0	8	0	0	0	0	0
<i>Ficus microcarpa</i>	0	8	0	1	0	0	0
<i>Ficus thonningii</i>	0	56	0	5	0	0	0
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	0	0	6	0	0	8	8
<i>Lagerstroemia indica</i>	0	0	0	0	0	0	2
<i>Melia azedarach</i>	0	0	25	0	0	0	0
<i>Olea europaea</i>	0	2	3	0	0	0	0
<i>Phoenix canariensis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phoenix dactylifera</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platanus x hispanica</i>	0	0	141	0	0	0	0
<i>Populus alba</i>	0	0	0	0	0	4	0
<i>Robinia pseudacacia</i>	0	0	0	0	0	5	0
<i>Salix babylonica</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tipuana tipu</i>	0	6	0	0	0	0	0
<i>Ulmus glabra</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Washingtonia filifera</i> cfr.	-	-	-	-	-	-	-
<i>Washingtonia robusta</i>	-	-	-	-	-	-	-
Vacios	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 2. Etapas fisiológicas identificadas para cada taxón.

En esta tabla es fácil observar como por una parte las etapas fisiológicas se sitúan de forma general en unos intervalos precisos para todo el conjunto de los árboles con una predominancia clara de unos intervalos determinados (Fig. 16), y a su vez dentro de cada taxón también existe una representación muy definida de estas etapas.

Estos resultados hasta cierto punto son previsibles considerando que se trata de plantas con una edad similar y han recibido tratamientos que favorecen una cierta

homogenización tanto durante la fase de cultivo en el vivero, como posteriormente en el mantenimiento en el ambiente urbano (Raimbault, 2004), aunque también proporcionan información de interés para la gestión del arbolado.

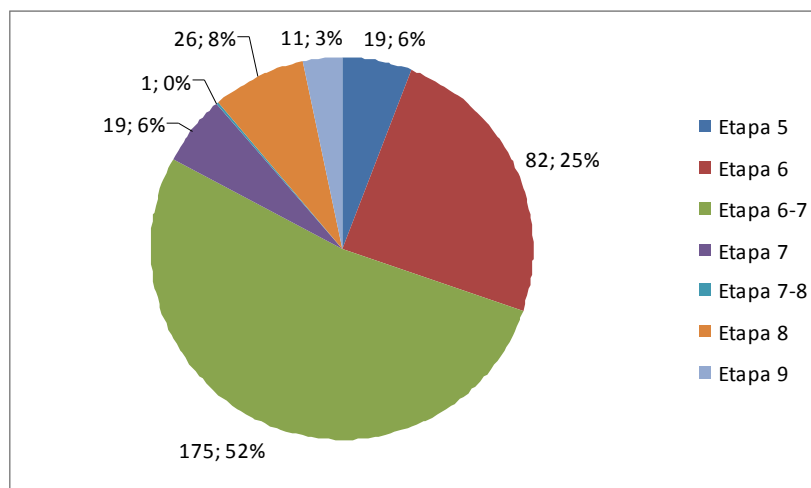


Figura 16. Representación de las etapas fisiológicas para el conjunto del arbolado estudiado.

5.3. Amenazas

Mediante la inspección visual de la zona comprendida en el ámbito de estudio se han detectado las siguientes amenazas:

- *Lesiones* (Figs. 17 y 18). En los ambientes urbanos los árboles con cierta frecuencia presentan lesiones o traumatismos que pueden tener diversas causas, desde actos vandálicos hasta accidentes por colisiones (Martínez *et al.*, 1996), estas situaciones pueden comprometer su desarrollo futuro tanto desde el punto de vista sanitario (Sinclair & Hudler, 1988) como de la estabilidad mecánica. En algunos casos estas lesiones son irreversibles. Por todo ello su constatación se considera un aspecto importante en el inventario del arbolado (Smiley & Baker, 1988).
- *Podas inadecuadas* (Fig. 19). En el arbolado urbano una de las principales causas de su deterioro y posterior desarrollo de diferentes patologías es la aplicación de podas de mantenimiento inadecuadas a la arquitectura o forma de desarrollo específicas de cada especie (Michau, 1987; Martínez *et al.*, 1996; Toussaint *et al.*, 2002; Iguñiz, 2004; Pavlis *et al.*, 2008). En el caso concreto de este estudio se ha detectado este problema

principalmente en las especies de hoja caduca y crecimiento rápido (*Platanus x hispanica*, *Tipuana tipu*, *Populus alba*, *Jacaranda mimosifolia*).



Figura 17. Lesión importante por desgarro en Melia azedarach.



Figura 18. Lesión intencionada en Platanus x hispanica.



Figura 19. Poda excesiva en Jacaranda mimosifolia.



Figura 20. Alcorque de tamaño reducido en Ficus rubiginosa

- *Tamaño reducido de los alcorques* (Fig. 20). Uno de los principales problemas en el arbolado urbano es el tratamiento inadecuado de la parte subterránea, o sea, el sistema radicular (Patterson, 1977; Craul, 1985; Kozlowski, 1985; Urban, 1989; Craul, 1994; Day *et al.*, 1995; Grabosky & Bassuk, 1995; Jim, 1998; Lemaire & Rossignol, 1999; Jim, 2003; Smiley *et al.*, 2006). En concreto, un tamaño excesivamente reducido de los alcorques ocasiona un desarrollo defectuoso de las especies que se traduce en otros problemas en la parte aérea como por ejemplo la aparición crónica de patologías, escaso desarrollo de la vegetación, avance prematuro de las fases o etapas fisiológicas, etc (Craul, 1985, Kozlowski, 1985; Celestian & Martin, 2004; Nielsen *et al.*, 2007). En general esta amenaza se ha detectado en un número significativo de individuos.
- *Falta de espacio en la parte aérea* (Fig. 21). De forma similar al problema anterior, la ubicación de una especie en un espacio limitado físicamente por diferentes elementos o factores (presencia de edificios, tráfico intenso) ocasiona un crecimiento defectuoso o la aplicación recurrente de técnicas de mantenimiento agresivas o inadecuadas (Michau, 1987; Martínez *et al.*, 1996). Todo esto a su vez provoca un deterioro general del árbol con la aparición de otros problemas como patologías crónicas, deterioro del estado sanitario, avance prematuro de las etapas fisiológicas, etc.
- *Patologías crónicas* (Fig. 22). Como se ha indicado anteriormente este problema en muchos casos deriva de la presencia de otras amenazas o situaciones inadecuadas, pero acaba convirtiéndose por si mismo en una amenaza a la conservación del arbolado urbano (Sinclair & Hudler, 1988; Flückiger & Braun, 1999). También está directamente relacionado a plantaciones con una baja diversidad de especies. En este caso concreto se ha detectado principalmente en *Platanus x hispanica*: *Corythuca ciliata* (tigre del plátano) y *Microsphaera platani* (oidio del plátano), y más recientemente en *Ficus thonningii* por la aparición de *Macrohomotoma gladiata* (Conselleria d'Agricultura i Pesca, 2009).



Figura 21. La proximidad a los edificios provoca podas excesivas.



*Figura 22. Afectación por *Macrohomotoma gladiata* en *Ficus thonningii*.*

- *Técnicas de plantación inadecuadas* (Figs. 23 y 24). Es un hecho comprobado que en el arbolado urbano una plantación inadecuada (profundidad de plantación, colocación incorrecta de tutores, falta de protección, dimensión incorrecta del hoyo de plantación, etc.) tiene consecuencias graves en el posterior desarrollo de la planta (Urban, 1989; Harris & Bassuk, 1993; Martínez *et al.*, 1996; Arnold *et al.*, 2007). Este problema se ha detectado en diferentes individuos tanto de las primeras épocas de plantación como en las más recientes.



Figura 23. Instalación de tutores deficiente en Ficus thonningii.



Figura 24. Práctica incorrecta, por causar lesiones y deformaciones, en Ficus thonningii.



Figura 25. Afectación por instalaciones de obra en *Populus alba* 'Pyramidalis'

- *Incompatibilidad con las actividades antrópicas.* El arbolado urbano está ubicado en un medio artificial en el que se desarrollan actividades antrópicas con un interés económico o social que pueden ser incompatibles o perjudiciales para un desarrollo óptimo de la vegetación (Michau, 1987; Morell, 1992; Martínez *et al.*, 1996). Esta situación de incompatibilidad además de generar una percepción negativa del arbolado también puede provocar un deterioro o dificultad en el desarrollo óptimo de las especies desencadenando otros problemas como la presencia de patologías crónicas, avance prematuro de las etapas fisiológicas, problemas mecánicos, etc. En el caso del puerto de Maó esta problemática se detecta con relativa frecuencia y especialmente relacionada con actividades como la presencia de terrazas de bares y restaurantes o el tráfico rodado.
- *Afectación por obras* (Fig. 25). El entorno urbano está sometido de forma continuada a la realización de obras de reforma o de mejora que pueden incidir negativamente en el arbolado urbano, tanto en su parte aérea como en la subterránea (Sinclair & Hudler, 1988; Morell, 1992; Hauer *et al.*, 1994; Randrup *et al.*, 2001; Jim, 2003). La falta de protección o de consideración frente a estas actuaciones puede ocasionar efectos perjudiciales en los

individuos vegetales en forma de lesiones que en determinados casos pueden ser irreversibles. En concreto, algunas de las situaciones más recurrentes son la apertura de zanjas o rasas que afecten al sistema radicular (Miller, 1994; Martínez *et al.*, 1996; Jim, 2003) o las lesiones en el tronco principal por una falta de protección al realizar obras de reforma de edificios o infraestructura.

La frecuencia de estas amenazas para cada taxón puede verse en la tabla 3. Es fácil observar como dos especies, *Platanus x hispanica* y *Ficus thonningii*, presentan una mayor afectación, incluso con una presencia múltiple de ellas en un número significativo de individuos. En cambio otros grupos de plantas, como por ejemplo las palmeras (*Phoenix*, *Washingtonia*) presentan un nivel de afectación sensiblemente menor.

Taxón	Total individuos	Lesiones	Podas inadecuadas	Aireación subterránea deficiente	Falta espacio aéreo	Patologías crónicas	Plantación y mantenimiento deficientes	Incompatibilidad actividades antrópicas	Afectación por obras	Escaso desarrollo
<i>Albizia julibrissin</i> 'Ombrella'	19	10	0	5	0	0	4	0	0	9
<i>Araucaria heterophylla</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cupressus sempervirens</i>	13	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ficus macrophylla</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ficus microcarpa</i>	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus rubiginosa</i>	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus thonningii</i>	61	22	0	0	12	61	19	10	0	0
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	22	0	6	0	0	0	0	0	0	12
<i>Lagerstroemia indica</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Melia azedarach</i>	25	8	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Olea europaea</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Phoenix canariensis</i>	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phoenix dactylifera</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Taxón	Total individuos	Lesiones	Podas inadecuadas	Aireación subterránea deficiente	Falta espacio aéreo	Patologías crónicas	Plantación y mantenimiento deficientes	Incompatibilidad actividades antrópicas	Afectación por obras	Escaso desarrollo
<i>Platanus x hispanica</i>	141	11	130	17	60	141	0	56	0	20
<i>Populus alba</i>	4	4	0	0	0	4	0	0	4	0
<i>Robinia pseudacacia</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salix babylonica</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tipuana tipu</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulmus glabra</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Washingtonia filifera</i> cfr.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Washingtonia robusta</i>	21	2	2	4	0	0	0	0	0	10

Tabla 3. Frecuencia para cada taxón de las amenazas detectadas.

5.4. Conflictos y dificultades

En contraposición con las amenazas expuestas anteriormente, la mayoría de ellas de origen antrópico de forma directa o indirecta, el arbolado urbano también puede ser percibido como un elemento conflictivo por parte de la sociedad que frecuenta o reside de forma permanente en su entorno más inmediato. Una primera inspección visual del ámbito de estudio ha permitido identificar las siguientes situaciones de conflicto más relevantes. En este primer resultado es significativo que éstas son poco coincidentes con las de otros estudios (p. ej. Maco *et al.*, 2003), en general las identificadas en este caso tienen un carácter más individualista.

- *Proximidad a los edificios.* A pesar de que la presencia de vegetación se considera en general un valor ambiental añadido en el ambiente urbano, una excesiva proximidad a edificios se percibe también como una situación negativa al generar posibles efectos negativos en la calidad de vida: reducción de la visibilidad, daños en la fachada de los edificios, producción de suciedad, etc.
- *Exceso de vegetación o crecimiento excesivo.* En parte relacionado con el conflicto anterior, un exceso de vegetación o un crecimiento excesivo se consideran también un factor negativo al tener consecuencias similares como la reducción de visibilidad, sensación de mayor riesgo de caída por fenómenos meteorológicos (viento, lluvia, etc.), mayor necesidad de control de la vegetación, etc.
- *Percepción del árbol como generador de suciedad.* A pesar de qué en muchos casos es una propiedad inherente a las plantas, y por lo tanto inevitable, procesos tales como la caída de hojas, flores, frutos, etc., son percibidos como una molestia y un elemento de falta de limpieza, y a menudo se equiparan con otros abióticos como la presencia de basura o desechos generados por la actividad antrópica (plásticos, papeles, etc.). En otros casos la persistencia de ciertas amenazas o problemas, como por ejemplo las patologías crónicas también generan una situación similar.
- *Ocupación de espacio útil.* Especialmente en aquellos ambientes urbanos donde la actividad comercial exterior pueda tener más importancia (terrazas de bares o restaurantes, exposición de mercancías en la calle), el árbol urbano puede ser visto como un elemento que consume espacio útil o su presencia es un obstáculo o dificultad al desarrollo de aquellas actividades.

En el caso concreto del puerto de Maó esta situación es relativamente frecuente no solamente por la presencia de comercios que necesitan de espacio exterior, sino también por la disponibilidad limitada de espacio.

- *Selección incorrecta de las especies.* Este aspecto o factor es en muchos casos el que origina la mayoría de las situaciones de conflicto anteriores, pero al mismo tiempo también puede ser percibido, de forma independiente, como una situación no deseada por parte de la sociedad en varios sentidos, desde el más estético o ornamental hasta el más práctico como por ejemplo en lo que se refiere a las dimensiones de la vegetación o incluso a percepciones negativas ligadas a una especie en concreto, aunque éstas puedan ser totalmente infundadas (raíces agresivas, generación de alergias, poca estabilidad, etc.).
- *Dificultad al tráfico rodado.* La presencia del arbolado urbano, especialmente en su ubicación a lo largo de vías con tráfico moderado o intenso también se percibe como un elemento de dificultad a esta actividad, aunque existe un consenso general entre los especialistas sobre los beneficios que genera su presencia en diferentes aspectos: absorción o amortiguación de ruidos, reducción de la polución atmosférica, efectos estéticos, contribución a la reducción de la velocidad, etc.

A diferencia de las amenazas, estas dificultades y situaciones de conflicto tienen una cuantificación más complicada y poco precisa ya que algunas de ellas dependen de una percepción subjetiva por parte de las personas. Además esta percepción o valoración puede variar de forma importante en función del sujeto que la realice, ya sea un residente en la zona, un propietario de establecimiento comercial o un visitante asiduo, por poner algunos ejemplos. De todas formas, en estas primeras fases de análisis ha sido posible establecer la importancia cuantitativa para algunas de estas situaciones de conflicto.

Las dos primeras situaciones de conflicto identificadas, *proximidad a los edificios* y *exceso de vegetación*, pasan por ser las detectadas con más frecuencia y se relacionan con la especie *Platanus x hispanica*, especialmente de forma más constante el *exceso de vegetación o de crecimiento en altura*, concretamente en lo que se refiere a la altura de la planta y la consecuente ocultación de vistas. De una forma más directa, la primera situación de conflicto, proximidad a los edificios, se ha observado en un número significativo (>60) de individuos de esta especie, la segunda es todavía más importante en su frecuencia (>120). En otro caso concreto, las

molestias causadas por la proximidad a edificios se han detectado para la especie *Phoenix canariensis* en la zona del Club Marítimo, pero aquí debe hacerse constar la preexistencia de estos individuos. En cambio, estas situaciones de conflicto son prácticamente inexistentes en las otras especies, aunque es previsible su aparición progresiva para algunos individuos de *Ficus thonningii*.

La *percepción del árbol con un elemento generador de suciedad* se relaciona con más frecuencia en dos especies *Platanus x hispanica* y *Ficus thonningii*. En ambas esta percepción negativa obedece por un lado a la presencia de patologías crónicas (*Corythuca ciliata* y *Microsphaera platani* en *Platanus* y más recientemente *Macrophoma gladiata* en *Ficus thonningii*) y en el caso concreto de *Platanus* también por la caída de hojas durante la época de mayor actividad comercial (este fenómeno a su vez está relacionado con la presencia de las patologías mencionadas anteriormente).

Aunque a priori pudiera parecer un conflicto de primer orden, la ocupación de espacio útil, por el momento, se ha detectado en una intensidad relativamente baja y en zonas concretas como en aquellas con una mayor densidad vía pública ocupadas por terrazas de bares o restaurantes. De forma directa esta situación se ha identificado con menos de 40 individuos todos ellos pertenecientes a la especie *Platanus x hispanica*.

La selección incorrecta o inadecuada de las especies por diferentes motivos se percibe principalmente para el caso de *Platanus x hispanica* por la generación de los conflictos mencionados anteriormente. En general, se observa una percepción de una especie agresiva, con excesivo desarrollo aéreo y de difícil control.

A pesar de que la zona de estudio soporta una intensidad de tráfico rodado elevada la conflictividad del arbolado urbano con esta actividad actualmente es mínima hasta el punto que prácticamente no se han detectado evidencias de esta situación. En parte, este resultado positivo puede obedecer a las medidas preventivas para evitar su generación tales como la poda de formación, la ubicación de las plantaciones respecto a las vías de circulación o una elección correcta de las especies en consideración con esta posible limitación.

De forma similar, tampoco se han observado situaciones de conflicto que son habituales y recurrentes en otros ambientes urbanos como por ejemplo la afectación del pavimento o la interferencia con cableado aéreo u otros servicios (Maco *et al.*, 2003).

6. Discusión

Los resultados de este estudio preliminar del arbolado urbano de una parte del puerto de Maó permiten realizar una serie de reflexiones que sin duda han de contribuir en su gestión a largo plazo. El inventario de especies muestra como unas pocas especies (*Plantanus x hispanica*, *Ficus thonningii* y *Phoenix canariensis*) representan algo más del 60% del conjunto del arbolado urbano del área estudiada en el puerto de Mahón. De estas tres una especialmente (*P. x hispanica*) destaca por su importancia cuantitativa representando hasta un tercio (33%) de todos los individuos catalogados. A pesar de ello, es significativo que las especies arborescentes representan un total de 22 taxones, aunque la mayoría están representados por menos de 10 individuos. La diversidad de especies se ha reconocido como uno de los factores claves en la planificación del arbolado urbano (Schoeneman & Ries, 1984; Lesser, 1996; Rowntree, 1998; Canfield & Runkle, 1999; Dwyer *et al.*, 2002; Quigley, 2004), ya sea por razones de la sensibilidad de plantaciones monoespecíficas a las patologías como por otras relacionadas con el valor estético o los beneficios medioambientales o ecológicos. Además del aspecto cuantitativo de la diversidad, también se considera un factor importante en la gestión, como se distribuye esta en una zona determinada. En este caso concreto, *P. x hispanica*, no solamente destaca por su importancia cuantitativa, sino también por su continuidad en la mayor parte de la zona de estudio (Fig.1).

El análisis de la información recogida para cada individuo ha permitido establecer una división en zonas según el grado de desarrollo. Este aspecto es también significativo por cuanto nos informa de que no toda el área de estudio presenta las mismas condiciones de crecimiento para especies ampliamente adaptables como *P. x hispanica*, en consecuencia, una futura planificación del arbolado debería tener en cuenta este aspecto para asegurar un desarrollo adecuado de los árboles. En otros casos, como por ejemplo *Jacaranda mimosifolia*, *Albizia julibrisin* o *Lagerstroemia indica*, la mayor sensibilidad de la especie a factores ambientales, permite establecer todavía con mayor precisión las zonas más idóneas para su desarrollo.

El inventario de los efectivos también ha revelado la existencia de ciertas confusiones en la identificación taxonómica de las especies o variedades. Como se ha mencionado también este aspecto puede ser de cierta importancia ante el comportamiento específico que pueden tener algunas patologías. El caso más ilustrativo es para *Ficus microcarpa* vs. *F. thonningii* y la diferente sensibilidad de ambas especies al parásito *Macrohomotoma gladiata*. Esta misma labor de catalogación también ha permitido confirmar la existencia de algunas singularidades como la presencia de un individuo de *Ulmus glabra*.

En cuanto al estado de conservación y el grado de desarrollo de las especies, los datos recogidos y sus resultados aportan datos de interés sobre estos aspectos. Por una lado se observa una clara uniformidad en las etapas fisiológicas dentro de cada especie, esto indica una condiciones mínimamente adecuadas para su desarrollo. De todas formas, como ya se ha mencionado el apartado de resultados, debe tenerse en cuenta el efecto homogeneizador de ciertas prácticas de mantenimiento, como por ejemplo las podas. Por ello es necesario evaluar otros tipos de informaciones como por ejemplo las amenazas o las situaciones de conflicto con el entorno urbano.

En este estudio preliminar se han detectado ocho amenazas principales que pueden comprometer un desarrollo adecuado de los árboles. La incidencia de éstas no es igual para todas las especies del inventario sino que ésta en parte relacionada con la importancia cuantitativa de ellas.

F. thonningii y *P. x hispanica*, muestran una importante incidencia de las patologías crónicas y estas a su vez, especialmente en la segunda especie, originan situaciones de conflicto con el entorno por la percepción de generación de suciedad.

En el caso de *F. thonningii* las lesiones o la falta de espacio aéreo también son amenazas importantes por su afectación a un número significativo de individuos (>30%). En este caso, la vigorosidad de la planta y una incorrecta identificación taxonómica son las causas que han originado estas amenazas, que a su vez pueden traducirse en situaciones de conflicto.

En *P. x hispanica* la concurrencia de amenazas es todavía más importante. Además de las patologías crónicas, también se han detectado en un número importante de individuos otras como las podas inadecuadas, la falta de espacio aéreo o la incompatibilidad con actividades antrópicas. Estas tres amenazas están relacionadas directamente con características intrínsecas de la especie: crecimiento rápido, dimensiones importantes de la parte aérea, que a su vez fuerzan la práctica de actividades mantenimiento, como las podas, que se traducen en una amenaza y que indirectamente también pueden favorecer la proliferación de las patologías crónicas. Por lo tanto, se trataría de un caso evidente de ubicación poco adecuada de la especie.

La baja incidencia de las amenazas en otras especies pueden considerarse tanto como una ubicación más adecuada con referencia a las condiciones ambientales y del entorno antrópico, como también por generar menos situaciones de conflicto. En este sentido es significativo que estas especies con menos riesgo están más distanciadas de las zonas con mayor actividad comercial (bares, restaurantes, comercios, etc.). Únicamente dos especies, *Albizia julibrissin* y *Jacaranda mimosifolia*, parecen tener

una situación de mayor deterioro por una ubicación incorrecta. Concretamente por su sensibilidad a las condiciones litorales.

Una visión global de la información recogida y los resultados obtenidos de su análisis arroja una consideración general positiva de esta zona urbana como un lugar adecuado para la implantación del arbolado urbano. La uniformidad en el desarrollo de las especies, la escasa importancia de las bajas desde las primeras actuaciones y la respuesta positiva de especies procedentes de diferentes ambientes respaldan esta percepción. Los aspectos negativos son de fácil solución considerando una serie de recomendaciones que se exponen en el siguiente apartado. Al mismo tiempo, la predominancia del arbolado urbano en esta zona de Maó y su correcta gestión sin duda también pueden contribuir de forma significativa a su revalorización más allá de sus límites o incluso servir de experiencias extrapolables a otros casos similares tanto en el territorio insular como fuera de éste.

7. Conclusiones preliminares

A pesar de que este documento representa solamente un estudio preliminar, la información recogida, su posterior análisis y los resultados generados permiten establecer unas primeras conclusiones que pueden resumirse en los siguientes puntos en forma de recomendaciones para el posterior desarrollo de la propuesta de mejora del arbolado urbano de esta zona del puerto de Maó:

- **El aumento de la diversidad de especies contribuiría de forma significativa en diferentes aspectos del arbolado urbano: valor paisajístico, disminución de la presencia extensiva de patologías crónicas, mejor desarrollo de las especies, mayor capacidad de adaptación a los diferentes ambientes, etc (Richard, 1993; Maco *et al.*, 2003).**
- **Es aconsejable reducir los efectivos de algunas especies (p. ej. *Platanus x hispanica*) para disminuir las situaciones de conflicto (molestias a los edificios), la incidencia de algunas amenazas (patologías crónicas, lesiones) así como los costes de mantenimiento (podas innecesarias, tratamientos fitosanitarios, etc.).**
- **En la selección de las especies es conveniente considerar las características ambientales y del entorno de cada zona para evitar**

problemas posteriores, tanto los referidos al mantenimiento (podas), como también a las amenazas o situaciones de conflicto (Hodge & Boswell, 1993; McPherson *et al.*, 2000; Maco *et al.*, 2003).

- Es importante tener en todo momento la máxima precisión taxonómica de las especies a considerar en las nuevas actuaciones (McPherson *et al.*, 2000; Maco *et al.*, 2003).
- La mejora de las condiciones del suelo, especialmente en lo que se refiere a la aireación (por ejemplo mediante el aumento del tamaño de los alcorques) contribuiría a la reducción de problemas crónicos que causan conflictos con el entorno (patologías crónicas), que deterioran la salud del árbol (podas de regeneración) o simplemente tienen un coste económico fácilmente evitable (Randrup *et al.*, 2001).
- La mejora de algunas técnicas de plantación (por ejemplo la instalación de los tutores o la profundidad de plantación) podría disminuir de forma significativa la incidencia de algunas amenazas con las lesiones o malformaciones (Pauleit *et al.*, 2002).
- Es aconsejable la protección de los árboles durante la realización de obras, tanto las que afectan a la parte aérea como a la subterránea para evitar patologías o situaciones de conflicto posteriores (Jim, 2003).
- El mantenimiento del arbolado urbano debe tener siempre en consideración los requerimientos y características de cada especie, así como también las características de su ubicación, en los diferentes aspectos, tanto bióticos como abióticos (especialmente los antrópicos). Estas consideraciones pueden contribuir de forma significativa a la disminución de las amenazas y a costes económicos relacionados con ciertas actuaciones (Toussaint *et al.*, 2002).
- En la zona de estudio es posible desarrollar nuevas actuaciones para incrementar el arbolado urbano con la consecuente mejora ambiental y social que esto conlleva.

- **Cualquier actuación de reforma o mejora del arbolado urbano deberá tener una consideración mínima sobre la percepción social de este elemento urbano y promover, en la medida de lo posible, la participación de la sociedad en su desarrollo y planificación (Bolund & Hunhammar, 1999; Johnston & Shimada, 2004; Perkins *et al.*, 2004; Pincetl, 2010).**
- **Tomando como punto de partida las herramientas elaboradas en este estudio es aconsejable realizar un seguimiento periódico y una actualización de las condiciones del arbolado urbano con el objetivo de asegurar su estado de conservación y que éste cumple las funciones ambientales y sociales que le son propias (Nowak *et al.*, 1996; Maco & McPherson, 2003; Nowak *et al.*, 2008).**

8. Bibliografía

Akbari, H. 2002. Shade trees reduce building energy use and CO₂ emissions from power plants. *Environmental Pollution*, 116: S119-S126.

Anderson, L.M. & Cordell, H.K. 1988. Influence of trees on residential property values in Athens, Georgia (U.S.A.): a survey based on actual sales prices. *Landscape and Urban Planning*, 15: 153-164.

Arnold, C.L. & Gibbons, C.J. 1996. Impervious surface coverage: The Emergence of a key environmental indicator. *Journal of the American Planning Association*, 62: 243-258.

Arnold, M.A., McDonald, G.V., Bryan, D.L., Denny, G.C., Watson, W.T. & Lombardini, L. 2007. Below-grade planting adversely affects survival and growth of tree specie from five different families. *Journal of Arboriculture*, 33: 64-69.

Beckett, K.P., Freer-Smith, P.H. & Taylor, G. 1998. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmental Pollution*, 99: 347-360.

Bolund, P. & Hunhammar, S. 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29: 293-301.

Brown, K. & Bettinck, K. 2010. *Washingtonia filifera* H. Wendl. Management notes. In: Brown, K.L. & Bettink, K.A. *Swan Weeds: Management Notes*, FloraBase — The Western Australian Flora. Department of Environment and Conservation. <http://florabase.dec.wa.gov.au/weeds/swanweeds/> [Consulta abril 2010].

Burrows, J.E. & Burrows, S. 2003. *Figs of Southern and South-Central Africa*. Umdaus Press. Hatfield.

Canfield, B. & Runkle, J.R. 1999. Size structure and composition of trees in Oakwood, Ohio: Historical and environmental determinants. *Ohio Journal of Science*, 99: 102-110.

Celestian, S.B. & Martin, C.A. 2004. Rhizosphere, surface, and air temperature patterns at parking lots in Phoenix, Arizona, U.S.

Clark, F. 1973. Nineteenth-century public parks from 1830. *Garden History*, 1: 31-41.

Coles, R.W. & Bussey, S.C. 2000. Urban forest landscapes in the UK – progressing the social agenda. *Landscape and Urban Planning*, 52: 181-188.

Conway, H. 2000. Everyday landscapes: Public parks from 1930 to 2000. *Garden History*, 28: 117-134.

Conselleria d'Agricultura i Pesca. 2009. Nova Psila dels ficus (*Macrohomotoma gladiata*). *Butlletí de Sanitat Vegetal*, Núm. 11/09. Direcció General d'Agricultura. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Govern de les Illes Balears.

Craul, P.J. 1985. A description of urban soils and their desired characteristics. *Journal of Arboriculture*, 11: 330-339.

Craul, P.J. 1994. Soil compaction on heavily used sites. *Journal of Arboriculture*, 20: 69-74.

Day, S. D., Bassuk, N.L. & van Es, H. 1995. Effects of four compaction remediation methods for landscape trees on soil aeration, mechanical impedance and tree establishment. *Journal of Environmental Horticulture*, 13: 64-71.

Dearborn, D.C. & Kark, S. 2009. Motivations for conserving urban biodiversity. *Conservation Biology*, 24: 432-440.

Drénou, C. 2000. *La poda de los árboles ornamentales. Del por qué al cómo*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona y México.

Dwyer, J.F., Nowak, D.J. & Watson, G.W. 2002. Future directions for urban forestry research in the United States. *Journal of Arboriculture*, 28: 231-235.

Dwyer, J.F., Schroeder, H.W. & Gobster, P.H. 1991. The significance of urban trees and forests: toward a deeper understanding of values. *Journal of Arboriculture*, 17: 276-284.

Fang, C.-F. & Ling, D.-L. 2003. Investigation of the noise reduction provided by tree belts. *Landscape and Urban Planning*, 63: 187-195.

Flückiger, W. & Braun, S. 1999. Stress factors of urban trees and their relevances for vigour and predisposition for parasite attacks. *Acta Horticulturae*, 496: 325-334.

Francko, D.A. 2004. Cold-Hardy Palms for Temperate European Landscapes. *Chamaerops*, 48: 5-8.

Grabosky, J. & Bassuk, N. 1995. A new urban tree soil to safely increase rooting volumes under sidewalks. *Journal of Arboriculture*, 21: 187-201.

Harris, J.R. & Bassuk, N.L. 1993. Tree planting fundamentals. *Journal of Arboriculture*, 19: 215-220.

Hauer, R.J., Miller, R.W. and Ouimet, D.M. 1994. Street tree decline and construction damage. *Journal of Arboriculture*, 20: 94-97.

Heisler, G.M. 1986. Energy savings with trees. *Journal of Arboriculture*, 12: 125-133.

Heydt, M.J. 1988. Street trees and the law. *Journal of Arboriculture*, 14: 20-23.

Hodge, S.J. & Boswell, R. 1993. A study of the relationship between site conditions and urban tree growth. *Journal of Arboriculture*, 19: 358-367.

Huxley, A. (ed.). 1992. The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. 4 Vols. The Macmillan Press Limited. London.

Iguiñiz, G. 2004. Análisis crítico de las podas del arbolado viario. In: Sánchez, M. (coord.). *Los árboles en el paisaje urbano. Actas del 8º congreso de la Asociación Española de Arboricultura. Madrid 2004* : 131-138. Asociación Española de Arboricultura. Valencia.

Iverson, L.R. & Cook, E.A. 2000. Urban forest cover of the Chicago region and its relation to household density and income. *Urban Ecosystems*, 4: 105-124.

Jim, C.Y. 1998. Urban soil characteristics and limitations for landscape planting in Hong Kong. *Landscape and Urban Planning*, 40: 235-249.

Jim, C.Y. 2003. Protection of urban trees from trenching damage in compact city environments. *Cities*, 20: 87-94.

Jim, C.Y. 2008. Multipurpose census methodology to assess urban forest structure in Hong Kong. *Arboriculture and Urban Forestry*, 34: 366-378.

Johannsen, H.J. 1975. Municipal tree survey and urban tree inventory. *Journal of Arboriculture*, 1: 71-74.

Johnston, M. & Shimada, L.D. 2004. Urban forestry in a multicultural society. *Journal of Arboriculture*, 30: 185-191.

Jordan, H. 1994. Public parks, 1885-1914. *Garden History*, 22: 85-113.

Kozlowski, T.T. 1985. Soil aeration, flooding, and tree growth. *Journal of Arboriculture*, 11: 85-96.

Kuo, F.E. 2001. Coping with poverty: impacts of environment and attention in the inner city. *Environment and Behavior*, 33: 5-34.

Lemaire, F. & Rossignol, J.-P. 1999. Stress factors related to urban soils. *Acta Horticulturae*, 496: 347-351.

Lesser, L.M. 1996. Street tree diversity and DBH in Southern California. *Journal of Arboriculture*, 22: 180-186.

Llompart, C., Obrador, A. & Rosell, J. 1979. Geologia de Menorca. In: Vidal, J.M. (ed.). *Enciclopèdia de Menorca. Vol. 1. Geografia física*: 1-83. Obra Cultural Balear de Menorca. Maó.

Loeb, R.E. 1998. Urban ecosystem management and change during the past millennium: a case study from New York City. *Urban Ecosystems*, 2: 17-26.

Maco, S.E. & McPherson, E.G. 2003. A practical approach to assessing structure, function, and value of street tree populations in small communities. *Journal of Arboriculture*, 29: 84-97.

Maco, S.E., McPherson, E.G., Simpson, J.R., Peper, P.J. & Xiao, Q. 2003. *City of San Francisco, California street tree resource analysis*. Center for Urban Forest Research. USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Davis, California.

Mansfield, C., Pattanayak, S.K., McDow, W., McDonald, R. & Halpin, P. 2005. Shades of green: Measuring the value of urban forests in the housing market. *Journal of Forest Economics*, 11: 177-199.

Martínez, J., Medina, M. & Herrero, M.A. 1996. *Árboles en la ciudad. Fundamentos de una política ambiental basada en el arbolado urbano*. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Madrid.

McBride, J.R. 2008. A method for characterizing urban forest composition and structure for landscape architects and urban planners. *Arboriculture and Urban Forestry*, 34: 359-365.

McDonnell, M.J. & Pickett, S.T.A. 1990. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: An unexploited opportunity for ecology. *Ecology*, 71: 1232-1237.

McKinney, M.L. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*, 52: 883-890.

McKinney, M.L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, 127: 247-260.

McKinney, M.L. 2008. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11: 161-176.

McPherson, E.G., Nowak, D., Heisler, G., Gimmond, S., Souch, C., Grant, R. & Rowntree, R. 1997. Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago Urban Forest Climate Project. *Urban Ecosystems*, 1: 49-61.

McPherson, E.G. & Rowntree, R.A. 1993. Energy conservation potential of urban tree planting. *Journal of Arboriculture*, 19: 321-331.

McPherson, E.G., Scott, K.I., Simpson, J.R., Xiao, Q. & Peper, P.J. 2000. *Tree guidelines for coastal Southern California communities*. Western Center for Urban Forest Research and Education. USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Davis, California.

Michau, E. 1987. *La poda de los árboles ornamentales*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Miller Jr., F.D. 1994. The effect of trenching on growth and overall plant health of selected species of shade trees. In: Watson, G.W. & Neely, D. (eds.). *The landscape below ground. Proceedings of an International Workshop on Tree Root Development in Urban Soils*: 157-165. International Society of Arboriculture. Illinois.

Miller, R.W. 1997. *Urban forestry. Planning and managing urban greenspaces*. Waveland Press. Long Grove, Illinois.

Morell, J.D. 1992. Competition for space in the urban infrastructure. *Journal of Arboriculture*, 18: 73-75.

Nielsen, C.N., Bühler, O. & Kristoffersen, P. 2007. Soil water dynamics and growth of street and park trees. *Arboriculture and Urban Forestry*, 33: 231-245.

Nowak, D.J., Crane, D.E. & Stevens, J.C. 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry and Urban Greening*, 4: 115-123.

Nowak, D.J., Crane, D.E., Stevens, J.C., Hoehn, R.E., Walton, J.T. and Bond, J. 2008. A ground-based method of assessing urban forest structure and ecosystem services. *Arboriculture and Urban Forestry*, 34: 347-358.

Nowak, D.J., Hoehn III, R.E., Crane, D.E., Stevens, J.C. & Fisher, C.L. 2010. *Assessing urban forest effects and values. Chicago's Urban Forest*. USDA Forest Service. Delaware.

Nowak, D.J., Rowntree, R.A., McPherson, E.G., Sisinni, S.M., Kerkmann, E.R. & Stevens, J.C. 1996. Measuring and analyzing urban tree cover. *Landscape and Urban Planning*, 36: 49-57.

Perkins, H.A., Heynen, N. & Wilson, N. 2004. Inequitable access to urban reforestation: the impact of urban political economy on housing tenure and urban forests. *Cities*, 21: 291-299.

Pincetl, S. 2010. Implementing municipal tree planning: Los Angeles Million-Tree Initiative. *Environmental Management*, 45: 227-238.

Quigley, M.F. 2003. Franklin Park: 150 years of changing design, disturbance, and impact on tree growth. *Urban Ecosystems*, 6: 223-235.

Quigley, M.F. 2004. Street trees and rural conspecifics: Will long-lived trees reach full size in urban conditions? *Urban Ecosystems*, 7: 29-29.

Parisi, J.M.V. 2005. ¿Qué piensan los vecinos sobre los árboles en la vía pública? In: Sánchez, M. (ed.). *La visión del arbolado urbano. Actas del 9º Congreso de Arboricultura. Barcelona 2005*: 137-143. Asociación Española de Arboricultura. Valencia.

Patterson, J.C. 1977. Soil compaction - effects on urban vegetation. *Journal of Arboriculture*, 3: 161-167.

Pauleit, S., Jones, N., Garcia-Martin, G., Garcia-Valdecantos, J.L., Rivière, L.M., Vidal-Baudet, L., Bodson, M. & Bandrup, T.B. 2002. Tree establishment practice in towns and cities – Results from a European survey. *Urban Forestry and Urban Greening*, 1: 83-96.

Pavlis, M., Kane, B., Harris, J.R. and Seiler, J.R. 2008. The effects of pruning on drag and bending moment of shade trees. *Arboriculture and Urban Forestry*, 34: 207-215.

Price, C. 2003. Quantifying the aesthetic benefits of urban forestry. *Urban Forestry & Urban Greening*, 1: 123-133.

Priego-González, C. 2008. *Environmental, social and economic benefits of tree plantations for urban societies*. Documentos de trabajo, 1. Instituto de Estudios Sociales Avanzados, CSIC. Córdoba.

Quigley, L.M. 2004. Street trees and rural conspecifics: Will long-lived trees reach full size in urban conditions? *Urban Ecosystems*, 7: 29-39.

Raimbault, P. 1994. Les arbres de parcs et d'alignements: comment gérer la partie aérienne? *Ligne Verte*, 3: 26-32.

Raimbault, P. 2004. El árbol del vivero a la calle. In: Sánchez, M. (coord.). *Los árboles en el paisaje urbano. Actas del 8º congreso de la Asociación Española de Arboricultura. Madrid 2004* : 103-115. Asociación Española de Arboricultura. Valencia.

Raimbault, P. 2005. Le diagnostic des arbres. In: Sánchez, M. (coord.). *La visión del árbol. Actas del 9º congreso de la Asociación Española de Arboricultura. Barcelona 2005*: 55-84. Asociación Española de Arboricultura.

Raimbault, P. & Tanguy, M. 1993. La gestion des arbres d'ornement. 1^{re} partie: Une méthode d'analyse et de diagnostic de la partie aérienne. *Revue Forestière Française*., 45: 97-117.

Randrup, T.B., McPherson, E.G. & Costello, L.R. 2001. A review of tree root conflicts with sidewalks, curbs, and roads. *Urban Ecosystems*, 5: 209-225.

Rees, W. & Wackernagel, M. 1996. Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable (and why they are a key to sustainability). *Environmental Impact Assessment Review*, 16: 223-248.

Rhoades, R.W. & Stipes, R.J. 1999. Growth of trees on the Virginia Tech Campus in response to various factors. *Journal of Arboriculture*, 25: 211-216.

Richards, N.A. 1993. Reasonable guidelines for street trees diversity. *Journal of Arboriculture*, 19: 344-350.

Riffle, R.L. & Crafts, P. 2003. *An encyclopaedia of cultivated palms*. Timber Press. Portland, Cambridge.

Roberts, B.R. 1977. The response of urban trees to abiotic stress. *Journal of Arboriculture*, 3: 75-78.

Rowntree, R.A. 1998. Urban forest ecology: Conceptual points of departure. *Journal of Arboriculture*, 24: 62-71. *Journal of Arboriculture*, 24: 62-71.

Ruark, G.A., Mader, D.L., Veneman, P.L.M. & Tattar, T.A. 1983. Soil factors related to urban sugar maple decline. *Journal of Arboriculture*, 9: 1-6.

Shafer, E.L. & Moeller, G.H. 1979. Urban forestry: its scope and complexity. *Journal of Arboriculture*, 5: 206-209.

Schmied A. & Pillmann, W. 2003. Tree protection legislation in European cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2: 115-124. *Journal of Arboriculture*, 30: 245-251.

Schoeneman, R.S. & Ries, P.D. 1994. Urban forestry: Managing the forests where we live. *Journal of Forestry*, 94: 6-10.

Sinclair, W.A. & Hudler, G.W. 1988. Tree declines: four concepts of causality. *Journal of Arboriculture*, 14: 29-35.

Smardon, R.C. 1988. Perception and aesthetics of the urban environment: Review of the role of vegetation. *Landscape and Urban Planning*, 15: 85-106.

Smiley, E.T. & Baker, F.A. 1988. Options in street tree inventories. *Journal of Arboriculture*, 14: 36-42.

Smiley, E.T., Calfee, L., Fraedrich, B.R. & Smiley, E.J. 2006. Comparison of structural and noncompacted soils for trees surrounded by pavement. *Arboriculture & Urban Forestry*, 32: 164-169.

Solecki, W.D. & Welch, J.M. 1995. Urban parks: green spaces or green walls?, *Landscape and Urban Planning*, 32: 93-106.

Starr, F., Starr, K. & Loope, L. 2003. *Washingtonia spp. Mexican fan palm and California fan palm*. United States Geological Survey - Biological Resources Division, Haleakala Field Station, Maui, Hawaii. URL: <http://www.hear.org/Pier/pdf/pohreports/> - Consulta abril 2010.

Toussaint, A., de Meerendre, V.K., Delcroix, B. & Baudoin, J.-P. 2002. Analyse de l'impact physiologique et économique de l'élitage des arbres d'alignement en port libre. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 6: 99-107.

Ulrich, R.S., Simons, R.F., Losito, B.D., Fiorito, E., Miles, M.A. & Zelson, M. 1991. Stress recovering during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11: 201-230.

Urban, J. 1989. New techniques in urban tree plantings. *Journal of Arboriculture*, 15: 281-284.

Urban, J. 1992. Bringing order to the technical dysfunction within the urban forest. *Journal of Arboriculture*, 18: 85-90.

Whitlow, T.H. & Bassuk, N.L. 1988. Ecophysiology of urban trees and their management – The North American experience. *Hortscience*, 23: 542-546.

Williams, N.S.G., Schwartz, M.W., Vesk, P.A., McCarthy, M.A., Hahs, A.K., Clemants, S.E., Corlett, R.T., Duncan, R.P., Norton, B.A., Thompson, K. & McDonnell, M.J. 2009. A conceptual framework for predicting the effects of urban environments on floras. *Journal of Ecology*, 97: 4-9.

Yli-Pelkonen, V. & Niemelä, J. 2006. Use of ecological information in urban planning: Experiences from the Helsinki metropolitan area, Finland. *Urban Ecosystems*, 9: 211-226.

9. Anexos

Anexo I. Resultado del inventario del arbolado urbano del Puerto de Mahón ordenado según la numeración correlativa asignada.

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
1	<i>Ficus macrophylla</i>	50	16	7-8
2	<i>Melia azedarach</i>	70	22	6-7
3	<i>Melia azedarach</i>	33	10	6-7
4	<i>Melia azedarach</i>	45	16	6-7
5	<i>Ficus thonningii</i>	31	10	6
6	<i>Melia azedarach</i>	38	12	6-7
7	<i>Ficus thonningii</i>	16	4	6
8	<i>Ficus microcarpa</i>	25	8	6
9	<i>Ficus microcarpa</i>	20	6	6
10	<i>Melia azedarach</i>	34	11	6-7
11	<i>Melia azedarach</i>	37	12	6-7
12	<i>Ficus thonningii</i>	39	12	6
13	<i>Melia azedarach</i>	30	10	6-7
14	<i>Melia azedarach</i>	58	18	6-7
15	<i>Melia azedarach</i>	36	12	6-7
16	<i>Melia azedarach</i>	52	16	6-7
17	<i>Melia azedarach</i>	35	11	6-7
18	<i>Ficus thonningii</i>	32	11	6
19	<i>Melia azedarach</i>	29	9	6-7
20	<i>Ficus thonningii</i>	32	10	6
21	<i>Melia azedarach</i>	32	10	6-7
22	<i>Melia azedarach</i>	38	12	6-7
23	<i>Melia azedarach</i>	32	10	6-7
24	<i>Ficus thonningii</i>	33	10	6
25	<i>Ficus microcarpa</i>	22	7	6
26	<i>Ficus thonningii</i>	15	4	6
27	<i>Ficus thonningii</i>	35	12	6
28	<i>Melia azedarach</i>	56	18	6-7
29	<i>Ficus thonningii</i>	32	10	6
30	<i>Ficus thonningii</i>	32	10	6
31	<i>Melia azedarach</i>	42	14	6-7
32	<i>Ficus thonningii</i>	31	10	6
33	<i>Ficus thonningii</i>	35	11	6
34	<i>Melia azedarach</i>	38	12	6-7
35	<i>Melia azedarach</i>	35	11	6-7
36	<i>Melia azedarach</i>	44	14	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
37	<i>Ficus thonningii</i>	33	10	6
38	<i>Melia azedarach</i>	46	14	6-7
39	<i>Ficus thonningii</i>	35	11	6
40	<i>Ficus thonningii</i>	33	10	6
41	<i>Ficus microcarpa</i>	29	9	6
42	<i>Ficus thonningii</i>	50	16	6
43	<i>Ficus microcarpa</i>	32	10	6
44	<i>Melia azedarach</i>	39	12	6-7
45	<i>Melia azedarach</i>	46	15	6-7
46	<i>Melia azedarach</i>	67	22	6-7
47	<i>Melia azedarach</i>	43	14	6-7
48	<i>Ficus thonningii</i>	37	12	6
49	<i>Ficus thonningii</i>	37	12	6
50	<i>Ficus thonningii</i>	39	12	6
51	<i>Ficus microcarpa</i>	26	8	6
52	<i>Olea europea</i>	154	49	6
53	<i>Olea europea</i>	110	35	6
54	<i>Ficus thonningii</i>	39	12	6
55	<i>Ficus thonningii</i>	31	10	6
56	<i>Ficus microcarpa</i>	25	8	6
57	<i>Ficus thonningii</i>	38	12	6
58	<i>Alcorque vacío</i>			-
59	<i>Ficus thonningii</i>	45	14	6
60	<i>Ficus thonningii</i>	34	11	6
61	<i>Ficus thonningii</i>	37	12	6
62	<i>Ficus thonningii</i>	35	11	6
63	<i>Ficus thonningii</i>	13	4	6
64	<i>Ficus thonningii</i>	53	17	6
65	<i>Ficus thonningii</i>	33	11	6
66	<i>Ficus thonningii</i>	25	8	6
67	<i>Ficus thonningii</i>	29	9	6
68	<i>Ficus thonningii</i>	26	8	6
69	<i>Ficus thonningii</i>	12	4	6
70	<i>Ficus thonningii</i>	38	12	6
71	<i>Ficus thonningii</i>	59	18	6
72	<i>Cupressus sempervirens</i>	20	7	5
73	<i>Cupressus sempervirens</i>	28	9	5
74	<i>Cupressus sempervirens</i>	22	7	5
75	<i>Ficus thonningii</i>	56	18	6

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
76	<i>Cupressus sempervirens</i>	19	6	5
77	<i>Ficus thonningii</i>	52	17	6
78	<i>Cupressus sempervirens</i>	12	4	5
79	<i>Ficus thonningii</i>	54	17	6
80	<i>Ficus thonningii</i>	49	15	6
81	<i>Ficus thonningii</i>	38	12	6
82	<i>Ficus thonningii</i>	33	11	6
83	<i>Ficus thonningii</i>	22	7	6
84	<i>Ficus thonningii</i>	32	10	6
85	<i>Cupressus sempervirens</i>	18	5	5
86	<i>Cupressus sempervirens</i>	25	8	5
87	<i>Cupressus sempervirens</i>	27	9	5
88	<i>Cupressus sempervirens</i>	25	8	5
89	<i>Cupressus sempervirens</i>	21	7	5
90	<i>Cupressus sempervirens</i>	25	8	5
91	<i>Ficus thonningii</i>	26	8	6
92	<i>Cupressus sempervirens</i>	27	9	5
93	<i>Ficus thonningii</i>	39	12	6
94	<i>Populus alba</i>	80	27	8
95	<i>Populus alba</i>	108	35	8
96	<i>Populus alba</i>	75	24	8
97	<i>Populus alba</i>	113	36	8
98	<i>Platanus x hispanica</i>	87	28	6-7
99	<i>Platanus x hispanica</i>	89	30	6-7
100	<i>Ficus microcarpa</i>	22	7	6
101	<i>Platanus x hispanica</i>	78	25	6-7
102	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
103	<i>Platanus x hispanica</i>	82	26	6-7
104	<i>Ficus thonningii</i>	20	6	6
105	<i>Platanus x hispanica</i>	65	21	6-7
106	<i>Phoenix dactylifera</i>	100	32	-
107	<i>Phoenix dactylifera</i>	116	17	-
108	<i>Platanus x hispanica</i>	89	28	6-7
109	<i>Platanus x hispanica</i>	86	27	6-7
110	<i>Platanus x hispanica</i>	93	30	6-7
111	<i>Platanus x hispanica</i>	90	29	6-7
112	<i>Platanus x hispanica</i>	73	23	6-7
113	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
114	<i>Platanus x hispanica</i>	87	28	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
115	<i>Platanus x hispanica</i>	83	26	6-7
116	<i>Platanus x hispanica</i>	75	24	6-7
117	<i>Platanus x hispanica</i>	82	26	6-7
118	<i>Platanus x hispanica</i>	95	33	6-7
119	<i>Platanus x hispanica</i>	85	27	6-7
120	<i>Platanus x hispanica</i>	91	29	6-7
121	<i>Platanus x hispanica</i>	86	27	6-7
122	<i>Platanus x hispanica</i>	89	28	6-7
123	<i>Platanus x hispanica</i>	78	25	6-7
124	<i>Salix babylonica</i>	178	57	8
125	<i>Phoenix canariensis</i>	197	63	-
126	<i>Phoenix canariensis</i>	196	62	-
127	<i>Phoenix canariensis</i>	190	60	-
128	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	33	11	5
129	<i>Phoenix dactylifera</i>	199	64	-
130	<i>Phoenix canariensis</i>	210	67	-
131	<i>Robinia pseudoacacia</i>	62	20	8
132	<i>Phoenix canariensis</i>	213	68	-
133	<i>Robinia pseudoacacia</i>	65	20	8
134	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	16	5	5
135	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	46	15	5
136	<i>Robinia pseudoacacia</i>	82	26	8
137	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	45	14	5
138	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50	16	8
139	<i>Robinia pseudoacacia</i>	39	12	5
140	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	40	13	5
141	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	18	6	5
142	<i>Robinia pseudoacacia</i>	108	34	8
143	<i>Olea europea</i>	117	37	6-7
144	<i>Platanus x hispanica</i>	108	35	6-7
145	<i>Platanus x hispanica</i>	40	13	6-7
146	<i>Platanus x hispanica</i>	89	28	6-7
147	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
148	<i>Platanus x hispanica</i>	80	26	6-7
149	<i>Platanus x hispanica</i>	55	18	6-7
150	<i>Platanus x hispanica</i>	74	24	6-7
151	<i>Platanus x hispanica</i>	69	22	6-7
152	<i>Platanus x hispanica</i>	70	22	6-7
153	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
154	<i>Platanus x hispanica</i>	82	26	6-7
155	<i>Platanus x hispanica</i>	78	25	6-7
156	<i>Platanus x hispanica</i>	86	27	6-7
157	<i>Platanus x hispanica</i>	95	30	6-7
158	<i>Platanus x hispanica</i>	80	26	6-7
159	<i>Washingtonia robusta</i>	80	26	-
160	<i>Washingtonia robusta</i>	75	24	-
161	<i>Platanus x hispanica</i>	88	28	6-7
162	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
163	<i>Platanus x hispanica</i>	65	21	6-7
164	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
165	<i>Platanus x hispanica</i>	72	23	6-7
166	<i>Platanus x hispanica</i>	71	22	6-7
167	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
168	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
169	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
170	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
171	<i>Platanus x hispanica</i>	83	27	6-7
172	<i>Platanus x hispanica</i>	82	26	6-7
173	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
174	<i>Platanus x hispanica</i>	71	22	6-7
175	<i>Platanus x hispanica</i>	67	21	6-7
176	<i>Platanus x hispanica</i>	67	21	6-7
177	<i>Platanus x hispanica</i>	73	23	6-7
178	<i>Platanus x hispanica</i>	66	21	6-7
179	<i>Olea europea</i>	85	27	6-7
180	<i>Olea europea</i>	20	6	6-7
181	<i>Platanus x hispanica</i>	75	24	6-7
182	<i>Alcorque vacío</i>	12	4	8
183	<i>Platanus x hispanica</i>	35	11	6-7
184	<i>Platanus x hispanica</i>	49	16	6-7
185	<i>Washingtonia robusta</i>	83	26	-
186	<i>Platanus x hispanica</i>	49	18	6-7
187	<i>Platanus x hispanica</i>	58	18	6-7
188	<i>Platanus x hispanica</i>	73	23	6-7
189	<i>Platanus x hispanica</i>	63	20	6-7
190	<i>Platanus x hispanica</i>	66	21	6-7
191	<i>Platanus x hispanica</i>	65	21	6-7
192	<i>Platanus x hispanica</i>	67	21	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
193	<i>Platanus x hispanica</i>	43	14	6-7
194	<i>Platanus x hispanica</i>	77	24	6-7
195	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
196	<i>Albizia julibrissin</i>	15	5	8
197	<i>Albizia julibrissin</i>	14	4	8
198	<i>Albizia julibrissin</i>	12	4	8
199	<i>Albizia julibrissin</i>	20	6	8
200	<i>Albizia julibrissin</i>	29	9	8
201	<i>Platanus x hispanica</i>	63	20	6-7
202	<i>Platanus x hispanica</i>	83	26	6-7
203	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
204	<i>Platanus x hispanica</i>	88	28	6-7
205	<i>Platanus x hispanica</i>	53	17	6-7
206	<i>Platanus x hispanica</i>	70	22	6-7
207	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
208	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
209	<i>Platanus x hispanica</i>	70	22	6-7
210	<i>Platanus x hispanica</i>	56	18	6-7
211	<i>Platanus x hispanica</i>	79	25	6-7
212	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
213	<i>Platanus x hispanica</i>	74	24	6-7
214	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
215	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
216	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
217	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
218	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
219	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
220	<i>Platanus x hispanica</i>	55	18	6-7
221	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
222	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
223	<i>Platanus x hispanica</i>	49	16	6-7
224	<i>Platanus x hispanica</i>	53	17	6-7
225	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
226	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
227	<i>Platanus x hispanica</i>	52	17	6-7
228	<i>Platanus x hispanica</i>	55	18	6-7
229	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
230	<i>Platanus x hispanica</i>	39	12	6-7
231	<i>Platanus x hispanica</i>	42	13	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
232	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
233	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
234	<i>Platanus x hispanica</i>	78	25	6-7
235	<i>Platanus x hispanica</i>	66	21	6-7
236	<i>Ulmus glabra</i>	136	43	6-7
237	<i>Ficus thonningii</i>	27	9	6
238	<i>Ficus thonningii</i>	41	13	6
239	<i>Ficus thonningii</i>	31	10	6
240	<i>Ficus thonningii</i>	27	9	6
241	<i>Ficus thonningii</i>	45	14	6
242	<i>Ficus thonningii</i>	44	14	6
243	<i>Ficus thonningii</i>	13	4	6
244	<i>Ficus thonningii</i>	15	15	6
245	<i>Ficus thonningii</i>	36	12	6
246	<i>Ficus thonningii</i>	13	4	6
247	<i>Ficus thonningii</i>	18	6	6
248	Alcorque vacío			-
249	<i>Platanus x hispanica</i>	90	29	6-7
250	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
251	<i>Platanus x hispanica</i>	61	20	6-7
252	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
253	<i>Platanus x hispanica</i>	51	16	6-7
254	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
255	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
256	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
257	<i>Platanus x hispanica</i>	54	17	6-7
258	<i>Platanus x hispanica</i>	42	13	6-7
259	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
260	Alcorque vacío			-
261	<i>Platanus x hispanica</i>	67	21	6-7
262	<i>Platanus x hispanica</i>	47	15	6-7
263	<i>Platanus x hispanica</i>	50	16	6-7
264	<i>Platanus x hispanica</i>	52	16	6-7
265	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
266	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
267	Alcorque vacío			-
268	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
269	<i>Platanus x hispanica</i>	63	20	6-7
270	<i>Platanus x hispanica</i>	74	24	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
271	<i>Platanus x hispanica</i>	66	21	6-7
272	<i>Platanus x hispanica</i>	71	23	6-7
273	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
274	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
275	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
276	<i>Platanus x hispanica</i>	73	23	6-7
277	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
278	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
279	<i>Washingtonia robusta</i>	65	20	-
280	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
281	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
282	<i>Albizia julibrissin</i>	16	5	8
283	<i>Platanus x hispanica</i>	75	24	6-7
284	<i>Washingtonia robusta</i>	80	26	-
285	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
286	<i>Platanus x hispanica</i>	53	17	6-7
287	<i>Platanus x hispanica</i>	50	16	6-7
288	<i>Platanus x hispanica</i>	46	15	6-7
289	<i>Platanus x hispanica</i>	48	15	6-7
290	<i>Platanus x hispanica</i>	55	18	6-7
291	<i>Albizia julibrissin</i>	16	5	8
292	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	31	10	8
293	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	39	12	8
294	<i>Lagerstroemia indica</i>	24	8	9
295	<i>Lagerstroemia indica</i>	27	9	9
296	<i>Washingtonia robusta</i>	100	32	-
297	<i>Phoenix canariensis</i>	171	54	-
298	<i>Phoenix canariensis</i>	194	62	-
299	<i>Phoenix canariensis</i>	207	66	-
300	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-
301	<i>Phoenix canariensis</i>	185	59	-
302	<i>Phoenix canariensis</i>	176	56	-
303	<i>Phoenix canariensis</i>	183	58	-
304	<i>Phoenix canariensis</i>	186	59	-
305	<i>Phoenix canariensis</i>	188	60	-
306	<i>Albizia julibrissin</i>	26	8	7
307	<i>Washingtonia robusta</i>	185	59	-
308	<i>Albizia julibrissin</i>	23	7	7
309	<i>Washingtonia robusta</i>	170	54	-

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
310	<i>Albizia julibrissin</i>	21	7	7
311	<i>Washingtonia filifera</i>	160	51	-
312	<i>Albizia julibrissin</i>	20	6	7
313	<i>Washingtonia filifera</i>	168	53	-
314	<i>Albizia julibrissin</i>	16	5	7
315	<i>Washingtonia filifera</i>	188	60	-
316	<i>Albizia julibrissin</i>	23	7	7
317	<i>Washingtonia filifera</i>	192	61	-
318	<i>Albizia julibrissin</i>	29	9	7
319	<i>Washingtonia robusta</i>	163	52	-
320	<i>Albizia julibrissin</i>	18	6	7
321	<i>Washingtonia robusta</i>	145	46	-
322	<i>Albizia julibrissin</i>	26	7	7
323	<i>Washingtonia robusta</i>	155	49	-
324	<i>Albizia julibrissin</i>	17	5	7
325	<i>Washingtonia robusta</i>	91	29	-
326	<i>Albizia julibrissin</i>	18	6	7
327	<i>Washingtonia robusta</i>	167	53	-
328	<i>Washingtonia robusta</i>	80	26	-
329	<i>Washingtonia robusta</i>	75	24	-
330	<i>Washingtonia robusta</i>	74	24	-
331	<i>Washingtonia robusta</i>	74	24	-
332	<i>Washingtonia robusta</i>	44	14	-
333	Alcorque vacío			-
334	<i>Phoenix canariensis</i>	191	61	-
335	<i>Phoenix canariensis</i>	205	65	-
336	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
337	<i>Phoenix canariensis</i>	192	61	-
338	<i>Phoenix canariensis</i>	172	55	-
339	<i>Phoenix canariensis</i>	196	62	-
340	<i>Phoenix canariensis</i>	183	58	-
341	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	85	57	6-7
342	<i>Tipuana tipu</i>	75	24	6
343	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	85	27	6-7
344	<i>Tipuana tipu</i>	119	38	6
345	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	72	23	9
346	<i>Tipuana tipu</i>	133	42	6
347	<i>Tipuana tipu</i>	94	30	6
348	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	63	22	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
349	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	90	28	6-7
350	<i>Tipuana tipu</i>	100	32	6
351	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	54	17	6-7
352	<i>Washingtonia robusta</i>	113	36	-
353	<i>Washingtonia robusta</i>	125	40	-
354	<i>Tipuana tipu</i>	121	38	6
355	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	73	23	6-7
356	<i>Tipuana tipu</i>	93	30	6
357	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	60	19	9
358	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	38	12	9
359	<i>Ficus thonningii</i>	36	12	7
360	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	33	10	9
361	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	31	10	9
362	<i>Ficus thonningii</i>	34	11	7
363	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	37	12	9
364	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	36	12	9
365	<i>Ficus microcarpa</i>	21	7	7
366	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	38		8
367	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	45	14	8
368	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	49	16	8
369	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	42	14	8
370	<i>Ficus thonningii</i>	23	7	7
371	Alcorque vacío			-
372	<i>Ficus thonningii</i>	35	11	7
373	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	40	13	9
374	<i>Ficus thonningii</i>	46	15	7
375	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	49	16	8
376	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	59	19	8
377	<i>Phoenix canariensis</i>	188	60	-
378	<i>Phoenix canariensis</i>	192	61	-
379	<i>Phoenix canariensis</i>	160	51	-
380	<i>Phoenix canariensis</i>	208	66	-
381	<i>Phoenix canariensis</i>	203	64	-
382	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
383	<i>Phoenix canariensis</i>	221	70	-
384	<i>Phoenix canariensis</i>	217	69	-
385	<i>Phoenix canariensis</i>	212	67	-
386	<i>Phoenix canariensis</i>	189	60	-
387	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
388	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
389	<i>Phoenix canariensis</i>	203	65	-
390	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
391	<i>Phoenix canariensis</i>	223	71	-
392	<i>Phoenix canariensis</i>	182	58	-
393	<i>Phoenix canariensis</i>	216	69	-
394	<i>Phoenix canariensis</i>	211	67	-
395	<i>Phoenix canariensis</i>	232	74	-
396	<i>Phoenix canariensis</i>	193	62	-
397	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-
398	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
399	<i>Phoenix canariensis</i>	198	63	-
400	<i>Phoenix canariensis</i>	186	59	-
401	<i>Phoenix canariensis</i>	53	17	-
402	<i>Phoenix canariensis</i>	182	58	-
403	<i>Phoenix canariensis</i>	170	54	-
404	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-
405	<i>Washingtonia robusta</i>	74	27	-
406	<i>Phoenix canariensis</i>	203	65	-
407	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-
408	<i>Phoenix canariensis</i>	187	60	-
409	<i>Phoenix canariensis</i>	201	64	-
410	<i>Phoenix canariensis</i>	199	63	-
411	<i>Phoenix canariensis</i>	182	58	-
412	<i>Phoenix canariensis</i>	185	59	-
413	<i>Araucaria heterophylla</i>	23	7	9
414	<i>Ficus rubiginosa</i>	35	11	6
415	<i>Ficus rubiginosa</i>	58	18	6
416	<i>Ficus rubiginosa</i>	64	20	6
417	<i>Ficus rubiginosa</i>	81	26	6
418	<i>Ficus rubiginosa</i>	38	12	6
419	<i>Ficus rubiginosa</i>	80	26	6
420	<i>Ficus rubiginosa</i>	62	20	6
421	<i>Ficus rubiginosa</i>	81	26	6
422	<i>Cupressus sempervirens</i>	45	14	7

Anexo II. Resultado del inventario del arbolado urbano del Puerto de Mahón ordenado taxonómicamente.

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
322	<i>Albizia julibrissin</i>	26	7	7
197	<i>Albizia julibrissin</i>	14	4	8
198	<i>Albizia julibrissin</i>	12	4	8
199	<i>Albizia julibrissin</i>	20	6	8
200	<i>Albizia julibrissin</i>	29	9	8
312	<i>Albizia julibrissin</i>	20	6	7
316	<i>Albizia julibrissin</i>	23	7	7
196	<i>Albizia julibrissin</i>	15	5	8
310	<i>Albizia julibrissin</i>	21	7	7
320	<i>Albizia julibrissin</i>	18	6	7
308	<i>Albizia julibrissin</i>	23	7	7
324	<i>Albizia julibrissin</i>	17	5	7
326	<i>Albizia julibrissin</i>	18	6	7
306	<i>Albizia julibrissin</i>	26	8	7
291	<i>Albizia julibrissin</i>	16	5	8
282	<i>Albizia julibrissin</i>	16	5	8
314	<i>Albizia julibrissin</i>	16	5	7
318	<i>Albizia julibrissin</i>	29	9	7
182	Alcorque vacío			-
267	Alcorque vacío			-
371	Alcorque vacío			-
58	Alcorque vacío			-
248	Alcorque vacío			-
260	Alcorque vacío			-
333	Alcorque vacío			-
413	<i>Araucaria heterophylla</i>	23	7	9
140	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	40	13	5
137	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	45	14	5
135	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	46	15	5
141	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	18	6	5
134	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	16	5	5
128	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	33	11	5
73	<i>Cupressus sempervirens</i>	28	9	5
422	<i>Cupressus sempervirens</i>	45	14	7
72	<i>Cupressus sempervirens</i>	20	7	5
74	<i>Cupressus sempervirens</i>	22	7	5

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
76	<i>Cupressus sempervirens</i>	19	6	5
78	<i>Cupressus sempervirens</i>	12	4	5
85	<i>Cupressus sempervirens</i>	18	5	5
90	<i>Cupressus sempervirens</i>	25	8	5
88	<i>Cupressus sempervirens</i>	25	8	5
92	<i>Cupressus sempervirens</i>	27	9	5
89	<i>Cupressus sempervirens</i>	21	7	5
86	<i>Cupressus sempervirens</i>	25	8	5
87	<i>Cupressus sempervirens</i>	27	9	5
1	<i>Ficus macrophylla</i>	50	16	7-8
51	<i>Ficus microcarpa</i>	37	12	6
365	<i>Ficus microcarpa</i>	21	7	7
56	<i>Ficus microcarpa</i>	31	10	6
43	<i>Ficus microcarpa</i>	32	10	6
8	<i>Ficus microcarpa</i>	25	8	6
25	<i>Ficus microcarpa</i>	22	7	6
41	<i>Ficus microcarpa</i>	29	9	6
9	<i>Ficus microcarpa</i>	20	6	6
100	<i>Ficus microcarpa</i>	22	7	6
416	<i>Ficus rubiginosa</i>	64	20	6
419	<i>Ficus rubiginosa</i>	80	26	6
417	<i>Ficus rubiginosa</i>	81	26	6
420	<i>Ficus rubiginosa</i>	62	20	6
415	<i>Ficus rubiginosa</i>	58	18	6
421	<i>Ficus rubiginosa</i>	81	26	6
418	<i>Ficus rubiginosa</i>	38	12	6
414	<i>Ficus rubiginosa</i>	35	11	6
30	<i>Ficus thonningii</i>	32	10	6
241	<i>Ficus thonningii</i>	45	14	6
57	<i>Ficus thonningii</i>	38	12	6
65	<i>Ficus thonningii</i>	33	11	6
55	<i>Ficus thonningii</i>	25	8	6
54	<i>Ficus thonningii</i>	39	12	6
40	<i>Ficus thonningii</i>	33	10	6
50	<i>Ficus thonningii</i>	39	12	6
48	<i>Ficus thonningii</i>	37	12	6
29	<i>Ficus thonningii</i>	32	10	6
42	<i>Ficus thonningii</i>	50	16	6
32	<i>Ficus thonningii</i>	31	10	6

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
37	<i>Ficus thonningii</i>	33	10	6
39	<i>Ficus thonningii</i>	35	11	6
49	<i>Ficus thonningii</i>	26	8	6
81	<i>Ficus thonningii</i>	38	12	6
238	<i>Ficus thonningii</i>	41	13	6
237	<i>Ficus thonningii</i>	27	9	6
71	<i>Ficus thonningii</i>	59	18	6
75	<i>Ficus thonningii</i>	56	18	6
77	<i>Ficus thonningii</i>	52	17	6
243	<i>Ficus thonningii</i>	13	4	6
80	<i>Ficus thonningii</i>	49	15	6
242	<i>Ficus thonningii</i>	44	14	6
82	<i>Ficus thonningii</i>	33	11	6
83	<i>Ficus thonningii</i>	22	7	6
84	<i>Ficus thonningii</i>	32	10	6
91	<i>Ficus thonningii</i>	26	8	6
93	<i>Ficus thonningii</i>	39	12	6
104	<i>Ficus thonningii</i>	20	6	6
79	<i>Ficus thonningii</i>	54	17	6
69	<i>Ficus thonningii</i>	12	4	6
60	<i>Ficus thonningii</i>	34	11	6
61	<i>Ficus thonningii</i>	37	12	6
62	<i>Ficus thonningii</i>	35	11	6
63	<i>Ficus thonningii</i>	13	4	6
64	<i>Ficus thonningii</i>	53	17	6
66	<i>Ficus thonningii</i>	25	8	6
239	<i>Ficus thonningii</i>	31	10	6
68	<i>Ficus thonningii</i>	26	8	6
240	<i>Ficus thonningii</i>	27	9	6
70	<i>Ficus thonningii</i>	38	12	6
247	<i>Ficus thonningii</i>	18	6	6
246	<i>Ficus thonningii</i>	13	4	6
245	<i>Ficus thonningii</i>	36	12	6
244	<i>Ficus thonningii</i>	15	15	6
59	<i>Ficus thonningii</i>	45	14	6
67	<i>Ficus thonningii</i>	29	9	6
372	<i>Ficus thonningii</i>	35	11	7
359	<i>Ficus thonningii</i>	36	12	7
18	<i>Ficus thonningii</i>	32	11	6

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
5	<i>Ficus thonningii</i>	31	10	6
7	<i>Ficus thonningii</i>	16	4	6
370	<i>Ficus thonningii</i>	23	7	7
362	<i>Ficus thonningii</i>	34	11	7
374	<i>Ficus thonningii</i>	46	15	7
20	<i>Ficus thonningii</i>	32	10	6
12	<i>Ficus thonningii</i>	39	12	6
27	<i>Ficus thonningii</i>	35	12	6
33	<i>Ficus thonningii</i>	35	11	6
24	<i>Ficus thonningii</i>	33	10	6
26	<i>Ficus thonningii</i>	15	4	6
345	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	72	23	9
360	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	33	10	9
349	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	90	28	6-7
351	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	54	17	6-7
355	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	73	23	6-7
343	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	85	27	6-7
357	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	60	19	9
358	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	38	12	9
348	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	63	22	6-7
366	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	38		8
375	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	49	16	8
373	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	40	13	9
369	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	42	14	8
292	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	31	10	8
367	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	45	14	8
361	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	31	10	9
364	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	36	12	9
363	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	37	12	9
341	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	85	57	6-7
293	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	39	12	8
376	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	59	19	8
368	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	49	16	8
295	<i>Lagerstroemia indica</i>	27	9	9
294	<i>Lagerstroemia indica</i>	24	8	9
4	<i>Melia azedarach</i>	45	16	6-7
10	<i>Melia azedarach</i>	34	11	6-7
11	<i>Melia azedarach</i>	37	12	6-7
6	<i>Melia azedarach</i>	38	12	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
3	<i>Melia azedarach</i>	33	10	6-7
38	<i>Melia azedarach</i>	46	14	6-7
21	<i>Melia azedarach</i>	32	10	6-7
2	<i>Melia azedarach</i>	70	22	6-7
23	<i>Melia azedarach</i>	32	10	6-7
13	<i>Melia azedarach</i>	30	10	6-7
19	<i>Melia azedarach</i>	29	9	6-7
34	<i>Melia azedarach</i>	38	12	6-7
22	<i>Melia azedarach</i>	38	12	6-7
36	<i>Melia azedarach</i>	44	14	6-7
31	<i>Melia azedarach</i>	42	14	6-7
17	<i>Melia azedarach</i>	35	11	6-7
16	<i>Melia azedarach</i>	52	16	6-7
15	<i>Melia azedarach</i>	36	12	6-7
28	<i>Melia azedarach</i>	56	18	6-7
44	<i>Melia azedarach</i>	39	12	6-7
45	<i>Melia azedarach</i>	46	15	6-7
46	<i>Melia azedarach</i>	67	22	6-7
47	<i>Melia azedarach</i>	43	14	6-7
14	<i>Melia azedarach</i>	58	18	6-7
35	<i>Melia azedarach</i>	35	11	6-7
52	<i>Olea europea</i>	154	49	6
143	<i>Olea europea</i>	117	37	6-7
53	<i>Olea europea</i>	110	35	6
180	<i>Olea europea</i>	20	6	6-7
179	<i>Olea europea</i>	85	27	6-7
397	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-
403	<i>Phoenix canariensis</i>	170	54	-
402	<i>Phoenix canariensis</i>	182	58	-
401	<i>Phoenix canariensis</i>	53	17	-
400	<i>Phoenix canariensis</i>	186	59	-
398	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
393	<i>Phoenix canariensis</i>	216	69	-
396	<i>Phoenix canariensis</i>	193	62	-
394	<i>Phoenix canariensis</i>	211	67	-
395	<i>Phoenix canariensis</i>	232	74	-
399	<i>Phoenix canariensis</i>	198	63	-
404	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-
412	<i>Phoenix canariensis</i>	185	59	-

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
411	<i>Phoenix canariensis</i>	182	58	-
410	<i>Phoenix canariensis</i>	199	63	-
409	<i>Phoenix canariensis</i>	201	64	-
408	<i>Phoenix canariensis</i>	187	60	-
130	<i>Phoenix canariensis</i>	210	67	-
406	<i>Phoenix canariensis</i>	203	65	-
407	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-
127	<i>Phoenix canariensis</i>	190	60	-
126	<i>Phoenix canariensis</i>	196	62	-
125	<i>Phoenix canariensis</i>	197	63	-
392	<i>Phoenix canariensis</i>	182	58	-
132	<i>Phoenix canariensis</i>	213	68	-
299	<i>Phoenix canariensis</i>	207	66	-
340	<i>Phoenix canariensis</i>	183	58	-
335	<i>Phoenix canariensis</i>	205	65	-
305	<i>Phoenix canariensis</i>	188	60	-
304	<i>Phoenix canariensis</i>	186	59	-
303	<i>Phoenix canariensis</i>	183	58	-
302	<i>Phoenix canariensis</i>	176	56	-
301	<i>Phoenix canariensis</i>	185	59	-
379	<i>Phoenix canariensis</i>	160	51	-
391	<i>Phoenix canariensis</i>	223	71	-
377	<i>Phoenix canariensis</i>	188	60	-
378	<i>Phoenix canariensis</i>	192	61	-
298	<i>Phoenix canariensis</i>	194	62	-
297	<i>Phoenix canariensis</i>	171	54	-
339	<i>Phoenix canariensis</i>	196	62	-
338	<i>Phoenix canariensis</i>	172	55	-
337	<i>Phoenix canariensis</i>	192	61	-
334	<i>Phoenix canariensis</i>	191	61	-
336	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
300	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-
383	<i>Phoenix canariensis</i>	221	70	-
390	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
381	<i>Phoenix canariensis</i>	203	64	-
389	<i>Phoenix canariensis</i>	203	65	-
382	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
388	<i>Phoenix canariensis</i>	204	65	-
387	<i>Phoenix canariensis</i>	200	64	-

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
380	<i>Phoenix canariensis</i>	208	66	-
386	<i>Phoenix canariensis</i>	189	60	-
385	<i>Phoenix canariensis</i>	212	67	-
384	<i>Phoenix canariensis</i>	217	69	-
107	<i>Phoenix dactylifera</i>	116	17	-
129	<i>Phoenix dactylifera</i>	199	64	-
106	<i>Phoenix dactylifera</i>	100	32	-
152	<i>Platanus x hispanica</i>	70	22	6-7
214	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
145	<i>Platanus x hispanica</i>	40	13	6-7
150	<i>Platanus x hispanica</i>	74	24	6-7
149	<i>Platanus x hispanica</i>	55	18	6-7
148	<i>Platanus x hispanica</i>	80	26	6-7
147	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
146	<i>Platanus x hispanica</i>	89	28	6-7
144	<i>Platanus x hispanica</i>	108	35	6-7
116	<i>Platanus x hispanica</i>	75	24	6-7
151	<i>Platanus x hispanica</i>	69	22	6-7
112	<i>Platanus x hispanica</i>	73	23	6-7
98	<i>Platanus x hispanica</i>	87	28	6-7
99	<i>Platanus x hispanica</i>	89	30	6-7
101	<i>Platanus x hispanica</i>	78	25	6-7
102	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
103	<i>Platanus x hispanica</i>	82	26	6-7
105	<i>Platanus x hispanica</i>	65	21	6-7
108	<i>Platanus x hispanica</i>	89	28	6-7
109	<i>Platanus x hispanica</i>	86	27	6-7
118	<i>Platanus x hispanica</i>	95	33	6-7
111	<i>Platanus x hispanica</i>	90	29	6-7
123	<i>Platanus x hispanica</i>	78	25	6-7
113	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
114	<i>Platanus x hispanica</i>	87	28	6-7
115	<i>Platanus x hispanica</i>	83	26	6-7
117	<i>Platanus x hispanica</i>	82	26	6-7
119	<i>Platanus x hispanica</i>	85	27	6-7
120	<i>Platanus x hispanica</i>	91	29	6-7
121	<i>Platanus x hispanica</i>	86	27	6-7
122	<i>Platanus x hispanica</i>	89	28	6-7
110	<i>Platanus x hispanica</i>	93	30	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
153	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
255	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
254	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
253	<i>Platanus x hispanica</i>	51	16	6-7
252	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
251	<i>Platanus x hispanica</i>	61	20	6-7
250	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
249	<i>Platanus x hispanica</i>	90	29	6-7
235	<i>Platanus x hispanica</i>	66	21	6-7
234	<i>Platanus x hispanica</i>	78	25	6-7
232	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
231	<i>Platanus x hispanica</i>	42	13	6-7
213	<i>Platanus x hispanica</i>	74	24	6-7
229	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
258	<i>Platanus x hispanica</i>	42	13	6-7
227	<i>Platanus x hispanica</i>	52	17	6-7
226	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
225	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
224	<i>Platanus x hispanica</i>	53	17	6-7
223	<i>Platanus x hispanica</i>	49	16	6-7
222	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
221	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
220	<i>Platanus x hispanica</i>	55	18	6-7
219	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
218	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
217	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
216	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
215	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
212	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
273	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
233	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
290	<i>Platanus x hispanica</i>	55	18	6-7
289	<i>Platanus x hispanica</i>	48	15	6-7
288	<i>Platanus x hispanica</i>	46	15	6-7
287	<i>Platanus x hispanica</i>	50	16	6-7
286	<i>Platanus x hispanica</i>	53	17	6-7
285	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
283	<i>Platanus x hispanica</i>	75	24	6-7
281	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
280	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
278	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
277	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
276	<i>Platanus x hispanica</i>	73	23	6-7
256	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
266	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
228	<i>Platanus x hispanica</i>	55	18	6-7
259	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
261	<i>Platanus x hispanica</i>	67	21	6-7
262	<i>Platanus x hispanica</i>	47	15	6-7
263	<i>Platanus x hispanica</i>	50	16	6-7
275	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
265	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
274	<i>Platanus x hispanica</i>	57	18	6-7
268	<i>Platanus x hispanica</i>	61	19	6-7
269	<i>Platanus x hispanica</i>	63	20	6-7
270	<i>Platanus x hispanica</i>	74	24	6-7
271	<i>Platanus x hispanica</i>	66	21	6-7
272	<i>Platanus x hispanica</i>	71	23	6-7
257	<i>Platanus x hispanica</i>	54	17	6-7
264	<i>Platanus x hispanica</i>	52	16	6-7
166	<i>Platanus x hispanica</i>	71	22	6-7
181	<i>Platanus x hispanica</i>	75	24	6-7
178	<i>Platanus x hispanica</i>	66	21	6-7
177	<i>Platanus x hispanica</i>	73	23	6-7
176	<i>Platanus x hispanica</i>	67	21	6-7
175	<i>Platanus x hispanica</i>	67	21	6-7
174	<i>Platanus x hispanica</i>	71	22	6-7
173	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
172	<i>Platanus x hispanica</i>	82	26	6-7
171	<i>Platanus x hispanica</i>	83	27	6-7
170	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
169	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
183	<i>Platanus x hispanica</i>	35	11	6-7
211	<i>Platanus x hispanica</i>	79	25	6-7
167	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7
230	<i>Platanus x hispanica</i>	39	12	6-7
165	<i>Platanus x hispanica</i>	72	23	6-7
164	<i>Platanus x hispanica</i>	68	22	6-7

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
163	<i>Platanus x hispanica</i>	65	21	6-7
162	<i>Platanus x hispanica</i>	59	19	6-7
161	<i>Platanus x hispanica</i>	88	28	6-7
158	<i>Platanus x hispanica</i>	80	26	6-7
157	<i>Platanus x hispanica</i>	95	30	6-7
156	<i>Platanus x hispanica</i>	86	27	6-7
155	<i>Platanus x hispanica</i>	78	25	6-7
154	<i>Platanus x hispanica</i>	82	26	6-7
168	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
184	<i>Platanus x hispanica</i>	49	16	6-7
208	<i>Platanus x hispanica</i>	62	20	6-7
206	<i>Platanus x hispanica</i>	70	22	6-7
205	<i>Platanus x hispanica</i>	53	17	6-7
204	<i>Platanus x hispanica</i>	88	28	6-7
203	<i>Platanus x hispanica</i>	60	19	6-7
202	<i>Platanus x hispanica</i>	83	26	6-7
209	<i>Platanus x hispanica</i>	70	22	6-7
201	<i>Platanus x hispanica</i>	63	20	6-7
195	<i>Platanus x hispanica</i>	76	24	6-7
207	<i>Platanus x hispanica</i>	64	20	6-7
194	<i>Platanus x hispanica</i>	77	24	6-7
193	<i>Platanus x hispanica</i>	43	14	6-7
192	<i>Platanus x hispanica</i>	67	21	6-7
191	<i>Platanus x hispanica</i>	65	21	6-7
190	<i>Platanus x hispanica</i>	66	21	6-7
189	<i>Platanus x hispanica</i>	63	20	6-7
188	<i>Platanus x hispanica</i>	73	23	6-7
187	<i>Platanus x hispanica</i>	58	18	6-7
186	<i>Platanus x hispanica</i>	49	18	6-7
210	<i>Platanus x hispanica</i>	56	18	6-7
97	<i>Populus alba</i>	113	36	8
96	<i>Populus alba</i>	75	24	8
94	<i>Populus alba</i>	80	27	8
95	<i>Populus alba</i>	108	35	8
138	<i>Robinia pseudoacacia</i>	50	16	8
139	<i>Robinia pseudoacacia</i>	39	12	5
142	<i>Robinia pseudoacacia</i>	108	34	8
136	<i>Robinia pseudoacacia</i>	82	26	8
133	<i>Robinia pseudoacacia</i>	65	20	8

n	Taxón	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Fase
131	<i>Robinia pseudoacacia</i>	62	20	8
124	<i>Salix babylonica</i>	178	57	8
347	<i>Tipuana tipu</i>	94	30	6
350	<i>Tipuana tipu</i>	100	32	6
344	<i>Tipuana tipu</i>	119	38	6
346	<i>Tipuana tipu</i>	133	42	6
354	<i>Tipuana tipu</i>	121	38	6
356	<i>Tipuana tipu</i>	93	30	6
342	<i>Tipuana tipu</i>	75	24	6
236	<i>Ulmus glabra</i>	136	43	6-7
311	<i>Washingtonia filifera</i>	160	51	-
313	<i>Washingtonia filifera</i>	168	53	-
315	<i>Washingtonia filifera</i>	188	60	-
317	<i>Washingtonia filifera</i>	192	61	-
185	<i>Washingtonia robusta</i>	83	26	-
332	<i>Washingtonia robusta</i>	44	14	-
353	<i>Washingtonia robusta</i>	125	40	-
323	<i>Washingtonia robusta</i>	155	49	-
405	<i>Washingtonia robusta</i>	74	27	-
352	<i>Washingtonia robusta</i>	113	36	-
331	<i>Washingtonia robusta</i>	74	24	-
330	<i>Washingtonia robusta</i>	74	24	-
329	<i>Washingtonia robusta</i>	75	24	-
328	<i>Washingtonia robusta</i>	80	26	-
325	<i>Washingtonia robusta</i>	91	29	-
279	<i>Washingtonia robusta</i>	65	20	-
321	<i>Washingtonia robusta</i>	145	46	-
319	<i>Washingtonia robusta</i>	163	52	-
309	<i>Washingtonia robusta</i>	170	54	-
307	<i>Washingtonia robusta</i>	185	59	-
296	<i>Washingtonia robusta</i>	100	32	-
159	<i>Washingtonia robusta</i>	80	26	-
160	<i>Washingtonia robusta</i>	75	24	-
284	<i>Washingtonia robusta</i>	80	26	-
327	<i>Washingtonia robusta</i>	167	53	-

Anexo III. Significado de las etapas de desarrollo según el método establecido por Raimbault & Tanguy (1993).

- *Etapas 1.* L'arbre construeix de manera prioritària el seu tronc i avança ràpidament en alçada. En aquesta etapa les ramificacions solen ser poc presents. La superfície d'assimilació es reduïda. La dominància apical és total.
- *Etapas 2.* La mort o debilitament de l'àpex apical afavoreix la ramificació que es fa més abundant, d'aquesta manera la superfície d'assimilació es multiplica ràpidament. Les branques o àpexs subterminals creixen en igualtat o concurrència. Acrotonia marcada. La branca subterminal en posició més elevada es redreça per formar la continuació del tronc principal. Les altres branques importants s'inclinen o queden més planes per formar les ramificacions principals.
- *Etapas 3.* Es formen els eixos o ulls reproductors. La simpodització es generalitza a les espècies de floració terminal. Les branques es troben totes en un règim d'hipotonia. Així, la prolongació superior d'una branca té un desenvolupament més feble que la part corresponent hipotònica (ramificació inferior).
- *Etapas 4.* La dominància apical desapareix progressivament de les branques inferiors. Només a la part superior de l'arbre persisteix una jerarquització evident, de manera que manté l'arquitectura pròpia de l'espècie. En aquestes mateixes branques inferiors es desenvolupen reiteracions siléptiques, de manera que en el seu extrem es manifesta la dominància apical i l'hipotonia. Al mateix temps a la part inferior de la branca, la hipotonia va desapareixent per deixar pas a l'epitonia.
- *Etapas 5.* La dominància apical de l'extrem superior de la copa desapareix, així hi ha una diversificació dels eixos de creixement a partir de diferents branques que repeteixen el model arquitectural de l'espècie, o sia, reiteracions siléptiques.

Desapareix l'hipotonia de les branques principals i la ramificació esdevé simètrica. L'hipotonia es trasllada a les branques d'ordre 4. A les branques més inferiors la hipotonia desapareix progressivament i les reiteracions epitones compensen la mortalitat centrífuga dels eixos d'ordre 3. A la part superior, encara que l'eix terminal sigui visible, ja no és dominant fisiològicament. Així, davant un accident o traumatisme, aquest ja no és reemplaçat, i són diferents branques les que agafen el seu relleu, de manera simultània.

- *Etapla 6.* Verticalment l'arbre es pot dividir en diferents parts. A la part superior ja s'ha format la copa definitiva a partir de ramificacions que han pres protagonisme amb la desaparició de la dominància de l'eix terminal. Aquestes branques són independents unes de les altres i es comporten com si fossin arbres individuals produint una reiteració automàtica o seqüencial (Edelin, 1984; Nicolini, 1997). Per açò en aquestes branques la seva base es va allargant com el tronc de l'arbre i cap a l'extrem es desenvolupen segons l'arquitectura de l'espècie amb un règim de hipotonia a les ramificacions. A la part mitjana, desapareix l'hipotonia per deixar pas a l'epitonia. A la part inferior les ramificacions formades sota el règim de dominància apical, amb un angle d'inserció obert, funcionen durant un temps amb un règim d'epitonia. Aquesta mortalitat basífuga allarga progressivament el tronc fins a l'alçada de la copa definitiva. Tant aquesta etapa com la següent poden tenir una durada de decenes d'anys en algunes espècies. De fet, són les etapes de maduració i estat adult que es caracteritzen per una marcada estabilitat i continuïtat dels processos de ramificació.

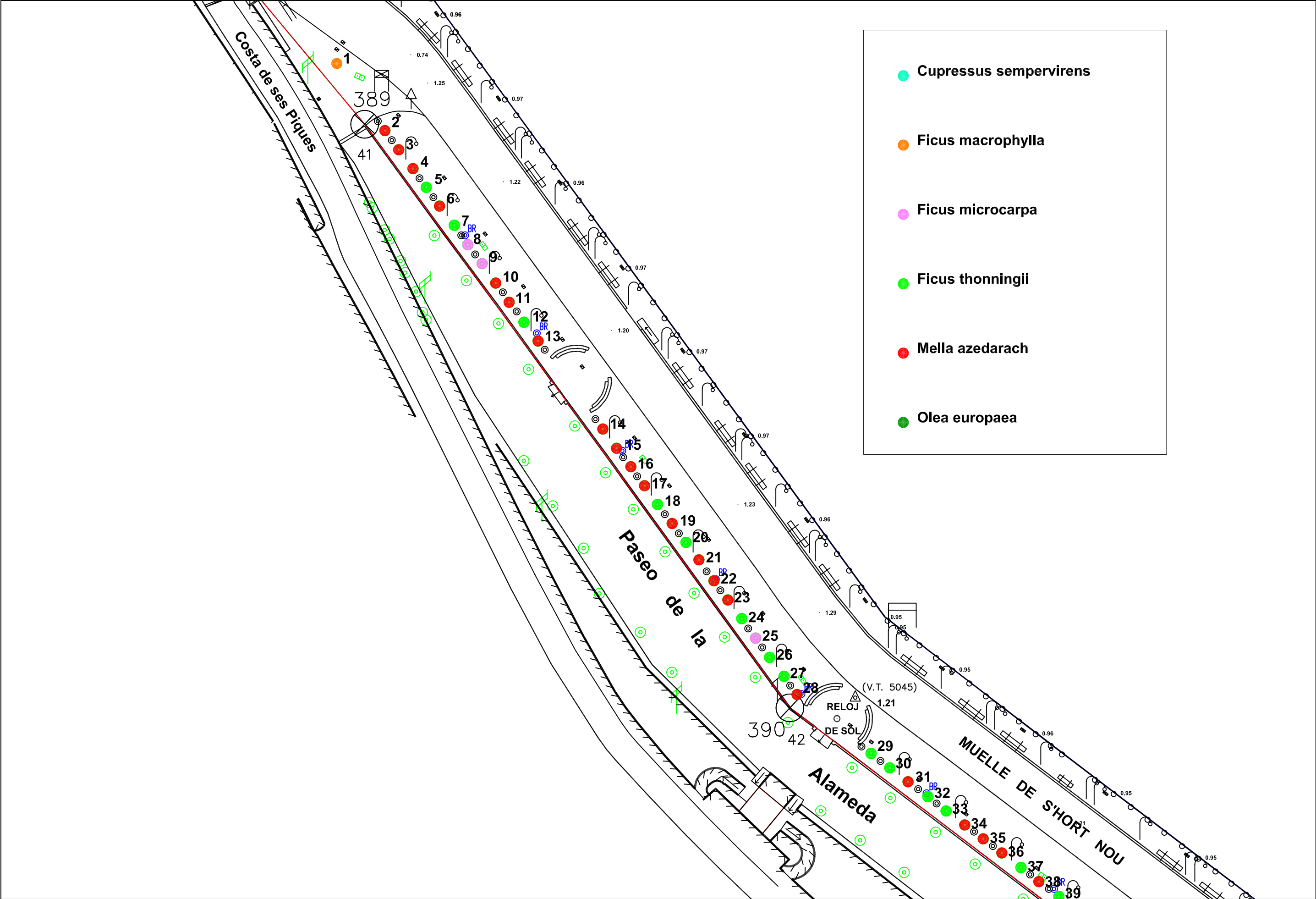
- *Etapla 7.* Les branques de la meitat inferior han desaparegut. Només queda la copa definitiva, en la que les branques més inferiors es troben ja en un règim d'epitonia. Les branques de la part més superior segueixen reiterant el model específic, segons una forma reduïda on a les seves extremitats l'hipotonia persisteix d'una manera residual.

- *Etapa 8.* Tots els brots esdevenen monocíclics i formen habitualment branques curtes (braquiblasts), que només solen desenvolupar una ramificació al seu extrem. Aquesta escassa ramificació no compensa la mortalitat basífuga que afecta a la branca. Només l'epitonia que forma brots més vigorosos manté de manera efectiva la massa foliar.
- *Etapa 9.* L'inici d'aquesta etapa està marcat per la mort de les primeres branques de la part superior de la copa. Aquest afebliment provoca: la competència de les reiteracions epítones situades a les millors posicions, una alimentació deficient general, una mala conducció de la saba o, probablement, la concurrència dels tres factors a la vegada. No s'ha de confondre aquesta mortalitat definitiva centrípeta amb el buidament centrífug de les branques ocorregut després de l'etapa 4. La senescència va progressant cap al centre de la copa fins a causar la mort de l'arbre. En la majoria de coníferes al no formar-se reiteracions prolèptiques damunt les branques velles, aquesta és l'etapa final de la vida de l'arbre.
- *Etapa 10.* Aquesta etapa només és assolida per alguns individus de certes espècies amb capacitat per formar, a partir de les branques aparegudes en el tronc principal deteriorat, un o més arbres complets reproduint tot el procés arquitectural de l'arbre jove (reiteracions prolèptiques totals). Llavors, partir d'aquell moment, s'inicia un nou cicle de desenvolupament de l'individu. La durada d'aquest està en funció de la capacitat d'aquestes reiteracions de reconstruir un sistema radicular funcional.

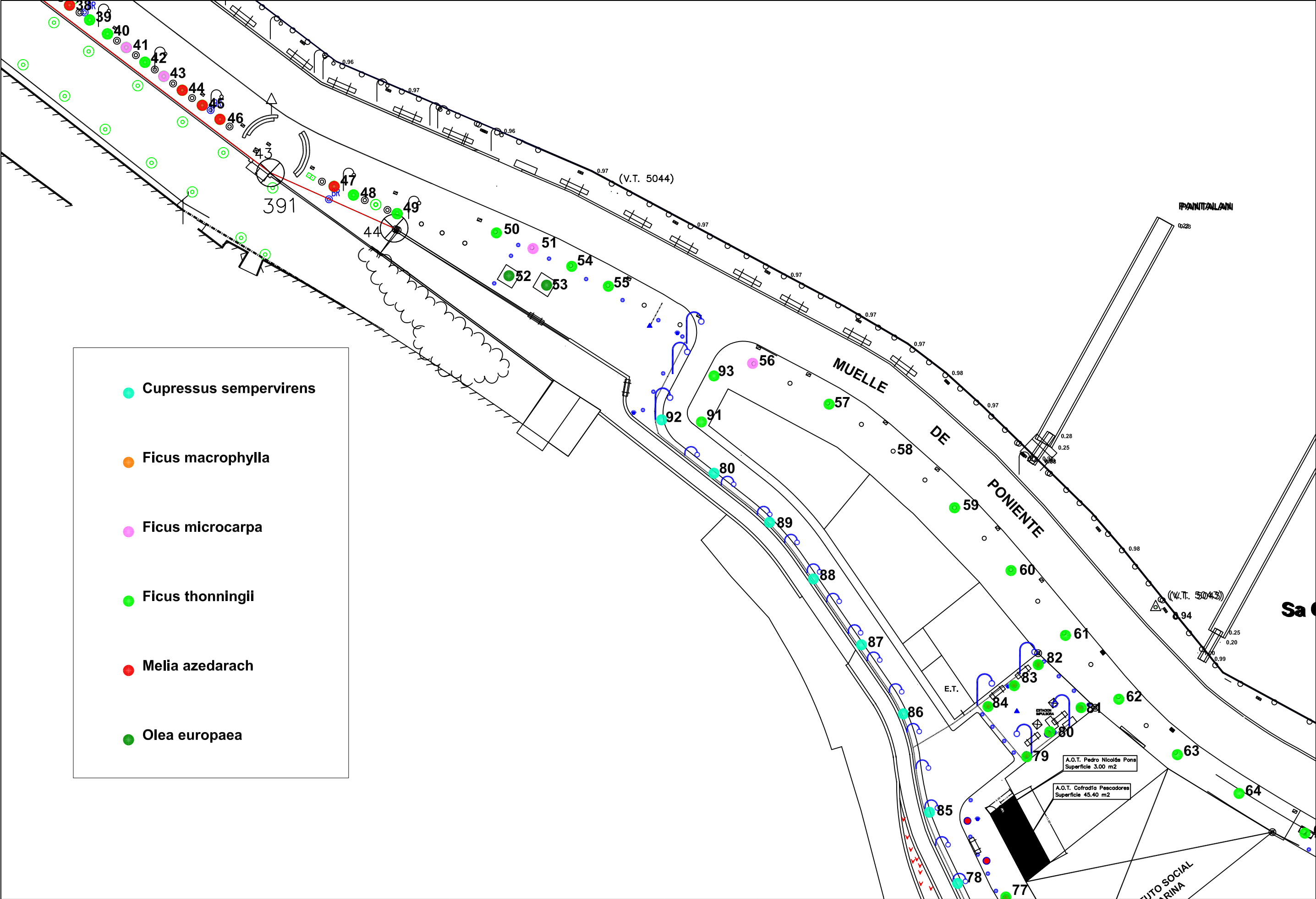
Anexo IV. Cartografía del inventario actual del arbolado viario en la zona estudiada del puerto de Maó.



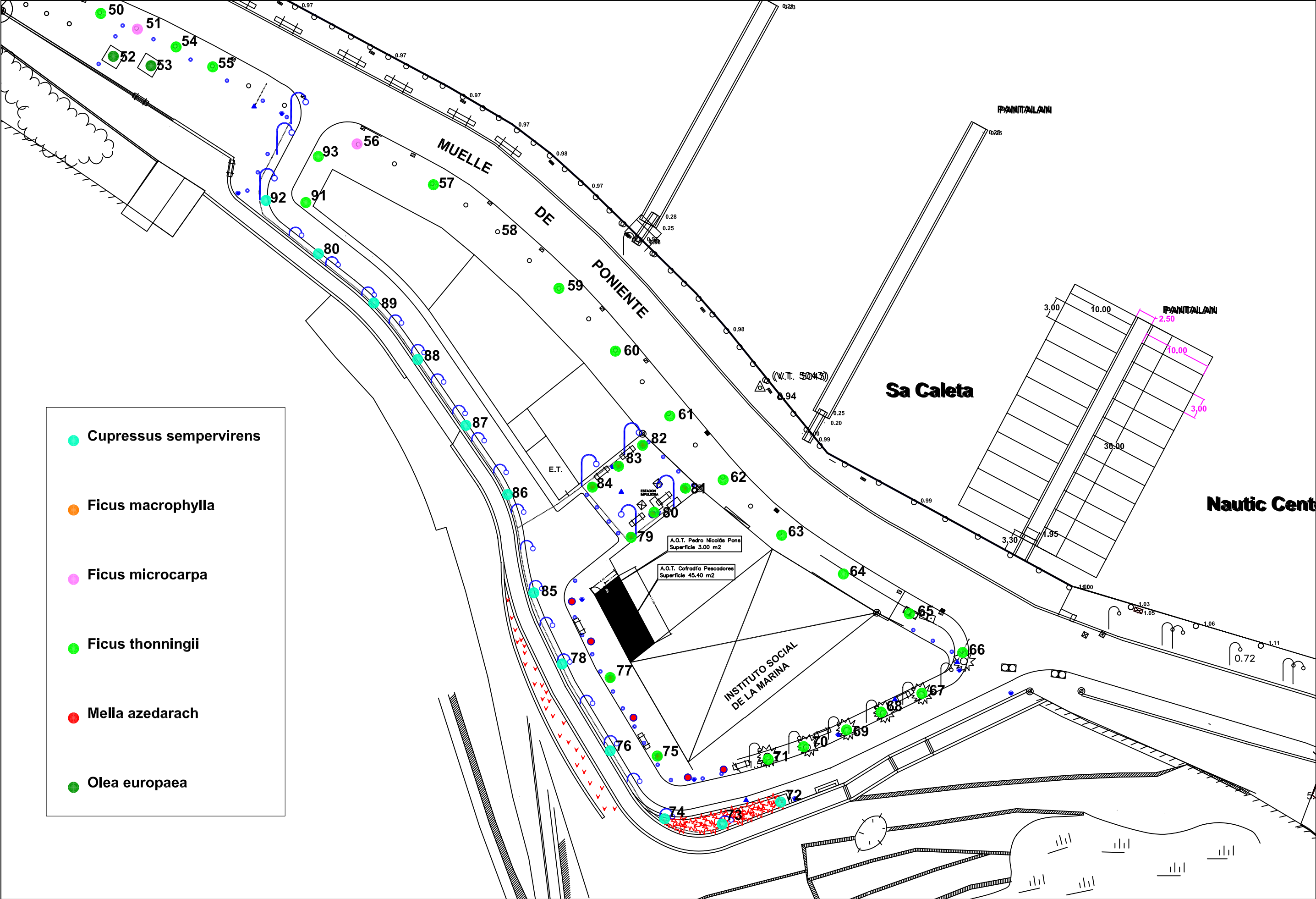
 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Guía de sectores.	Nombre de archivo	Fecha: 12/04/2010	Plano nº 1
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	



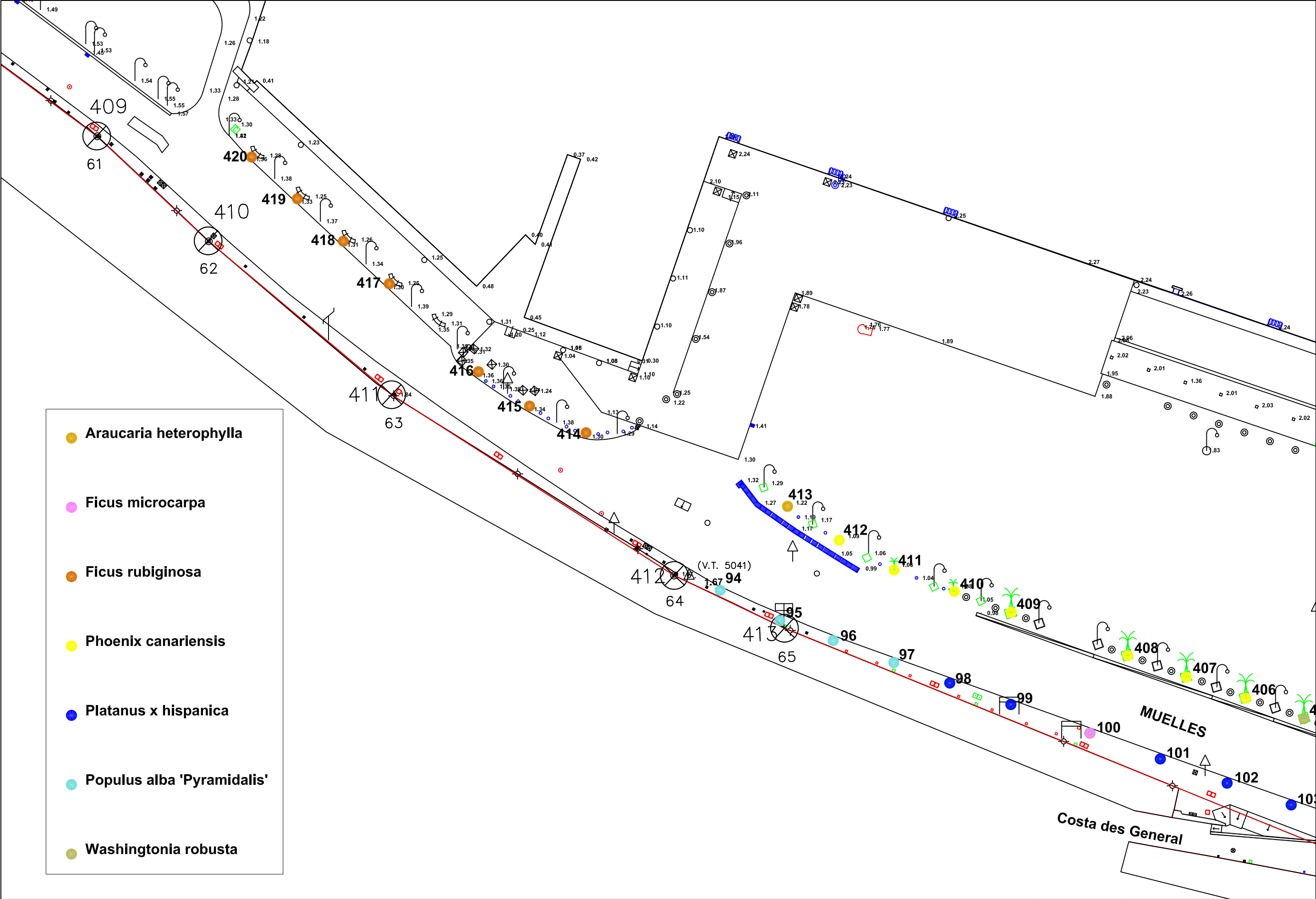
 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala 1:500 Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Sector 1.	Nombre de archivo	Fecha: 12/04/2010	Plano nº 2
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	



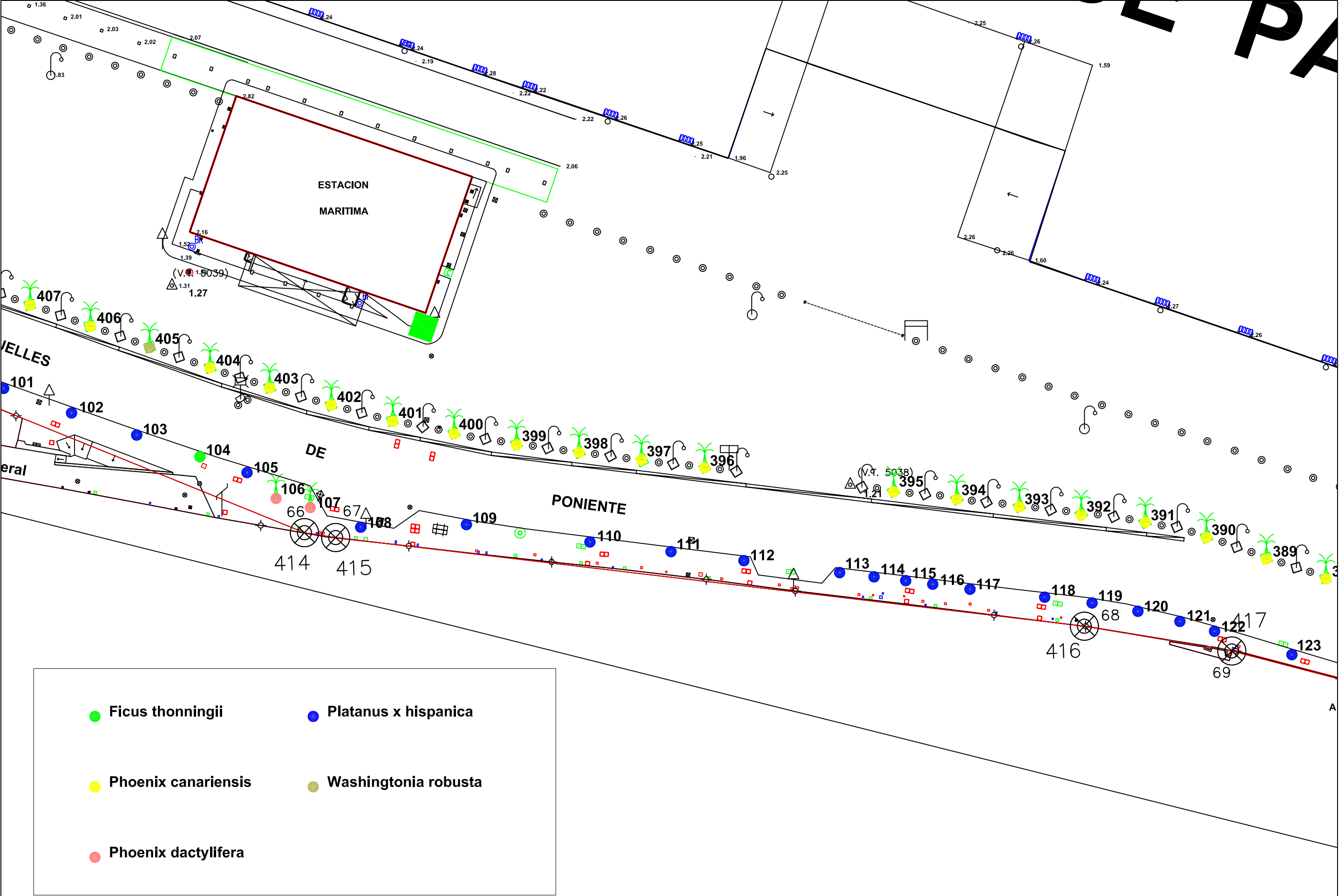
 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala 1:500 Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Sector 2.	Nombre de archivo	Fecha: 12/04/2010	Plano nº 3
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	



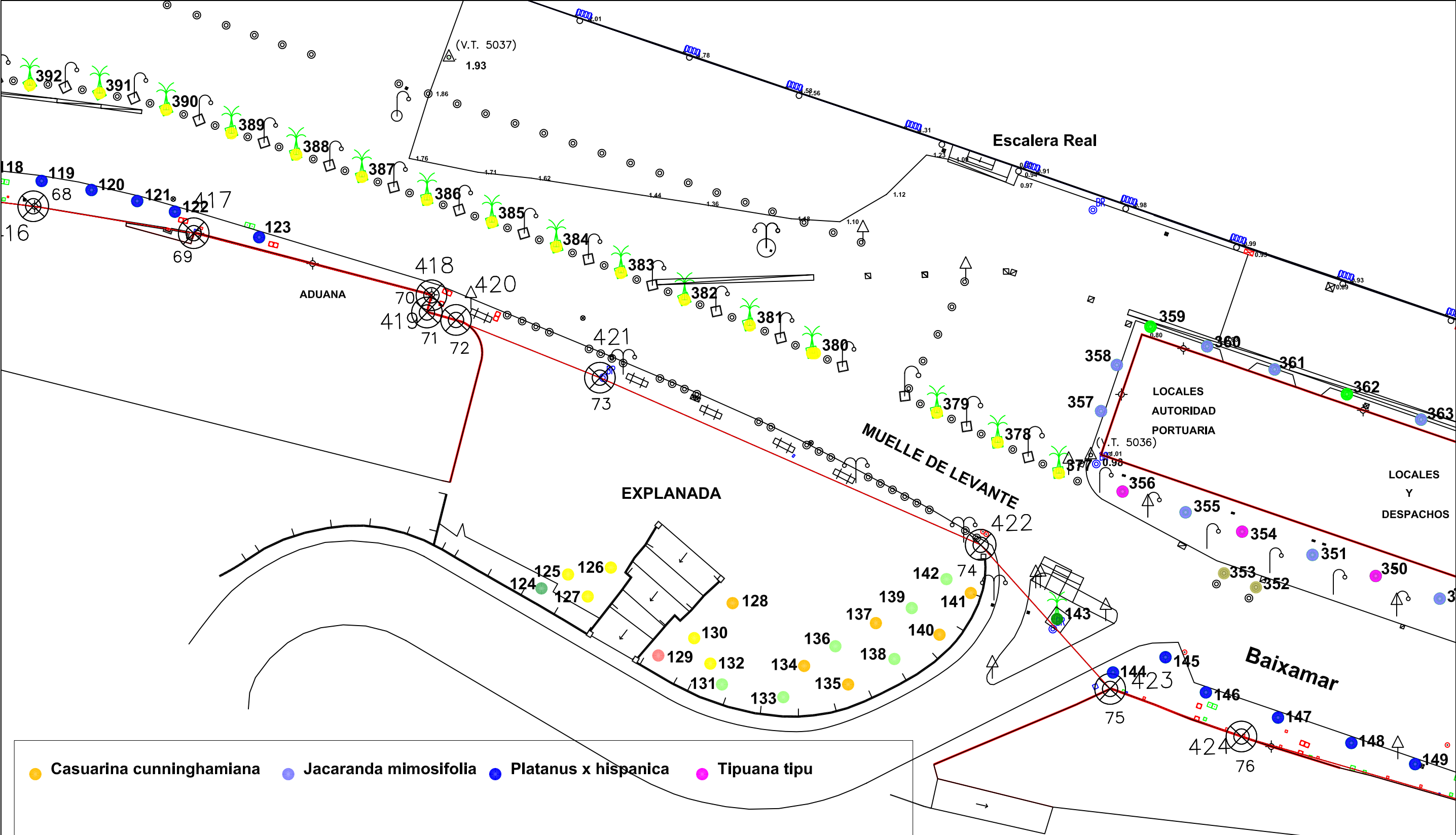
 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala 1:500 Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Sector 3.	Nombre de archivo	Fecha: 12/04/2010	Plano nº 4
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	



 Port de Maó  Autoritat Portuària de Balears	Proyecto	Cliente:	Escalas	Nombre del plano	Nombre de archivo	Fecha:	Plano nº
	ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Autoritat Portuària de Balears	1:500 Originales A3	Inventario actual. Sector 4.		12/04/2010	5
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	



 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala 1:500 Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Sector 5.	Nombre de archivo	Fecha: 12/04/2010	Plano nº 6
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	



Casuarina cunninghamiana

Ficus microcarpa

Ficus thonningii

Jacaranda mimosifolia

Phoenix canariensis

Phoenix dactylifera

Platanus x hispanica

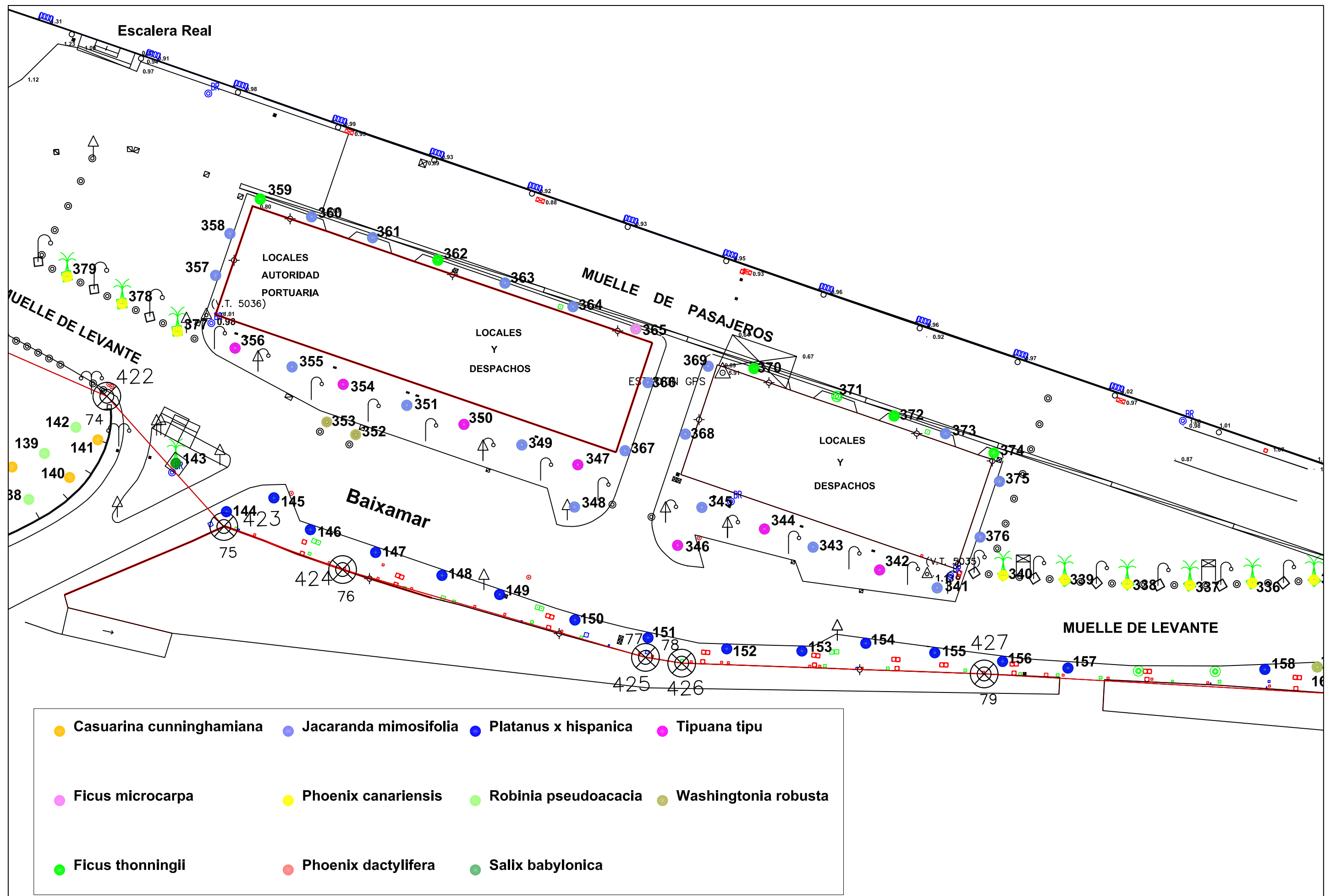
Robinia pseudoacacia

Salix babylonica

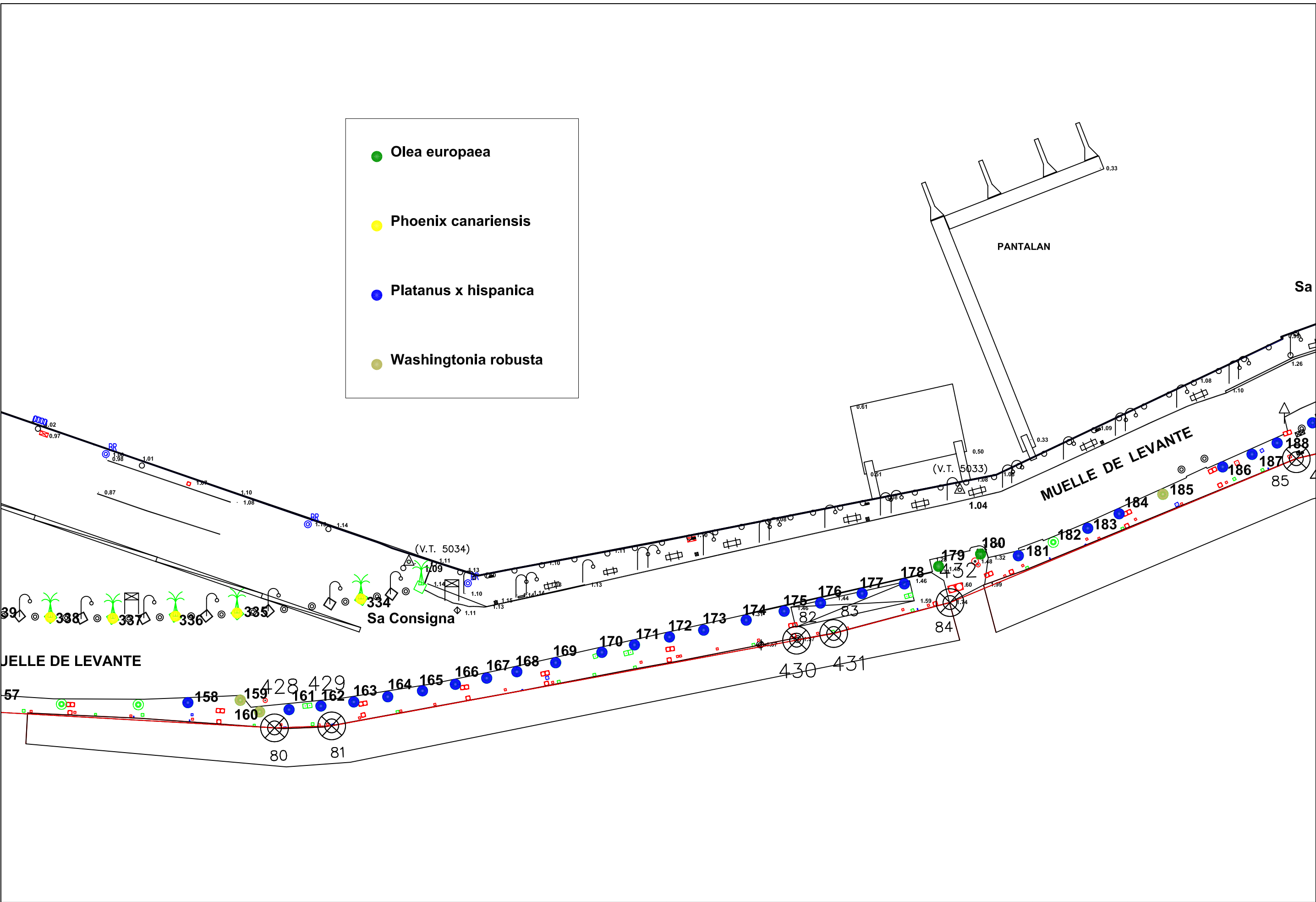
Tipuana tipu

Washingtonia robusta

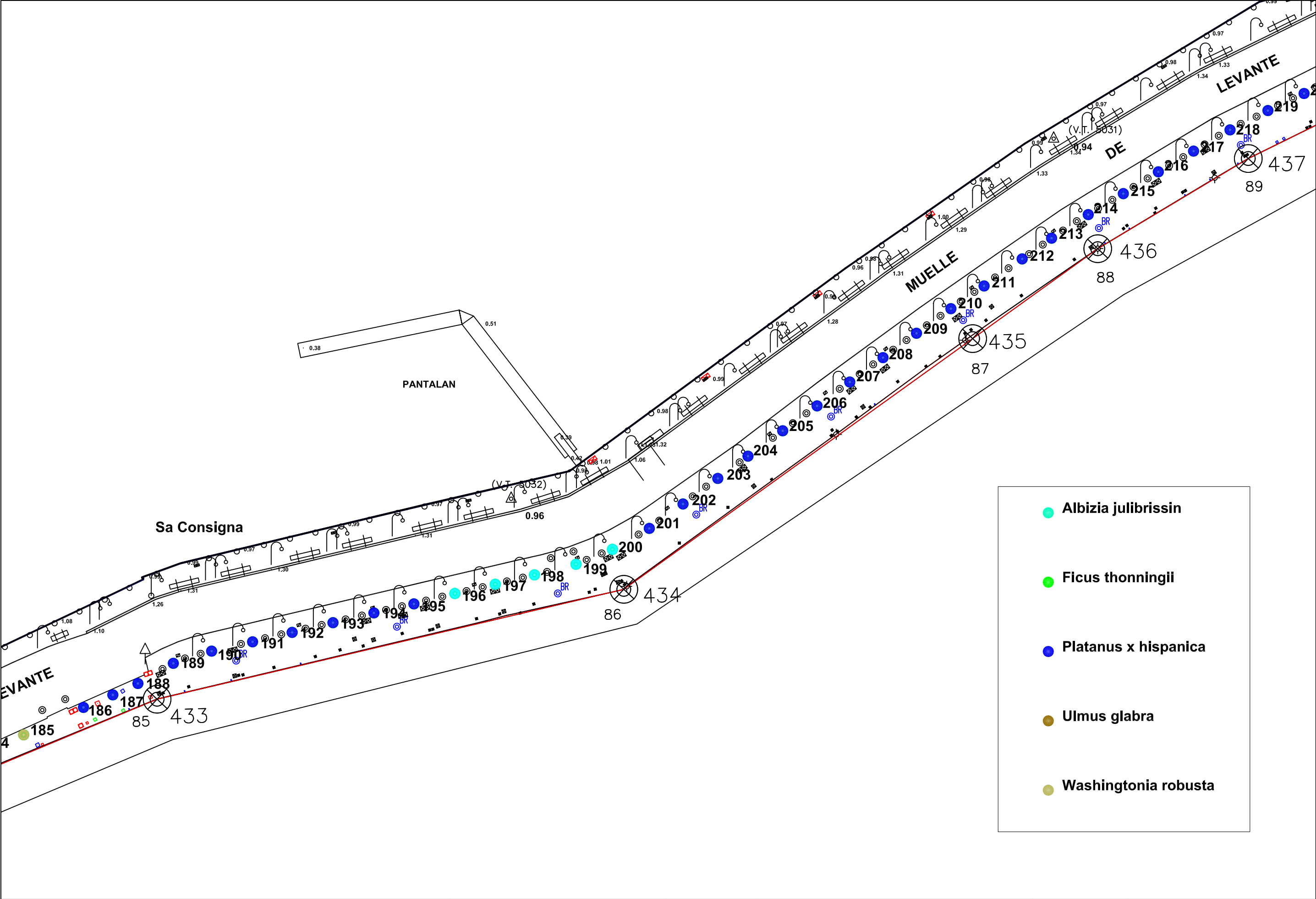
 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto	Cliente:	Escalas	Nombre del plano	Nombre de archivo	Fecha:	Plano nº
	ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Autoritat Portuària de Balears	1:500 Originales A3	Inventario actual. Sector 6.	Hoja ... de ...	12/04/2010 Realización Pere Fraga i Arguimbau	7



 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto	Cliente:	Escalas	Nombre del plano	Nombre de archivo	Fecha:	Plano nº
	ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Autoritat Portuària de Balears	1:500 Originales A3	Inventario actual. Sector 7.	Hoja ... de ...	12/04/2010 Realización Pere Fraga i Arguimbau	8

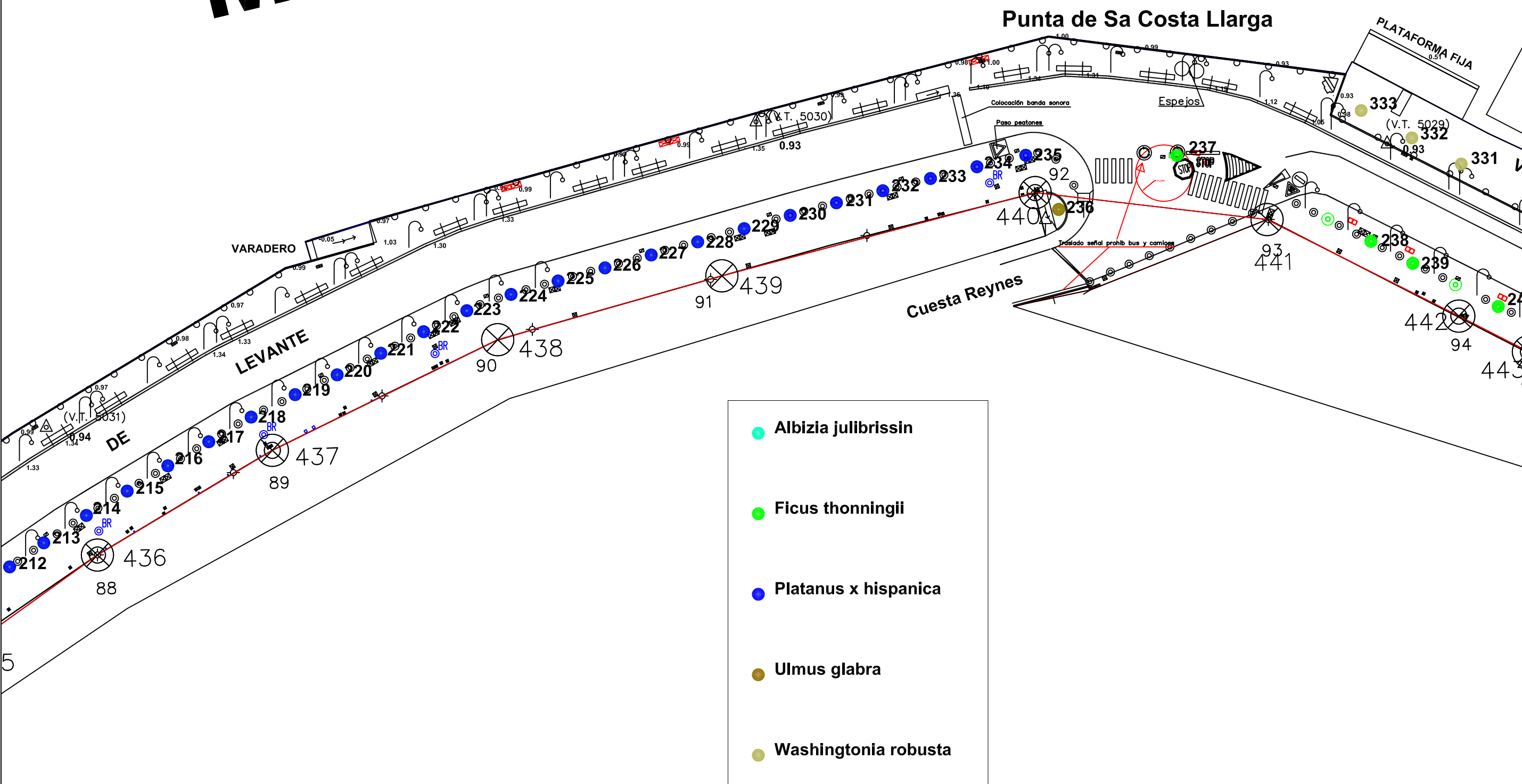


 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala 1:500 Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Sector 8.	Nombre de archivo	Fecha: 12/04/2010	Plano nº 9
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	

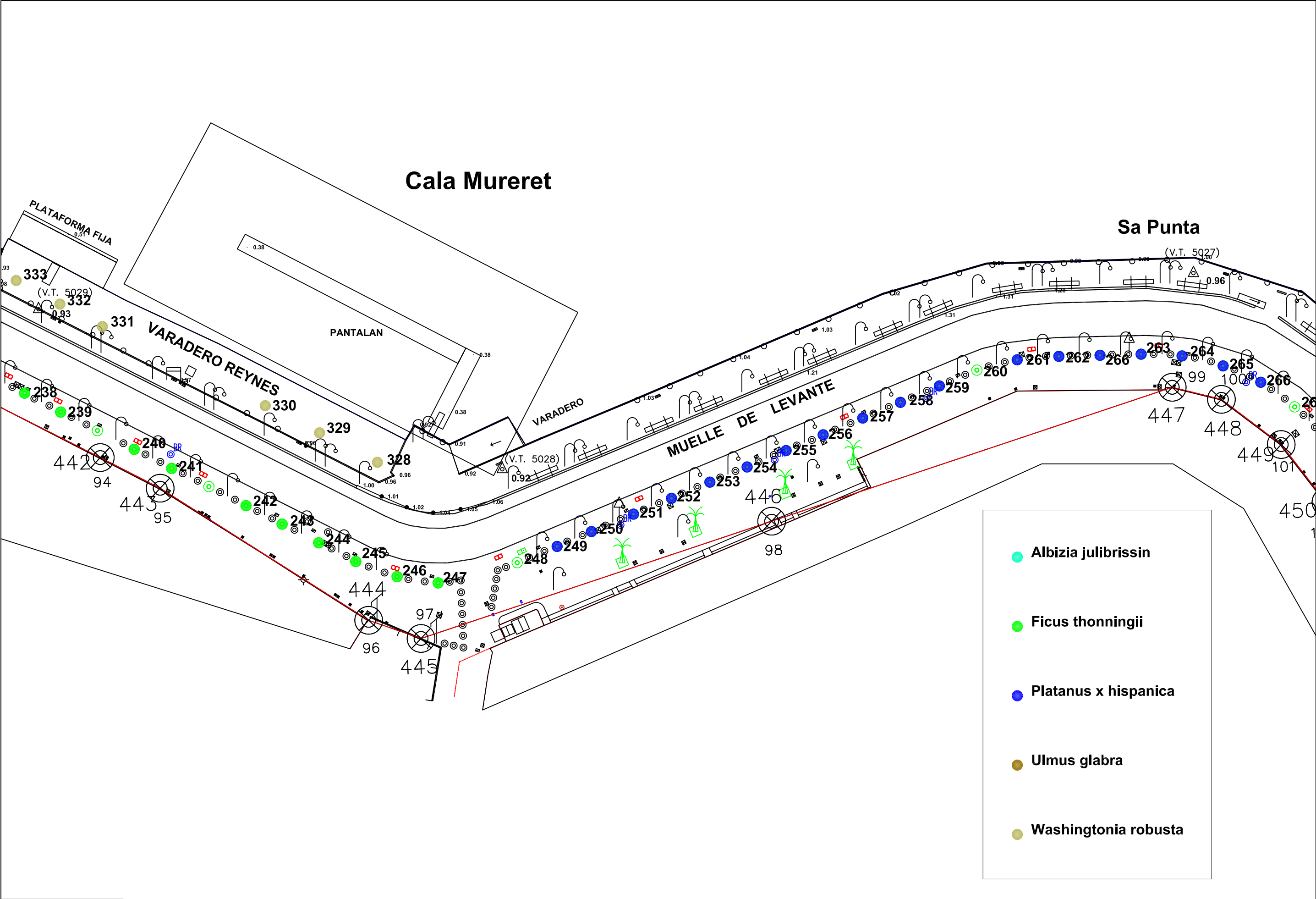


 Port de Maó  Autoritat Portuària de Balears	Proyecto	Cliente:	Escalas	Nombre del plano	Nombre de archivo	Fecha:	Plano nº
	ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Autoritat Portuària de Balears	1:500 Originales A3	Inventario actual. Sector 9.	Hoja ... de ...	12/04/2010 Realización Pere Fraga i Arguimbau	10

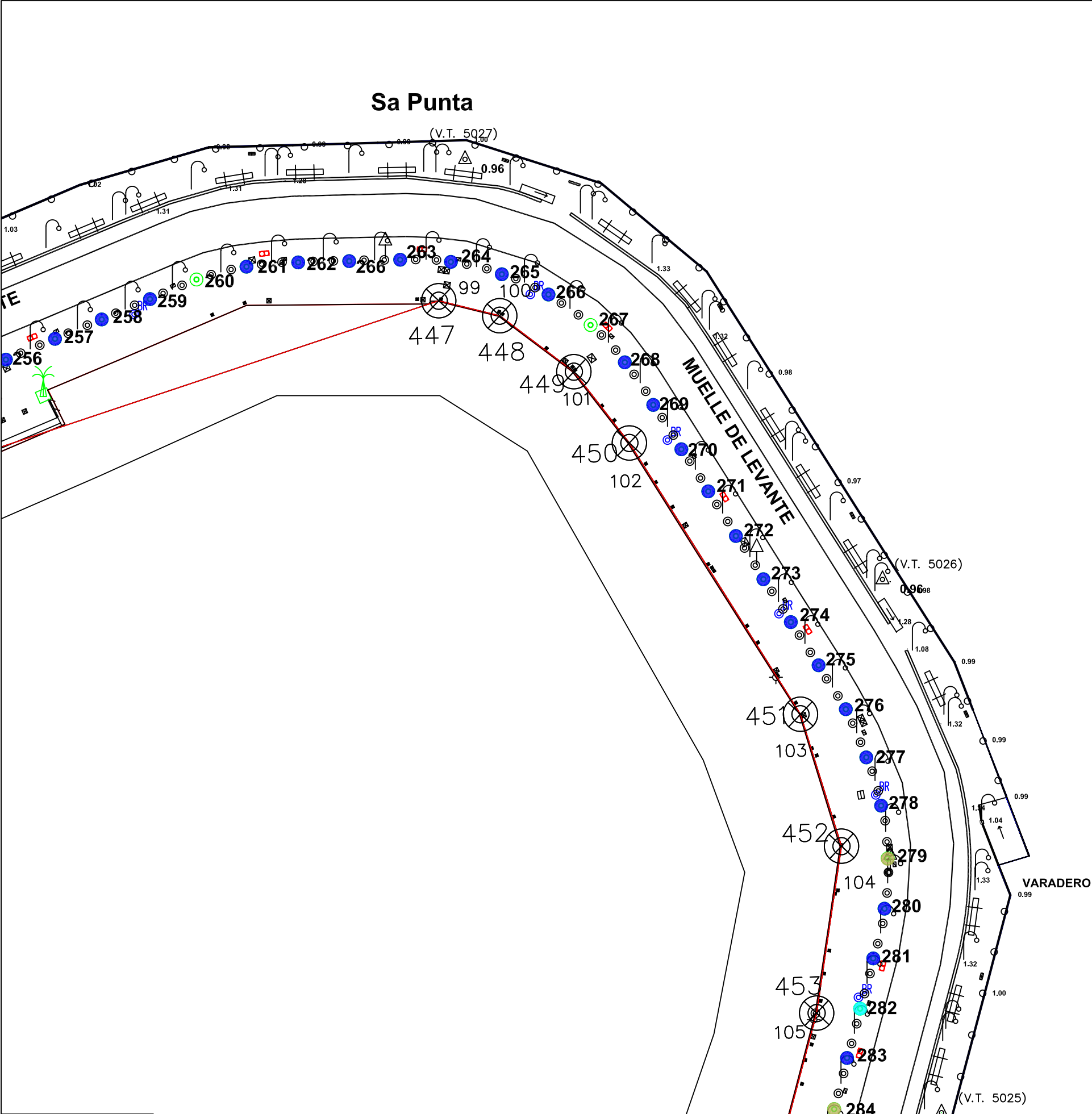
MUELLE DE LEVANTE



 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala 1:500 Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Sector 10.	Nombre de archivo	Fecha: 12/04/2010	Plano nº 11
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	



 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala 1:500 Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Sector 11.	Nombre de archivo	Fecha: 12/04/2010	Plano nº 12
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	



- Albizia julibrissin
- Platanus x hispanica
- Washingtonia robusta

Punta de

 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Cliente: Autoritat Portuària de Balears	Escala 1:500 Originales A3	Nombre del plano Inventario actual. Sector 12.	Nombre de archivo	DATA: 12/04/2010	Plano nº 13
					Hoja ... de ...	Realización Pere Fraga i Arguimbau	

Albizia julibrissin

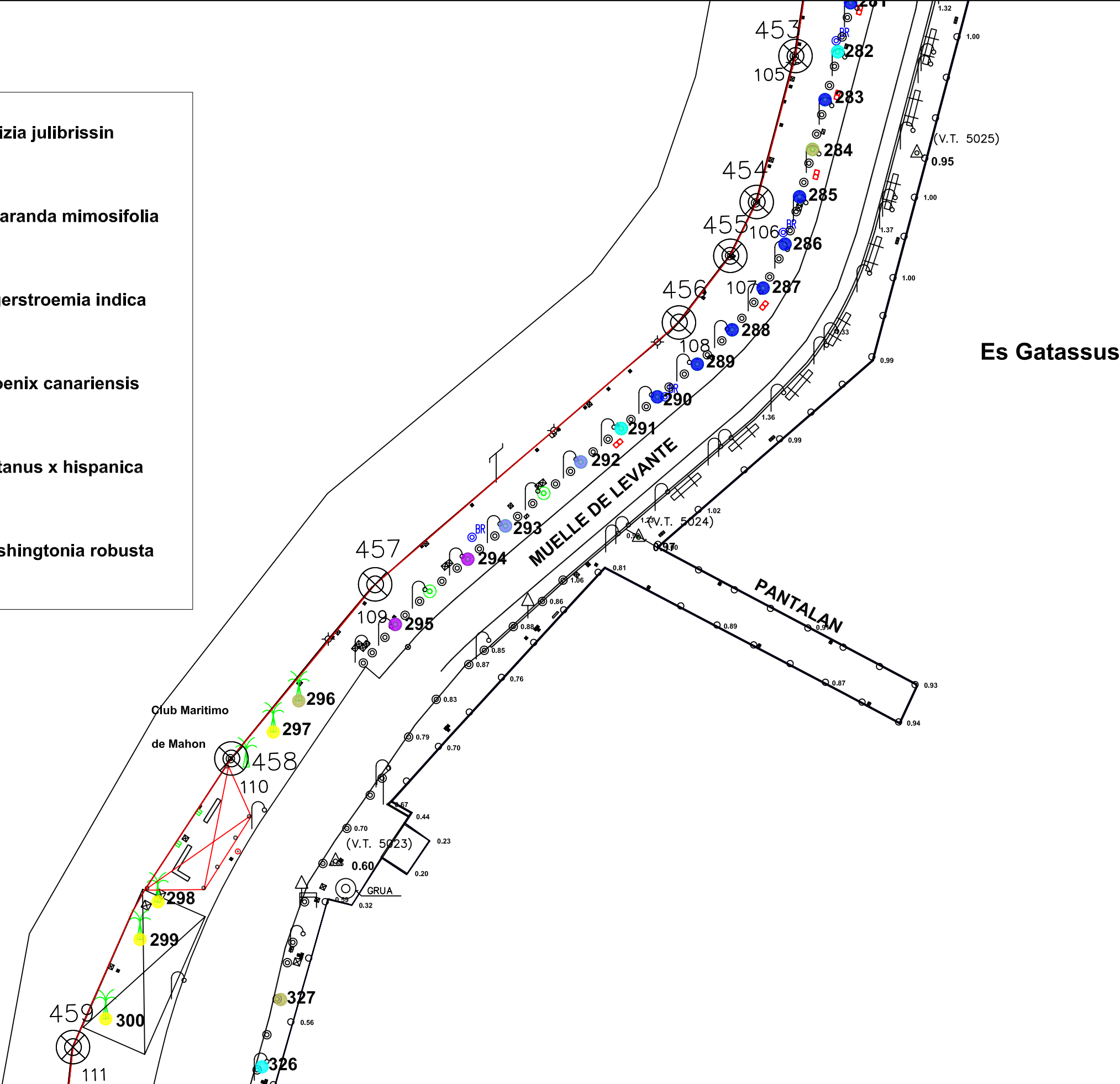
Jacaranda mimosifolia

Lagerstroemia indica

Phoenix canariensis

Platanus x hispanica

Washingtonia robusta



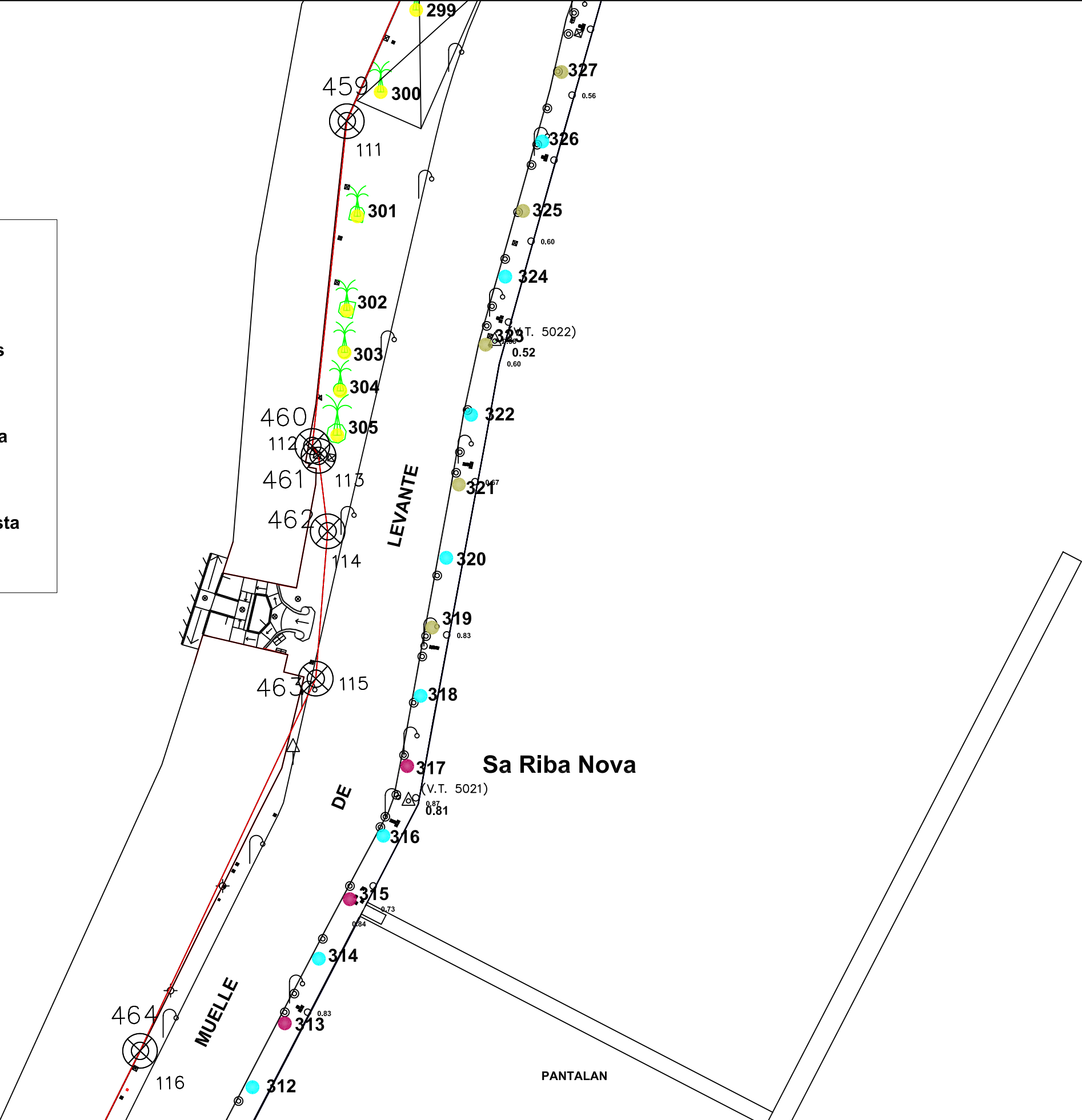
 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto	Cliente:	Escalas	Nombre del plano	Nombre de archivo	DATA:	Plano nº
	ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Autoritat Portuària de Balears	1:500 Originales A3	Inventario actual. Sector 13.	Hoja ... de ...	12/04/2010	14
					Realizació		
					Pere Fraga i Arguimbau		

Albizia julibrissin

Phoenix canariensis

Washingtonia filifera

Washingtonia robusta



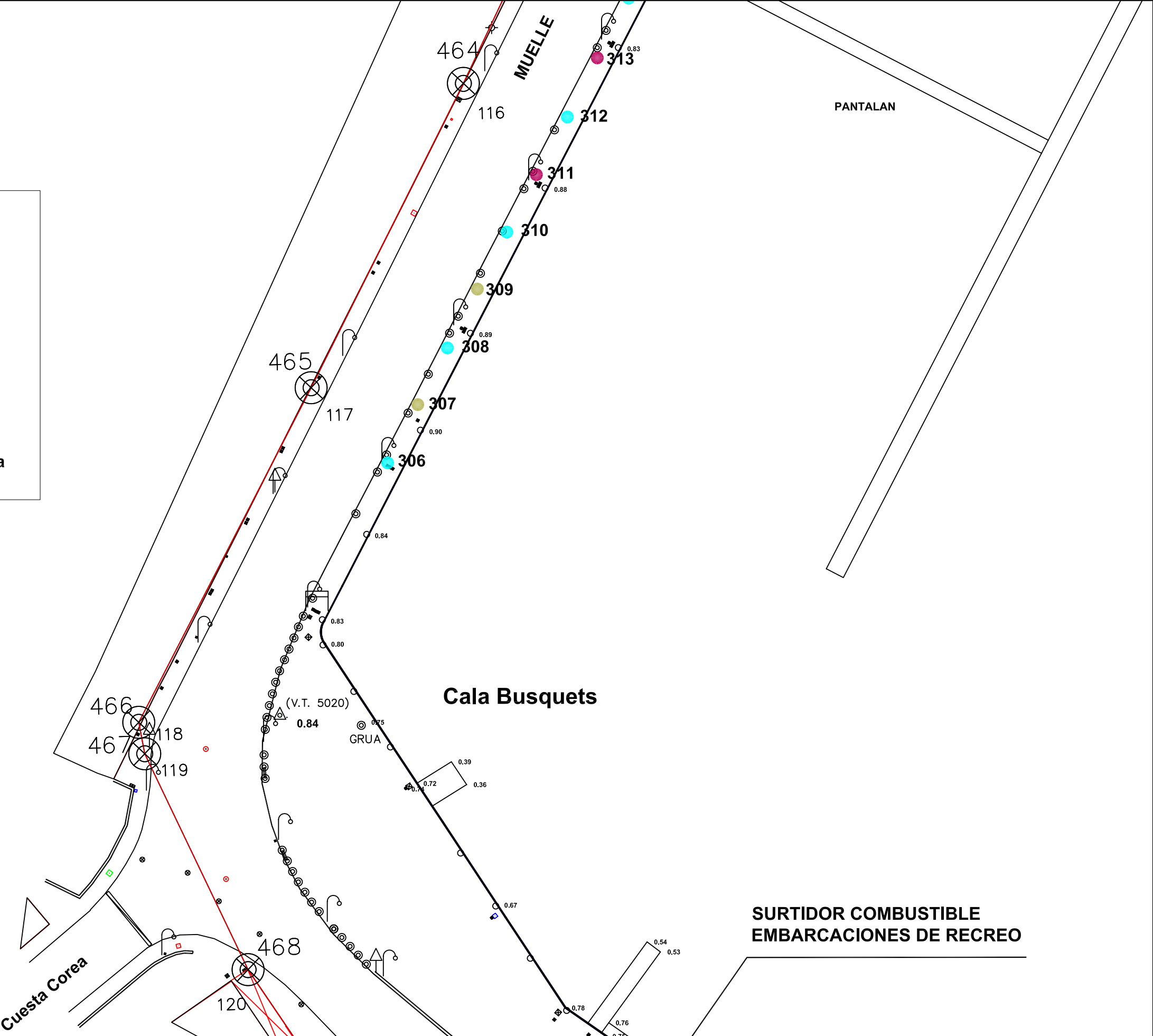
 Port de Maó  Autoritat Portuària de Balears	Proyecto	Cliente:	Escalas	Nombre del plano	Nombre de archivo	DATA:	Plano nº
	ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ	Autoritat Portuària de Balears	1:500 Originales A3	Inventario actual. Sector 14.	Hoja ... de ...	12/04/2010	15
					Realizació		
					Pere Fraga i Arguimbau		

Albizia julibrissin

Phoenix canariensis

Washingtonia filifera

Washingtonia robusta



 Port de Maó Autoritat Portuària de Balears	Proyecto	Cliente:	Escalas	Nombre del plano	Nombre de archivo	Fecha:	Plano nº
	ESTUDIO ARBOLADO VIARIO PUERTO DE MAÓ				Hoja de	12/04/2010	16
		Autoritat Portuària de Balears	1:500	Inventario actual. Sector 15.	Realizació		
			Originales A3		Pere Fraga i Arguimbau		