

**INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA**  
**ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL**  
**ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS**

---

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO DE VITALIDAD**  
**DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS**

---

20 JUNIO DE 2018

## **ÍNDICE**

	pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS DEL INFORME .....	3
3. ANÁLISIS DEL ENTORNO.....	3
4. LOCALIZACION DE ESPECIES SINGULARES OBJETO DE ESTUDIO .....	5
5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES SINGULARES/CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES .....	5
6. ANTECEDENTES DE INTERVENCIONES E HISTORICO DE ACTUACIONES..	12
7. EVALUACIÓN DE RIESGO DEL ARBOLADO .....	16
8. CONCLUSIONES Y ACTUACIONES RECOMENDADAS.....	20

## **ANEXOS**

- I. Análisis de agua
- II. Comparación de las principales características estructurales y ecofisiológicas de las especies Cedrus

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Jardín de los Patos es un lugar de encuentro, de referencia y de descanso de los vecinos de Alhama de Murcia, que fue construido a mediados del siglo XX (1952), en la antigua plaza donde se ubicaba, desde 1919, una de las fuentes-abrevadero de abastecimiento de agua potable de la villa de Alhama, canalizada desde el depósito de las faldas del castillo<sup>1</sup>. Posteriormente, el jardín sufrió dos remodelaciones una en 1985 y otra entre 2009-2011.

En su diseño original y posteriores remodelaciones, su arbolado ha sido uno de los protagonistas, actuando como eje vertebrador de los distintos elementos paisajísticos y arquitectónicos, confiriendo al jardín, junto con su trazado y resto de elementos, una personalidad muy ligada a su historia por una parte y a su imponente presente por otra.

Conociendo que el árbol en la ciudad está expuesto a numerosas agresiones, ya que es obligado a vivir en un medio fuertemente antropizado, caracterizado por imponerle unas condiciones ambientales negativas<sup>2</sup>. Y que el valor patrimonial de éste, no es un valor que únicamente incrementa con su desarrollo, sino que también disminuye según su estado<sup>3</sup>. No es posible garantizar la inalterabilidad de las condiciones de vida del árbol en la ciudad, dada la dinámica en los espacios urbanos (alteraciones relacionadas con las infraestructuras, la población o la presión humana, y el entorno en el que se desarrollan), influyendo finalmente en su vitalidad.

Por ello, detectar y valorar el riesgo de fractura y/o caída de los árboles urbanos y sus probabilidades de futuro debe considerarse una prioridad para poder establecer, con la máxima información disponible, los criterios de su gestión y evitar, en la medida de lo posible, riesgos innecesarios a la ciudadanía. Teniendo como principales aspectos implicados en la evaluación de riesgo del arbolado, la frecuencia de paso de peatones o vehículos, la detección del defecto o problema, con la posibilidad de provocar un accidente y el potencial de impacto de la parte afectada.

A consecuencia de la reciente detección del fuerte decaimiento de un cedro ubicado en el Jardín de los Patos, se realiza el presente informe con el fin describir el estado actual de los elementos vegetales de mayor porte que lo confieren, mediante un método de evaluación visual y con la ayuda de análisis de fitopatológicos, para detectar las situaciones de riesgo previsibles y proponer las actuaciones a realizar para minimizar el peligro que puedan presentar.

El presente informe ha sido redactado con la colaboración del departamento de Producción Vegetal de la Universidad Politécnica de Cartagena para la

---

<sup>1</sup> ALHAMA EN EL SIGLO XX: Trazos y pinceladas de nuestro siglo [Página web] [Consulta 5 junio 2018] Disponible en <http://ayuntamiento.alhamademurcia.es/siglos-xx-y-xxi.asp>

<sup>2</sup> Maillent, L.; Bourgery, C. (1993): "L'arboriculture urbaine". Institut pour le Développement Forestier. Paris

<sup>3</sup> La calle desarbolada, Josep Selga. Paisea: Revista de paisajismo Año 2008, Número 4. Dedicado a: La calle. Sección Verde 007. [Página web] [Consulta 5 junio 2018] Disponible en [www.paisea.com/wp-content/uploads/004-articulo-4.pdf](http://www.paisea.com/wp-content/uploads/004-articulo-4.pdf)

realización de los análisis fitopatológicos y del jardinero municipal Simón García Díaz indicando datos de plantación e histórico de actuaciones en la vegetación.

## **2. OBJETIVOS DEL INFORME**

El objetivo principal del presente informe es la evaluación de riesgo y diagnóstico de vitalidad de todo el arbolado existente en el jardín de los Patos, con el fin de identificar los indicadores de peligrosidad y determinar las actuaciones a llevar a cabo para minimizar los posibles daños.

## **3. ANÁLISIS DEL ENTORNO**

El arbolado objeto de estudio está situado en el Jardín de los Patos. Plaza de forma rectangular con una superficie aproximada de 1.250 m<sup>2</sup>, localizada en la intersección de la Calle de la Feria y la Avenida Juan Carlos I, zona muy céntrica del casco urbano de Alhama de Murcia.



Fuente: <http://aplicaciones.alhamademurcia.es:8081//visor/app/index.html#!/viewer/29>

En su entorno más cercano, se encuentran por la zona norte la Plaza de la Iglesia de San Lázaro y el Museo Arqueológico de los Baños, al sur oeste El Mercado de Abastos, la Casa Consistorial junto con la Plaza de La Constitución, Parque Municipal de la Cubana y el Auditorio Municipal Enrique Tierno Galván.

Así, es un espacio muy frecuentado por los ciudadanos, principalmente por ser peatonal una de las calles que lo delimita, por estar rodeado de diferentes establecimientos, destacando los de restauración, algunos de ellos con terrazas, y porque a través de él se accede al Teatro Cine Velasco.

Su estructura general consiste en una plaza alargada con un camino principal y otro que se cruza perpendicularmente por la mitad, formando cuatro parterres longitudinales delimitados en su cara exterior por dos grandes

pérgolas, ubicándose en el pasillo central dos fuentes ornamentales y bancos en los extremos, seis pilonas cuadradas, una fuente bebedero y dos mosaicos. Inspirándose todo el diseño de esta plaza en elementos relacionados con el agua, ello se deja ver en las fuentes con motivos de animales marinos y acuáticos, decoración en el pavimento y en el revestimiento mediterráneo de jardineras, bordillos, y vasos de fuentes.

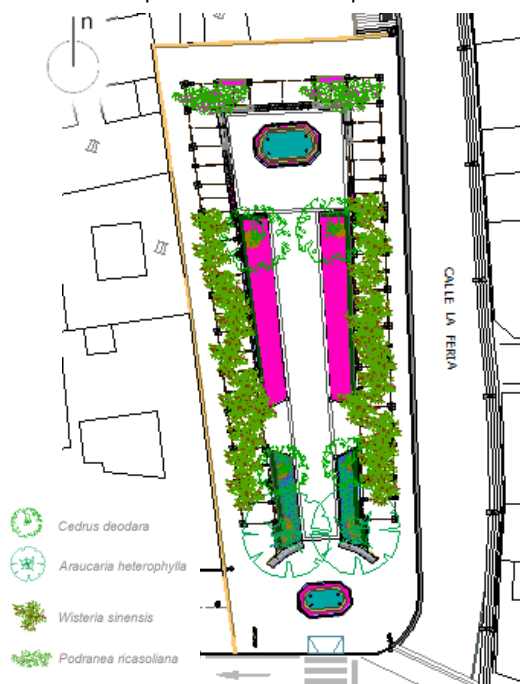
Entre las especies vegetales que forman este espacio ajardinado se destacan los siguientes elementos por su ejemplaridad y gran porte:

- 2 ud *Araucaria heterophylla*
- 4 ud *Cedrus deodara*
- 2 ud *Wisteria sinensis*
- 2 ud *Podranea ricasoliana*

Los citados elementos vegetales se considera que poseen un carácter singular por sus características excepcionales de valor histórico, cultural y botánico; pero en la actualidad no disfrutan de protección, por no encontrarse recogidos en el *Catálogo de Espacios Naturales de Interés* y el *Catálogo de Árboles y Arboledas Singulares*<sup>4</sup>. Atendiendo a la normativa vigente del Municipio de Alhama de Murcia, en el Plan General Municipal de Ordenación Urbana (P.G.M.O.) de marzo de 2011, la protección del arbolado es abordado en el artículo 34. Siendo dicho artículo desarrollado en base al documento 10 del P.G.M.O., que recoge el mencionado catálogo.

También podemos encontrar:

- 70 mL seto perimetral de *Pittosporum tobira*
- 41 ud *Zantedeschia aethiopica*
- 42 ud *Agapanthus africanus*
- 3 ud *Argyranthemum frutescens*
- 3 ud *Canna indica*
- 90 m<sup>2</sup> planta de temporada



Fuente Google Earth

<sup>4</sup> Ayuntamiento de Alhama de Murcia, PGMO [Página web] [Consulta 5 junio 2018] Disponible en: <http://ayuntamiento.alhamademurcia.es/pgmo/index.asp>

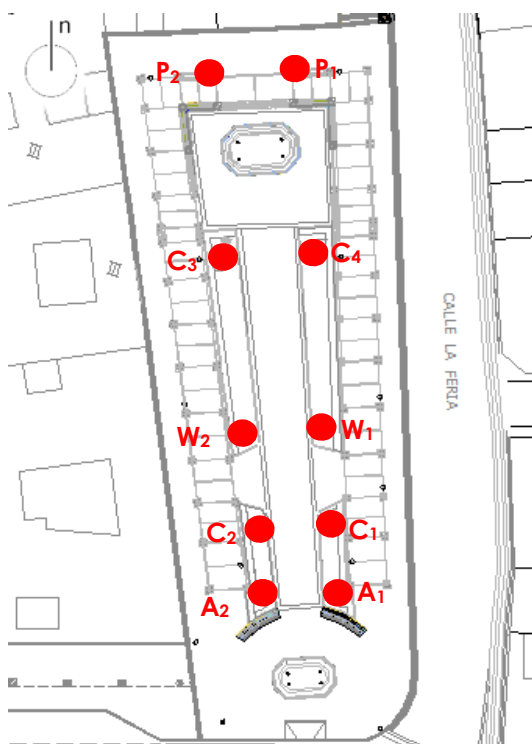
#### 4. LOCALIZACIÓN DE ESPECIES SINGULARES OBJETO DE ESTUDIO

Los elementos vegetales considerados con carácter singular presentes en el Jardín de los Patos, se localizan distribuidos en los cuatro parterres ajardinados que lo constituyen.

Las dos araucarias y dos de los cedros se encuentran en los dos parterres más pequeños ubicados en la fachada principal del jardín (Avda. Juan Carlos I), detrás de la fuente ornamental de los Patos.

Presentando cada uno de los parterres de mayor tamaño, ajardinados simétricamente, un cedro junto a la fuente con motivos marinos y en el lado opuesto una glicinia, lo que serían dos ejemplares de cedros más y dos glicinias.

Finalmente al fondo del jardín existen unas jardineras de obra, habiendo en dos de ellas, dos trepadoras de bignonia rosa (*Podranea ricoliana*).



#### COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DE ESPECIES VEGETALES OBJETO DE ESTUDIO

Datum ETR89  
Proyección UTM  
Huso 30

A <sub>1</sub>	X: 638614	Y: 4190473	<i>Araucaria heterophylla</i>
A <sub>2</sub>	X: 638606	Y: 4190470	<i>Araucaria heterophylla</i>
C <sub>1</sub>	X: 638612	Y: 4190480	<i>Cedrus deodara</i>
C <sub>2</sub>	X: 638604	Y: 4190478	<i>Cedrus deodara</i>
C <sub>3</sub>	X: 638603	Y: 4190502	<i>Cedrus deodara</i>
C <sub>4</sub>	X: 638594	Y: 4190499	<i>Cedrus deodara</i>
W <sub>1</sub>	X: 638610	Y: 4190489	<i>Wisteria sinensis</i>
W <sub>2</sub>	X: 638600	Y: 4190486	<i>Wisteria sinensis</i>
P <sub>1</sub>	X: 638599	Y: 4190518	<i>Podranea ricoliana</i>
P <sub>2</sub>	X: 638588	Y: 4190514	<i>Podranea ricoliana</i>

Fuente Visor de Planeamiento Ayuntamiento Alhama de Murcia

Localización de especies singulares objeto de estudio.

#### 5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES SINGULARES/CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES<sup>5</sup>

##### ELEMENTOS ARBÓREOS

<sup>5</sup> Navés Viñas, F. et all (2003). *El árbol en jardinería y paisajismo*. Barcelona. Ediciones Omega, p 162,162 y 710.

A1

Especie: *Araucaria heterophylla* (pino de pisos)  
Perímetro de tronco (medido a 1,3 m del suelo): **2,30 m**  
Altura: 19-20 m  
Ancho proyección de copa: 6,2 m  
Forma de la copa: cónica  
Forma del tronco/estructura: principal recto/escalar  
Densidad de ramaje: media.  
Año de plantación: **1952**

Su distancia de plantación a la araucaria C2 es de 6,4 m, al cedro C1 es de 6,10 m y ancho de proyección estimado de este tipo de especie es de 5-8 m y el ancho de proyección estimado del cedro de 8-20 m, por ello se da competencia por la búsqueda de espacio y luz, perdiendo algunas ramas inferiores.



A2

Especie: *Araucaria heterophylla* (pino de pisos)  
Perímetro de tronco (medido a 1,3 m del suelo): **2,20 m**  
Altura: 17-18 m  
Ancho proyección de copa: 6,6 m  
Forma de la copa: cónica  
Forma del tronco/estructura: principal recto/escalar  
Densidad de ramaje: media.  
Año de plantación: **1952**

Su distancia al edificio colindante es de 6,4 m (lado oeste) y su distancia de plantación con la araucaria A1 es de también de 6,4 m y con el cedro C2 es de 6,10 m, debido a la proximidad entre los elementos vegetales y a la fachada del edificio, también se observa que se da competencia por la búsqueda de espacio y luz.

## INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA

### ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS



C1

Especie: *Cedrus deodara* (árbol del Himalaya)  
Perímetro de tronco (medido a 1,3m del suelo): 1,30 m  
Altura: 16-17 m  
Ancho proyección de copa: 5,9 m  
Forma de la copa: cónica  
Forma del tronco/estructura: principal recto/colgante  
Densidad de ramaje: baja, poca densidad de acículas  
Año de plantación: **1985** (de aproximadamente 7-8 m escayolado)

Se evidencia una competencia por espacio entre especies, el cedro tiene la copa más aclarada y menor número de acículas, siendo de mayor tamaño la araucaria, plantada de 33 años antes.





C2

Especie: *Cedrus deodara* (árbol del Himalaya)  
Perímetro de tronco (medido a 1,3m del suelo): 1,23 m  
Altura: 15-16 m  
Ancho proyección de copa: 7,1 m  
Forma de la copa: cónica.  
Forma del tronco/estructura: principal recto/colgante  
Densidad de ramaje: baja, poca densidad de acículas  
Año de plantación: **1985** (de aproximadamente 7-8 m escayolado)  
También por la competencia de espacio entre el presente cedro (C2) y la araucaria (A2), presentando el cedro menor volumen de copa, con la falta de algunas ramas inferiores.



C3

Especie: *Cedrus deodara* (árbol del Himalaya)  
Perímetro de tronco (medido a 1,3 m del suelo): 1,25 m  
Altura: 15-16 m  
Ancho proyección de copa: 4,9 m  
Forma de la copa: cónica  
Forma del tronco/estructura: principal recto/colgante  
Densidad de ramaje: media  
Año de plantación: **1985** (de aproximadamente 7-8 m escayolado)

En el tronco o fuste no es recto totalmente, a media altura presenta una ligera torcedura. La copa y porte general es propio de la especie sin observarse anomalías.



C4

Especie: *Cedrus deodara* (árbol del Himalaya)  
Perímetro de tronco (medido a 1,3m del suelo): 1,55 m  
Altura: 16-18 m  
Ancho proyección de copa: 6,2 m  
Forma de la copa: cónica  
Forma del tronco/estructura: principal se bifurca en dos/colgante  
Densidad de ramaje: alta, estado actual sin acículas  
Año de plantación: **1985** (de aproximadamente 7-8 m escayolado)  
El tronco se bifurca en dos ejes aproximadamente a la mitad de la copa.  
Ejemplar totalmente seco, sin posibilidad de rebrote.



ELEMENTOS VEGETALES TREPADORES

**W1**

Especie: *Wisteria sinensis* (Glicinia)

Porte: trepador leñoso de dos pies y caducifolio

Flor color azul-lila muy fragantes en forma de racimo.

Perímetro de tronco (medido a 1,3m del suelo): 0,45 y 0,33 m cada pie

Año de plantación: 1952 y en 1985 sufrió una fuerte poda para cambiar las columnas a la que estaba sujeta.



**W2**

Especie: *Wisteria sinensis* (Glicinia)

Porte: trepador leñoso de 3 pies y caducifolio

Flor color azul-lila muy fragantes en forma de racimo.

Perímetro de tronco (medido a 1,3m del suelo): 0,54, 0,34 y 0,41 m cada pie

Año de plantación: 1952 y en 1985 sufrió una fuerte poda para cambiar las columnas a la que estaba sujeta.



P1

Especie: *Podranea ricasaliana* (*Glicinia*)  
Porte: trepador leñoso de un pie y caducifolio  
Flor color rosa intenso con forma de trompeta.  
Perímetro de tronco (medido a 1,3m del suelo): 0,70 m  
Año de plantación: 1985.



P2

Especie: *Podranea ricasaliana* (*Glicinia*)  
Porte: trepador leñoso de dos pies y caducifolio  
Flor color rosa intenso con forma de trompeta.  
Perímetro de tronco (medido a 1,3m del suelo): 0,59 y 0,40 m cada pie  
Año de plantación: 1985.



## 6. ANTECEDENTES DE INTERVENCIONES E HISTORICO DE ACTUACIONES

### Histórico de actuaciones arqueológicas y de obras de remodelación

En el año 2010 y 2011, se realizaron trabajos arqueológicos y de remodelación en el Jardín de los Patos donde se realizaron zanjas en diversas zonas del jardín y se ejecutó un cambio del pavimento y supresión de escalones.



30/12/2010

Ya están concluidos los trabajos arqueológicos en el jardín de Los Patos  
<http://ayuntamiento.alhamademurcia.es/noticia.asp?cat=3342>



<http://www.laverdad.es/murcia/v/20110102/comarcas/remodelacion-jardin-patos-saca-20110102.html>  
02/01/2011

<http://cosicasalhama.blogspot.com.es/2010/12/quedan-al-descubierto-los-antiguos.html>

Intervenciones fitosanitarias en el último año:

En octubre de 2017 se realizó un tratamiento insecticida en los cuatro cedros existentes en el jardín con Confidor 20 Ls como prevención a posibles ataques de insectos debido a la debilidad detectada.

En noviembre de 2017 se realizó a los cuatro cedros un tratamiento con fungicida Aliette WG combinado con insecticida Confidor 20 LS.

En marzo de 2018 se realizó un tratamiento fungida con Aliette WG.

Fase de decaimiento progresivo de cedro C4

**FECHA: 03/03/2017**

Se observa el inicio de los síntomas de decaimiento del cedro C4 con una ligera decoloración de las acículas, observándose en los cedros C1 y C2 con menos masa foliar pero que se le achaca a la competencia por la luz y espacio que existe con las araucarias W1 y W2.

Ese mismo día se realiza una inspección visual de cada individuo, tanto la copa, tronco como raíces. Además se estudia su entorno por si existe algún agente externo que pueda intervenir en el desarrollo y mantenimiento de los mismos. No detectándose ninguna posible causa.



Fotografía de fecha 03/03/2017

**29/03/2017**

Se detecta que en el fuste o eje (orden A1<sup>6</sup>) del cedro C4 existe instalado un cable para la sustentación de luces navideñas y/o de fiestas, dicha instalación se realiza habitualmente durante años. Se aconseja la eliminación de dicho cable, aunque en ese momento no soportaba peso alguno, pero si se considera que podría interferir en el momento de oscilación del árbol pro viento. Además se da indicaciones de buscar otro tipo de sustento para estas instalaciones.



**27/09/2017**

Como se observa que sigue avanzando el decaimiento del cedro C4El ayuntamiento contrata el asesoramiento de un especialista arbolista especializado en gestión de arbolado ejemplar, que prescribe que se realice a cada cedro un aporte de abono 3-2-5 +3MgO y que se le realice una inyección de fungicida con la finalidad de tratar contra posibles hongos que se encuentren en la zona radicular.



Tratamiento de inyección de fungicida en zona radicular (27/09/2018)

<sup>6</sup> Millet, J. (2012). *L'Architecture des arbres des regions tempérées: Son histoire, ses concepts, ses usages*. Canada. Editions Multimondes.

**20/10/2017**

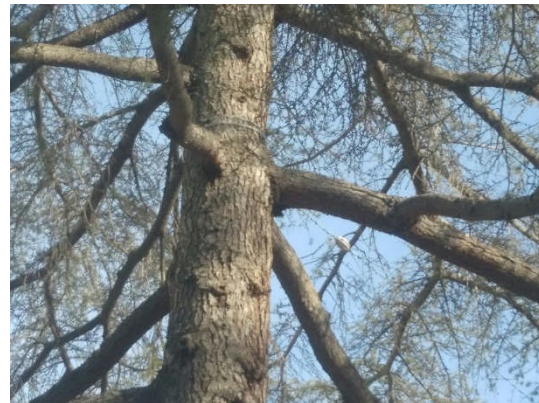
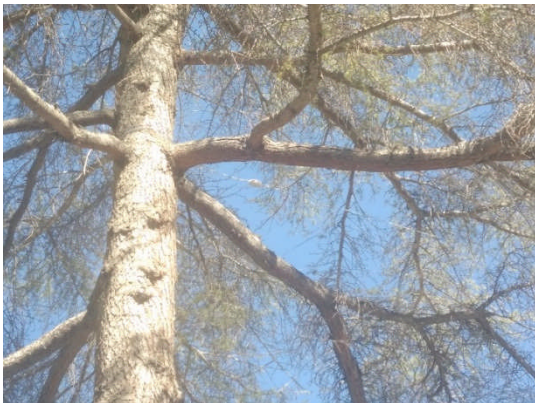
2º tratamiento de fungicida en la zona radicular por inundación.



Tratamiento de fungicida en zona radicular por inundación (20/10/2017)

**20/12/2017**

Se detecta que a fecha del 20 de diciembre de 2017 aún está en el fuste del cedro C4 el cable para sustentación de luces navideñas aún está instalado. Se solicita su eliminación



En las fiestas navideñas se instala en dicha sujeción un motivo navideño luminoso.

Finalmente una vez acabadas las fiestas de quita tanto el motivo luminoso como el cable de sujeción.

**16/03/2018**

Se realiza una nueva instalación de riego y se le cambia a los cedros el sistema de riego que hay junto al tronco, se realiza de forma de que riegue por inundación y que se riegue con diferente horario a la planta de flor, ya que esta tiene mayor requerimiento hídrico.

**28/03/2018. Tratamiento fungicida +aminoácidos (pinchado en suelo)**



Se realiza tratamientos radicales (pinchazos en el suelo) de fungicida y aminoácidos (nombre comercial Isabion). Realizándose previamente un riego para humedecer la tierra.

#### **02/04/2018. Tratamiento fungicida +aminoácidos (aéreo)**

Se pulverizan toda la parte aérea de los cedros con fungicida mezclado con aminoácidos (nombre comercial Isabion).

#### **02/05/2018. Toma de muestras para análisis fitopatológico**

Se recogen muestras de la parte área del cedro más deteriorado(cedro 1), de uno de los dos cedros con menos masa foliar debido a la competencia por espacio y luz con la araucaria (cedro 2) y del cedro que mejor aspecto tiene (cedro 3), para ser analizadas por el departamento de Producción Vegetal de la Universidad Politécnica de Cartagena.



Toma de muestras análisis fitopatológico (02/05/2018)

#### **15/05/2018**

Se pulverizan toda la parte aérea de los cedros con un tratamiento insecticida contra pulgón en concreto se utiliza el producto con nombre comercial Confidor 20 LS.

### **7. EVALUACIÓN DE RIESGO DEL ARBOLADO**

Se realiza una inspección visual exhaustiva de cada uno de los ejemplares y de su entorno, recopilando el máximo de datos para establecer una conclusión de su estado actual. Se han considerado aspectos como:

- La existencia de cavidades en su tronco y en caso afirmativo describir tamaño y situación (oquedades en el tronco con una apertura al exterior estrecha)
- Heridas, se examina si hay exposición de tejidos internos al exterior
- Porcentaje del daño
- Fisuras, sobre todo longitudinales (grietas o hendiduras que no llegan a romper el tronco/rama)
- Corteza del árbol con abollonaduras o nervaduras irregulares

## INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA

### ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS

- Estrangulamientos o anillamientos
- Inclinación o desviación del tronco (ejes inclinados en exceso)
- Cuerpos frutíferos en tronco (hongos)
- Limitaciones al desarrollo radicular (alcorque en pavimento, alcorque estrecho, mediana, etc.)
- Codominancias
- Podas drásticas
- Grietas o levantamiento del terreno
- Exposición al viento (protegida, expuesta, muy expuesta).  
Árboles de copa densa en zonas expuestas a fenómenos climatológicos adversos (en la zona mediterránea el viento de poniente es un fenómeno climatológico adverso para determinadas especies)
- Apariencia general (débil, normal o vigorosa)
- Ramas rotas o secas y antecedentes de rotura
- Empobrecimiento de la ramificación
- Pérdida de hoja o densidad foliar
- Tamaño de la hoja
- Clorosis
- Exceso de agua
- Obras recientes realizadas en su entorno
- Suelo compactado
- Evaluación de diana

Una vez realizado el chequeo visual se determinan los siguientes diagnósticos con la finalidad de proponer las actuaciones a llevar a cabo en los casos que así lo requieran.

#### **Diagnóstico de vitalidad**

La vitalidad hace referencia a la potencialidad o capacidad de crecimiento que se refleja en el desarrollo anual de los brotes. Para hacer una valoración de la vitalidad dividiremos el proceso en tres partes: características de la parte aérea, características de la parte subterránea y la fisiología.

Se valorará la parte aérea. Visualmente se prestará atención a la pérdida de hoja, la ramificación, el aumento general de diámetro, el crecimiento anual de los brotes, los patógenos, el tamaño de la acícula y por último la clorosis.

Tiene que haber una prolongación en el tiempo de los daños para que el árbol vea reducida su vitalidad y así que se traduzca en su estructura.

Los árboles que se estudian, según la especie, tienen diferentes características respecto a la valoración de su vitalidad. Las araucarias no presentan anomalías en cuanto a la dificultad de crecimiento ni respecto a la presencia de plagas; tan sólo se observan algunas pequeñas ramas secas propias de su desarrollo habitual.

En cuanto a los cedros, uno de ellos (C3) presenta una vitalidad alta-media no se observándose anomalías claras en el crecimiento de sus brotes. Los cedros C1 y C2 se clasifican con baja vitalidad, ya que sus brotes no se producen de forma muy definida y su copa presenta carencia de acículas y de ramas, lo

## INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA

### ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS

que hace que su capacidad fotosintética sea mucho menor. En relación al cedro C4 se certifica que se encuentra totalmente desvitalizado, con ausencia total de acículas.

“Evolución del deterioro del cedro sin posibilidad de rebrote”



03/03/2017



13/09/2017



02/05/2018

Comparativa de fotografías de la evolución de su decaimiento desde mayo de 2017 a mayo de 2018

La evolución de los síntomas de la parte arbórea del cedro ha ido desde una ligera decoloración de las acículas terminando en una defoliación total quedándose las ramas sin hojas.

Los análisis fitopatológicos realizados a las ramas de los cedros han aislado un hongo denominado *Sydowia polyspora* sinónimo de *Sclerophoma pithyophilla* o *Sphaeronemia pythiophila*. Este hongo es patógeno de las coníferas y está descrito en cedros<sup>7</sup>. Es habitual, pero tiene baja virulencia, por lo que podría ser sólo causa de defoliación en árboles debilitados por causas abióticas. El hecho que se halla aislado que todas las muestras puede indicar que está extendido, por lo que posiblemente todos los árboles del área sufran daños en mayor o menor grado.

En primavera y/o verano anualmente los cedros son atacados por pulgón, y para combatirlos se realiza un tratamiento insecticida

Entre las causas abióticas se ha comprobado que el agua de riego no es de mala calidad, puesto que se trata de agua potable y se ha analizado el informe de ensayos, que nos ha facilitado la empresa gestora (ver anexo I), que aunque no es un análisis específico de aguas de riego sino de agua para consumo humano, se han comprobado los siguientes parámetros para determinar que es un agua de buena calidad<sup>8</sup>:

Salinidad: parámetro que afecta a la disponibilidad del agua para la planta, conociendo que el incremento progresivo de sales solubles totales en la zona de la raíces de las plantas y al consiguiente aumento de la presión osmótica en ese entorno, reduce el volumen de agua asimilable, provocando, en condiciones extremas, puede producir una situación de marchitez permanente. La salinidad del agua de riego se suele medir a través de la conductividad eléctrica (CE) y un agua con

<sup>7</sup> Fernando, A.; Ring, F.; Lowe, D. and Callan, B. (1999). Index of plant pathogens, plant-associated microorganisms, and forest fungi of British Columbia. Information Report BC-X385, Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Victoria, British Columbia.

<sup>8</sup> Norma Tecnológica de Jardinería “NTJ17R Utilización de aguas regeneradas y de otros recursos hídricos no potables para el riego en jardinería”. 2011. Fundación de Jardinería y el Paisaje

## INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA

### ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS

CE <0,7 dS/m generalmente no representa problemas de estrés para la planta a causa de las sales solubles, como es el caso que nos ocupa.

Fitotoxicidad de iones específicos: como cloruro (Cl<sup>-</sup>), sodio (Na<sup>+</sup>) y boro (B<sup>+</sup>) presentes en las aguas de riego sobre todo en las regeneradas son susceptibles de provocar toxicidades a las plantas. Los valores determinados están dentro de lo normal, siendo el valor del sodio de 4,9 m/L que podría incidir de forma muy moderada a especies sensibles a este ion, además en el caso de la especie *Cedrus sp.* no se ha encontrado datos sobre la posible sensibilidad a este ion.

Otro agente abiótico que se ha detectado que podría tener alguna influencia en el deterioro del cedro C4, además de las actuaciones arqueológicas y obras de remodelación enumeradas en el punto anterior, son las posibles infiltraciones hasta sus raíces de una pequeña cantidad de agua que se pierde del vaso de la fuente ornamental con motivos marinos, se trata de un agua clorada. También se ha tenido en consideración, que desde las últimas obras realizadas en jardín entre los años 2010 y 2011, en el parterre que se encuentra el cedro hay habitualmente planta de flor que tiene unos requerimientos hídricos diferentes al arbolado pero que se riega todo, tanto la planta de flor como los árboles, mediante riego por goteo en un solo sector el mismo tiempo. Además de las sustancias presentes en la atmósfera (ozono, partículas contaminantes,...) y de los cambios climatológicos como largas épocas sin lluvia y altas temperaturas.

#### **Evaluación de tronco y de raíces**

En la evaluación "*in situ*" no se detecta en todo el arbolado estudiado ninguna evidencia de posibles fallos, excepto en el ejemplar totalmente senescente o muerto, ya que por sus grandes dimensiones implica un peligro para la ciudadanía por el riesgo de su caída.

En la indicada evaluación se ha realizado un análisis de posible fallo de tronco, teniendo en cuenta, que los fallos del sistema radicular frecuentemente obedecen a tres modelos<sup>9</sup>:

- 1) Debido al viento, la más común, este caso es cuando el cepellón se levanta y es arrancado de suelo. Las raíces de hasta 15 cm pueden romperse de esta manera. Este tipo de fallo es más un fallo "medioambiental" que debido a defectos de los propios árboles. Está asociado con la presencia de humedad y de suelos poco profundos, pendientes empinadas y fenómenos de fuertes vientos.
- 2) Relacionado con enfermedades y descomposiciones. Organismos como *Armillaria mellea*, *Phellinus werii* o *Leatiporus sulferus* atacan a la madera de las raíces, provocando su muerte y degradación estructural.
- 3) Las raíces espiralizadas. También la ausencia de ensanchamiento basal, la inclinación o copa pobre.

Los hongos xilófagos con repercusión mecánica más frecuente en *Araucaria sp.* son *Heterobasidion annosum*, *Armillaria mellea* y en *Cedrus sp.* *Armillaria*

<sup>9</sup> Calaza, P. e Iglesias M.I. (2012). *Evaluación de riesgo de arbolado peligroso: Principios, indicadores y métodos*. Asociación española de Arboricultura. p. 256-257.

## INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA

### ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS

*mellea*, *Phaeolus schweinitzii*, *Phellinus torulosus*, *Ganoderma adpsersum* y *Sparasissis crispa*.<sup>10</sup>. En las inspecciones visuales que se ha realizado no se han detectado evidencias de hongos/setas en el tronco y/o zona radical de los ejemplares objeto de estudio.

En cuanto a la exposición al viento del arbolado se observa que se trata de una zona donde el empuje potencial del viento sobre la copa de los árboles puede ser de dirección sur y este, estando con una protección media por la zona norte y oeste (o viento de poniente) debido los edificios colindantes, teniendo en cuenta, que hay ejemplares que sus copas sobrepasan la altura de los edificios. Al tratarse de una zona ubicada en el casco urbano se considera una exposición al viento de las copas baja-media.

La principal preocupación en relación al tronco y raíces es la caída entera del cedro sin vida por fallo de su sistema radicular.

#### **Evaluación de Diana**

Es de gran importancia tener en consideración, a la hora de analizar el peligro, si ocurriese algún fallo si afectaría a personas o bienes. Es decir un árbol no puede ser peligroso aunque el árbol contenga defectos grandes sin la presencia de un blanco. La evaluación de riesgo considera la posibilidad de que exista un blanco en el momento del fallo<sup>11</sup>.

Nº de diana	Descripción de Diana	Zona de Diana			Tasa de Ocupación 1. Rara 2. Ocasional 3. Frecuente 4. Constante	¿Es práctico mover la diana?	¿Es práctico restringir la zona?
		Blanco dentro de la proyección de	Diana dentro de 1 X altura	Diana dentro de 1,5 X altura			
1	Peatones/viandantes	X			4	NO	NO
2	Vehículos	X			2	NO	NO
3	Mobiliario Urbano	X			4	NO	NO

#### **8. CONCLUSIONES Y ACTUACIONES RECOMENDADAS**

Una vez realizado el chequeo visual y la evaluación de la gravedad del defecto se propone un diagnóstico final con las actuaciones a llevar a cabo en relación al arbolado existente en el Jardín de los Patos.

#### Propuestas de intervención

##### **A corto plazo**

#### **PROPUESTA 1. ELIMINACIÓN DE EJEMPLAR DETERIORADO Y PLANTACIÓN DE UN NUEVO CEDRO**

Como primera propuesta de forma inminente se considera que se deber eliminar el ejemplar seco, ya que observando la evolución cedro C4 desde la

<sup>10</sup> Passola, G. (2011). *Hongos Xilófagos que viven en los árboles*. España. Editorial Círculo Rojo. p.128

<sup>11</sup> Calaza, P. e Iglesias M.I. (2012). *Evaluación de riesgo de arbolado peligroso: Principios, indicadores y métodos*. Asociación española de Arboricultura. p. 257.

## INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA

### ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS

detección del inicio del decaimiento hasta la fecha de hoy, se podría concluir que los tratamientos y actuaciones realizados para mejorar su vitalidad, no han sido efectivos ya que no se han dado indicios de reacción alguna encaminados a su mejoría, todo lo contrario, en los últimos meses se ha producido un gran declive.

La muerte del ejemplar, no asegura su estabilidad total, aumentando considerablemente el riesgo potencial de posibles daños. Como el riesgo de diana, es muy elevado, por ser una zona muy transitada y tanto la vitalidad del cedro como su estabilidad están gravemente afectados se a su apeo.

Como trabajos complementarios al corte del árbol por la base se apunta que se podrán realizar:

Destoconado de la zona radical mediante máquina destoconadora para realizar el menor daño posible a los elementos arquitectónicos existentes en el jardín ya que el parterre es de espacio reducido y las raíces pueden estar tanto en el parterre como en la zona pavimentada.

Retirada de restos vegetales, raíces y tierra existente en la superficie ocupada por el cepellón.

Aporte de tierra vegetal de calidad alta-media.

Desinfección del suelo mediante técnicas de solarización y biosolarización. Con el fin de eliminar si aún quedan restos de patógenos.

La técnica de solarización consiste en cubrir el suelo húmedo con plástico transparente delgado durante el verano, a fin de incrementar las temperaturas que permitan destruir a la mayoría de los fitopatógenos, insectos y malas hierbas. El proceso de solarización en jardines consiste en una vez limpiado el terreno previamente, se labrará y seguidamente se le realizará un riego, a lo largo y ancho de la superficie. Luego, se colocará un plástico sobre la tierra, que funcionará como capa protectora, muy similar a un invernadero, sin dejar demasiada distancia entre el plástico y el suelo. Este proceso está muy condicionado por los aspectos naturales, así que debe iniciar a tempranas horas del día, para que cuando alcance su mayor punto de temperatura, pueda desarrollarse la solarización de forma exitosa.

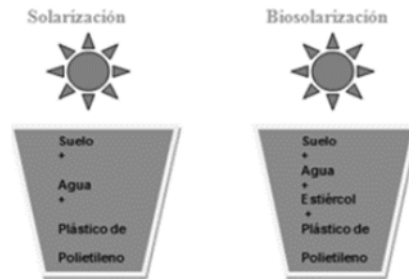
Una vez que el calor llega al suelo, el plástico lo absorbe y ayuda a que permanezca para generar el proceso de desinfección. La profundidad del calor puede alcanzar medio metro aproximadamente y mientras más extensa sea una superficie, mayor será la cantidad de calor generada. El proceso puede extenderse por varios días, dependiendo de las características del suelo.

Una variante de la solarización es la biosolarización. Se trata más o menos la misma filosofía (conseguir calor bajo un plástico), sólo que en este caso entra en juego otro componente: el estiércol. Los estiércoles y, en general, los restos orgánicos al descomponerse emiten gases (ácidos orgánicos, amonio, nitratos, sulfídrico, etc) que son tóxicos para los insectos y los microorganismos. Este hecho junto con las altas

## INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA

### ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS

temperaturas que se alcanzan (que son mayores que si se trata solo de solarización) hacen que la desinfección del suelo sea aún más efectiva.



Esquema de las técnicas solarización y biosolarización

Plantación de un nuevo cedro, con la finalidad de mantener el diseño del jardín en cuanto especies, pero en lugar de plantar el *Cedrus deodara* se sugiere la especie *Cedrus libani* y si no es posible localizarla también podría ser un *Cedrus atlantica*, ya que en el municipio hasta el momento, los ejemplares de *C. atlantica* no han presentado ningún tipo de problemas salvo los ataques de púlgon ( en el anexo II se presenta una comparativa de las características de las especies propuestas), mientras que *C. deodara* sí que han presentado problemas de decaimiento irreversible. También se considera que el tamaño del árbol a plantar no debe de ser de grandes dimensiones, ya que aunque se suministre en contenedor a mayor tamaño mayor dificultad de adaptación al entorno.

#### **PROPUESTA 2. ANÁLISIS DE SUELO Y ESTUDIO DE RAÍCES**

Adicionalmente se sugiere que se realice un análisis de suelo (a dos profundidades a 30 y 60 cm) y de raíces por si se puede determinar la causa abiótica con relación directa con el deterioro del estado vegetativo de los cedros.

#### **A medio-largo plazo**

Se trata de actuaciones que deben programarse tras la intervención a corto plazo.

#### **PROPUESTA 3. TRATAMIENTO FUNGICIDA**

Se considera que se debería hacer en otoño un tratamiento fungicida con Cercobin (metil tiofanato 70%) en todas las especies existentes, ya que el hongo *Sydowia polyspora* es sensible a este fungicida.

#### **PROPUESTA 4. PODA DE LIMPIEZA DE LAS AURAUCARIAS**

Por el volumen que tienen y el tiempo que hace que se han intervenido las dos araucarias, se propone hacer para el próximo otoño una mínima poda de limpieza donde que eliminen los elementos muertos por personal especializado con gran experiencia en trabajos mantenimiento de arbolado ejemplar, ya que se trata de unas especies muy singulares.

### **PROPUESTA 5. REPARACIÓN DE LOS VASOS DE LAS FUENTES ORNAMENTALES**

Para evitar las posibles filtraciones de agua de mala calidad que puedan afectar a las raíces del arbolado del jardín se sugiere reparar y/o revisar los vasos de las dos fuentes ornamentales porque en la actualidad tiene problemas de impermeabilización.

### **PROPUESTA 6. CATALOGACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS ARBOREOS Y TREPADORES DESCRITOS EN EL PRESENTE INFORME**

Según la actual Ley 14/2016 de 7 de noviembre, de Patrimonio Arbóreo Monumental de la Región de Murcia, en su *artículo 3. Competencia para la protección y catalogación punto 2. Los Ayuntamientos serán los competentes para proteger y/o proponer la catalogación de los árboles de toda especie que se encuentre en terreno urbano o urbanizable.*

Aunque estos árboles y trepadoras no cumplan con los criterios establecidos para una protección genérica especificados en el artículo 4.1 de la citada ley, si se consideran merecedores, se podrían declarar árboles monumentales de interés local aquellos ejemplares o conjuntos arbóreos que destaquen en el ámbito local, por sus características de tipo biológico, paisajístico.

Junto con esta propuesta de catalogación de estos elementos singulares se considera que se debería actualizar el listado del vigente *Catálogo de Árboles y Arboledas Singulares* incluyendo el arbolado, arbustivas y trepadoras con criterios suficiente para su inclusión como la actualización de aquellos que están incluidos.

Este interés puede ser muy subjetivo, pero para evitarlo se propone que se deberían realizar unas normas en las que se establezcan unos baremos consensuados, que sirven para la confección de catálogos y la posterior promulgación de Decretos u Ordenanzas que protejan las especies incluidas en los mismos. Estos catálogos siempre quedan abiertos de tal manera que se pueden enriquecer con sucesivas aportaciones de nuevos ejemplares descubiertos y que cumplan los requisitos exigidos

Y a largo plazo se deben considerar los siguientes aspectos en relación a la una gestión eficiente de arbolado y zonas verdes del municipio<sup>12</sup>, que ayudaran extremar las medidas a adoptar para evitar la pérdida de ejemplares de notable interés.

### **PROPUESTA 7. PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS ARBOREOS Y TREPADORES FRENTE A OBRAS E INSTALACIONES VARIAS**

Para asegurar su supervivencia, de tal forma que en el futuro aún formen parte de nuestro patrimonio, se deben priorizar sus necesidades en cuanto su conservación, cuidado, atención y gestión, evitando en la medida de lo posible, riesgos innecesarios tanto para los ejemplares como para la ciudadanía.

<sup>12</sup> G. Passola. Una Gestión eficiente del arbolado en la ciudad



## INFORME INGENIERA TÉCNICA AGRÍCOLA

### ASUNTO: EVALUACIÓN DE RIESGO Y ESTADO VITALIDAD DEL ARBOLADO DEL JARDÍN DE LOS PATOS

Se considera que antes de realizar cualquier obra en el jardín se debe de realizar un estudio previo pormenorizado de las medidas de protección de las especies singulares para poder incluir los costes que conlleve tanto las medidas de protección como alternativas propuestas para evitar dañarlos.

Así, debería quedar explícitamente prohibido usar las especies objeto de estudio para colocar señalizaciones, sujetar cuerdas o cables y/o atar herramientas o maquinaria.

Esta propuesta se podría ampliar al resto de zonas verdes del municipio, mientras no se realiza la catalogación actualizada de todo el arbolado urbano.

#### **PROPUESTA 8. CAMPAÑA DE AVISO/INFORMATIVA DE LOS CIUDADANOS EN RELACION DE VIENTO Y ARBOLADO**

Para minimizar los riesgos a los ciudadanos se considera que cuando se den condiciones meteorológicas con rachas de vientos, se podría realizar campañas de aviso/informativas a través de las redes sociales y la web del ayuntamiento sobre las precauciones a tener en cuenta en relación al arbolado con vientos que superen los 89 km/h pues puede producirse, el tronchado y desarraigo de los árboles (desde la caída de ramillas y ramas vivas o secas hasta el vuelco del árbol). Con velocidades inferiores es posible observar daños sobre los árboles, pero normalmente son de tipo puntual y sin demasiada importancia, solucionándose generalmente con una poda.

Es todo cuanto tiene bien informar la técnica que suscribe, no obstante la corporación decidirá lo que estime conveniente.

Alhama de Murcia, 20 de junio de 2018

Francisca Tovar Martínez  
Ingeniero Técnico Agrícola

## ANEXO I. ANÁLISIS DE AGUA



# INFORME DE ENSAYOS

## LABORATORIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Calle Cobalto 12, nave C 47012 Valladolid - VALLADOLID  
Tlno. 983 208716 Fax 983 213738  
E.Mail



Los ensayos marcados con (#) se encuentran fuera del alcance de acreditación

Nº de Muestra: LAB-1802478



### Identificación del Cliente

Nombre Fiscal	<b>SOCAMEX - ALHAMA</b>	Dirección	
Nombre Cial.	<b>SOCAMEX - ALHAMA</b>	Plaza de la Constitución 7	
Teléfonos	968630311	ALHAMA	
Fax		MURCIA 30840	

### Identificación de la Muestra

Centro/Empresa	ALHAMA "EN BAJA" MCT	Fecha Toma Muestra	15/03/2018
Tipo de muestra	AGUA CONSUMO	Fecha Recepción	16/03/2018
Recogida por	# PERSONAL EXTERNO AL LABORATORIO	Fecha Inicio Analisis	16/03/2018
Origen	RED URBANA ALHAMA	Fecha Final Análisis	16/04/2018
Referencia Cliente	<b>COMPLETO</b>	Fecha Emisión Informe	19/04/2018
<b>Más información sobre la muestra</b>			
#Tª "In Situ" SC	16,3°C		
#pH "In Situ" SC	8,24		

## ANALISIS COMPLETO MURCIA

Pruebas/Ensayos	Resultados	Unidades	V.L.	Metodología	P.N.T.
-----------------	------------	----------	------	-------------	--------

### C. PARÁMETROS INDICADORES DE POTABLES RD140/2003

#CLORO LIBRE RESIDUAL " In Situ SC"	0,97	mg/l	1,0	FOTOMETRÍA	PNT 335
ALUMINIO	45	µg/l	200	ICP-OES	PNT-M-51
HIERRO	<25	µg/l	200	ICP-OES	PNT-M-51
MANGANESO	<6,25	µg/l	50	ICP-OES	PNT-M-51
SODIO	4,9	mg/l	200	ICP-OES	PNT-M-52
SULFATOS	32,2	mg/l	250	CROMATOGRAFÍA IÓNICA	PNT-M-49
CLORUROS	8,6	mg/l	250	CROMATOGRAFÍA IÓNICA	PNT-M-49
#CARBONO ORGÁNICO TOTAL	1,37	mg/l	6	COMBUSTION	PNT-M-20
OXIDABILIDAD AL PERMANGANATO	<0,5	mg/l	5,0	VOLUMETRÍA	PNT-M-24

### Parametros quimicos B.1 MURCIA

CADMIO	<0,625	µg/l	5,0	ICP-OES	PNT-M-51
COBRE	<0,025	mg/l	2,0	ICP-OES	PNT-M-51
#ANTIMONIO	0,64	µg/l	5,0	ICP-OES	PNT-M-15
#ARSÉNICO	3,93	µg/l	10	ICP-OES	PNT-M-15
#BORO	<0,005	mg/L	1,0	ICP-OES	PNT-M-15
#CIANURO	<2	µg/l	50	ESPECTROFOTOMETRÍA UV/VIS	PNT-M-21
CROMO	<6,25	µg/l	50	ICP-OES	PNT-M-51
FLUORURO	<0,2	mg/L	1,5	CROMATOGRAFÍA IÓNICA	PNT-M-49
#MERCURIO	<0,5	µg/l	1,0	ICP-OES	PNT-M-15
NIQUEL	<2,5	µg/l	20	ICP-OES	PNT-M-51
NITRATOS	5,1	mg/l	50	CROMATOGRAFÍA IÓNICA	PNT-M-49
NITRITOS	0,03	mg/l	0,5	CROMATOGRAFÍA IÓNICA	PNT-M-49
PLOMO	<1,25	µg/l	10	ICP-OES	PNT-M-51
#SELENIO	1,08	µg/l	10	ICP-OES	PNT-M-15
#CLORURO DE VINILO	<0,40	µg/l	0,50	CG-MS/MS	



# INFORME DE ENSAYOS

## LABORATORIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Calle Cobalto 12, nave C 47012 Valladolid - VALLADOLID  
Tlno. 983 208716 Fax 983 213738  
E.Mail



Los ensayos marcados con (#) se encuentran fuera del alcance de acreditación

Nº de Muestra: LAB-1802478



### Identificación del Cliente

Nombre Fiscal	<b>SOCAMEX - ALHAMA</b>	Dirección	
Nombre Cial.	<b>SOCAMEX - ALHAMA</b>	Plaza de la Constitución 7	
Teléfonos	968630311	ALHAMA	
Fax		MURCIA 30840	

### Identificación de la Muestra

Centro/Empresa	ALHAMA "EN BAJA" MCT	Fecha Toma Muestra	15/03/2018
Tipo de muestra	AGUA CONSUMO	Fecha Recepción	16/03/2018
Recogida por	# PERSONAL EXTERNO AL LABORATORIO	Fecha Inicio Analisis	16/03/2018
Origen	RED URBANA ALHAMA	Fecha Final Análisis	16/04/2018
Referencia Cliente	<b>COMPLETO</b>	Fecha Emisión Informe	19/04/2018
<b>Más información sobre la muestra</b>			
#Tª "In Situ"	SC 16,3°C		
#pH "In Situ"	SC 8,24		

## ANALISIS COMPLETO MURCIA

Pruebas/Ensayos	Resultados	Unidades	V.L.	Metodología	P.N.T.
<b>C. PARÁMETROS INDICADORES DE POTABLES RD140/2003</b>					
#OLOR	0	Índice	3	DILUCIÓN	
pH	8,53	udes. pH	6,5 - 9,5	POTENCIOMETRÍA	PNT-M-04
CONDUCTIVIDAD	387	µS/cm	2500	ELECTROMETRÍA	PNT-M-13
#SABOR	0	Índice	3	DILUCIÓN	
#AMONIO	<0,1	mg/l	0,50	ELECTROMETRÍA	PNT-M-53
#COLOR	<1	mg/l Pt/Co	15	UV/VIS	
#TURBIDEZ	0,02	U.N.F.	5	NEFELOMETRÍA	PNT-M-37

### A. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS RD 140/2003

#CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	0	ufc/100ml	0	FILTRACIÓN-RECuento	PNT-M-30
#ENTEROCOCOS	0	ufc/100ml	0	FILTRACIÓN-RECuento	PNT-M-31
#BACTERIAS COLIFORMES	0	ufc/100ml	0	FILTRACIÓN-RECuento	PNT-M-28
#RECuento DE COLONIAS A 22°C	0	ufc/ml	100	SIEMBRA-RECuento	PNT-M-32
#ESCHERICHIA COLI	0	ufc/100ml	0	FILTRACIÓN-RECuento	PNT-M-28

### Parametros quimicos B.1 MURCIA

#DICLOROETANO, 1,2	<0,3	µg/l	3,0	CG-MS/MS	PNT-M-56
#BENCENO	<0,24	µg/l	1,0	CG/MS-MS	PNT-M-56
#BENZO(ALFA)PIRENO	<0,005	µg/l	0,010	CG-MS/MS	PNT-M-12
#HPA( SUMA DE HPA'S)	<0,05	µg/l	0,10	CG-MS/MS	PNT-M-12
#PLAGUICIDAS INDIVIDUALES	<0,1	µg/l	0,10	CG-MS/MS	PNT-M-57
#PLAGUICIDAS TOTALES	<0,5	µg/l	0,50	CG-MS/MS	
#TRICLOROETENO+TETRACLOROETENO	<1,5	µg/l	10	CG-MS/MS	PNT-M-56
SUMA DE TRIHALOMETANOS	<24	µg/l	100	CG-MS/MS	PNT-M-11
#DIELDRIN	<0,03	µg/l	0,03	CG-MS/MS	PNT-M-57
#HEPTACLORO	<0,03	µg/l	0,03	CG-MS/MS	PNT-M-57
#HEPTACLORO EPÓXIDO	<0,03	µg/l	0,03	CG-MS/MS	PNT-M-57
#ALDRIN	<0,03	µg/l	0,03	CG/MS-MS	PNT-M-57

### Reglamentación Aplicable

Real Decreto 140/2003

Los resultados indicados en el Informe se refieren únicamente a las muestras ensayadas  
Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin la Autorización por escrito del Laboratorio

V.L: Valores Legislación

SC: Según cliente, dato aportado por el cliente

Las Incertidumbres de medida están calculadas y a disposición del cliente

Las interpretaciones y datos expresado en el apartado de otros comentarios no están incluidos en el alcance de acreditación.

Jefe de Laboratorio



# INFORME DE ENSAYOS

## LABORATORIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Calle Cobalto 12, nave C 47012 Valladolid - VALLADOLID  
Tlno. 983 208716 Fax 983 213738  
E.Mail

Nº de Muestra: LAB-1802481



### Identificación del Cliente

Nombre Fiscal	<b>SOCAMEX - ALHAMA</b>	Dirección	
Nombre Cial.	<b>SOCAMEX - ALHAMA</b>	Plaza de la Constitución 7	
Teléfonos	968630311	ALHAMA	
Fax		MURCIA 30840	

### Identificación de la Muestra

Centro/Empresa	ALHAMA "EN BAJA" MCT	Fecha Toma Muestra	15/03/2018
Tipo de muestra	AGUA CONSUMO	Fecha Recepción	16/03/2018
Recogida por	# PERSONAL EXTERNO AL LABORATORIO	Fecha Inicio Analisis	16/03/2018
Origen	RED ABASTECIMIENTO EL BERRO ALHAMA	Fecha Final Análisis	18/04/2018
Referencia Cliente	<b>RADIOACTIVIDAD</b>	Fecha Emisión Informe	19/04/2018
Más información sobre la muestra			

Pruebas/Ensayos	Resultados	Unidades	V.L.	Metodología	P.N.T.
<b><u>RADIOACTIVIDAD POTABLES</u></b>					
#INDICE DE ACTIVIDAD ALFA TOTAL (aT)	<0,025	Bq/l	0,1		PL-17, PL-55,PL- 56
#INDICE DE ACTIVIDAD BETA TOTAL (bT)	<0,025	Bq/l	1		PL-17, PL-55,PL- 56
#DOSIS INDICATIVA TOTAL (D.I.T)	<0,1	mSv/año	0,10		PL-90
#TRITIO	<1,8	Bq/l	100		PL-77, PL-74,PL- 76
#INDICE DE ACTIVIDAD BETA RESTO (bR)	<0,025	Bq/l	1		PL-17, PL-55,PL- 56,PL-11, PL-12

### Reglamentación Aplicable

Real Decreto 140/2003

### Otros Comentarios

LOS PARÁMETROS DE RADIOACTIVIDAD HAN SIDO SUBCONTRATADOS A UN LABORATORIO ACREDITADO POR ENAC SEGÚN EXPEDIENTE 628/LE1260

La incertidumbre relativa para la Actividad Alfa Total, es de 17,2%  
La incertidumbre relativa para la Actividad Beta Total, es de 18,7%  
La incertidumbre relativa para la Actividad Beta Resto, es de 81,0%

Los resultados indicados en el Informe se refieren únicamente a las muestras ensayadas

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin la Autorización por escrito del Laboratorio

V.L: Valores Legislación

SC: Según cliente, dato aportado por el cliente




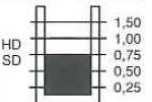



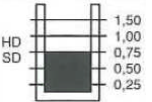
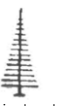


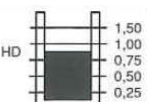
Las Incertidumbres de medida están calculadas y a disposición del cliente

Las interpretaciones y datos expresado en el apartado de otros comentarios no están incluidos en el alcance de acreditación.

Jefe de Laboratorio

**ANEXO II. COMPARACIÓN DE LAS PRINCIPALES  
CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y  
ECOFISIOLÓGICAS DE LAS ESPECIES *CEDRUS***

### Comparación de las principales características estructurales y ecofisiológicas de las especies *Cedrus*

ESPECIE	CLIMA IDONEO	ALTITUD IDONEA (m)	TAMAÑO ALTURA (m)	ANCHO PROJ. (m)	ESTRUCTURA RAMAJE/ FORMA TRONCO	EXPOSICION LUZ SOLAR	CRECIMIENTO	PLUVIOSIDAD R. SEQUEDAD ÍNDICE HUMED.
	ZONA BIOCLIMÁTICA							
<i>Cedrus atlantica</i>	Clima húmedo de influencia frío	1000-2000	G 15-30	8-20	 Principal recta/ recogida	 Pleno sol, Semi-sombra	 RAPIDO MEDIO LENTO	
	África N 6-(10)							
<i>Cedrus deodara</i>	Clima húmedo de influencia mediterráneo	1000-4000	G 20-30	8-20	 Principal recta/ escalar	 Pleno sol	 RAPIDO MEDIO LENTO	
	Himalaya o Afganistan 4-5-(10)							
<i>Cedrus libani</i>	Clima húmedo de influencia mediterráneo	1300-2000	G 25-40	12-24	 Principal recta/ escalar	 Pleno sol	 RAPIDO MEDIO LENTO	
	Líbano Asia men. 10-6							

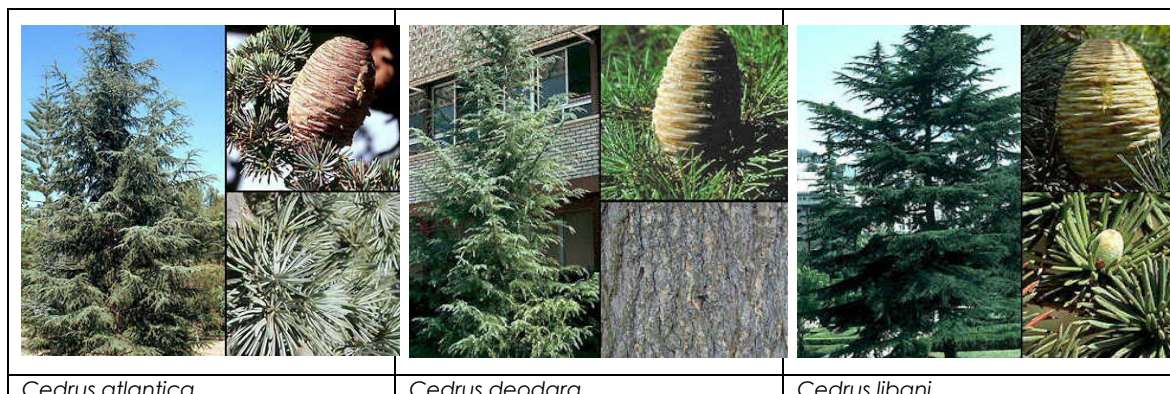
Elaboración propia en base al libro de Naves Vinas, F. et all (2003). El árbol en jardinería y paisajismo. Barcelona. Ediciones Omega

#### DESCRIPCIÓN DE ZONA BIOCLIMÁTICA

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Pluviosilvas tropicales</li> <li>2 Bosques semicaducifolios o caducifolios subtropicales</li> <li>2A Bosques secos y sabanas naturales</li> <li>3 Semidesiertos calurosos y desiertos</li> <li>4 Bosques esclerofilos</li> <li>5 Bosques húmedos templados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>6 Bosques verdes en verano</li> <li>7 Estepas de las zonas templadas</li> <li>7A Semidesiertos y desiertos con inviernos fríos</li> <li>8 Bosques aciculifolios boreales</li> <li>9 Tundra</li> <li>10 Montañas altas</li> </ul> |
|--|---|

Humedad mínima que resiste la especie:

Abrev.	Descripción	I <sub>h</sub>	P(mm/año)
SE	Sequedad elevada	de 0 a 0,25	de 0 a 225
SM	Sequedad media	de 0,25 a 0,50	de 225 a 450
SD	Sequedad débil	de 0,50 a 0,750	de 450 a 675
HD	Humedad débil	de 0,75 a 1,00	de 675 a 900
HM	Humedad media	de 1,00 a 1,50	de 900 a 1350
HE	Humedad elevada	mayor de 1,50	mayor de 1350



Imágenes de la página web [www.arbolesornamentales.es/nombreslatinos.htm](http://www.arbolesornamentales.es/nombreslatinos.htm)