

## **BORRADOR DE PROPUESTA DE RESTAURACION PAISAJISTICA DE NATURALIZACION EN ESTANQUE DEL PARQUE DE LOS PRINCIPIES. DISTRITO DE LOS REMEDIOS.**

Se presenta propuesta de restauración paisajista para su aprobación, encargada por la Jefe del Servicio de Parques y Jardines.

### INDICE

1. Antecedente
2. Causas y objetivos de la Propuesta
3. Medidas ya tomadas.
4. Medidas propuestas de control de calidad del agua.
5. Dcfd
6. SOLICITUD DE PROYECTO: Relación de la calidad con la cantidad de agua.
7. Datos de Informes previos del Técnico firmante.

### **1. ANTECEDENTE**

Existiendo en el Parque de Los Príncipes, conservado por la Sección de Medios Propios del Servicio Municipal de Parques y Jardines, por una degradación continuada de la calidad del agua del estanque existente en el Parque citado y que además de ornamentación sirve como embalse de regulación del sistema de riego por aspersión del Parque, y estando informada dicha degradación por el Técnico abajo firmante en nueve pertinentes informes desde diciembre de 2012 a julio de 2015:

Nota 1: Se detallan fechas al final de la propuesta.

### **2. CAUSAS Y OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

**El principal objetivo económico de contratación de esta propuesta es dentro de la medida a tomar nº 7: Suministro de piedra y colocación de la misma formando escollera en las zonas que se señalarán (en fondo de estanque y paramentos de isleta central, algunas zonas que se señalarán en paramentos laterales y formando una pequeña isleta donde existe un aireador para modificar su actuación como chorro aerosol en cascada)**

Una vez conocidas las causas que la provocan y que se detallan en dichos informes y en los de la empresa sevillana DBO5 (adjuntos a esta propuesta), especializada en los servicios relacionados con el control de la calidad del agua, y tras varias reuniones de colaboración entre el Servicio de Parques y Jardines y D. Julián Lebrato Martínez, Director del Grupo TAR de

Ingeniería del Agua de la Escuela Politécnica Superior de Sevilla, se proponen en común con él, una serie de medidas encaminadas a producir

1) El incremento del oxígeno existente en el agua del estanque aportada por el pozo existente junto al mismo,

2) La reducción de las partículas sólidas de lodos que aporta la citada agua.

3) La reducción de las pérdidas de agua del estanque por filtración en el vaso del estanque, que conllevan la imposibilidad de regar, en épocas de altas temperaturas y mayores demandas para el riego del Parque.

4) La integración de un nuevo ecosistema entre el estanque y el parque, funcional y ornamental, que aumente notablemente la calidad del entorno deteriorado:

- a **nivel funcional** como embalse de regulación de riego, y

- **ornamental** a fin de conseguir un notable incremento a

**nivel visual** (mayor transparencia del agua ahora totalmente turbia, integración paisajista con el entorno mediante instalación de escollera alrededor de la isleta central que existe y otras zonas),

**nivel olfativo** (sin malos olores),

**nivel vital**, con

Mayor diversidad animal y vegetal que la actual (Sin mortandad de peces y crecimiento de tres únicas especies vegetales en la isleta central),

Apoyo al control de plagas existentes en el Parque como ratas y otros roedores, entre ellas.

Eliminado otras posibles soluciones tecnológicas que incluyen el uso de productos químicos como alguicidas, floculantes, y otros.

En punto de esta propuesta llamado Valoración económica se detalla la necesidad de contratar parte de los trabajos y suministros para realizar las medidas señaladas con:

nº 7. Instalación de escollera de roca natural, la cual representa la mayor parte de las necesidades económicas a contratar externamente al Servicio, y

nº 11. Instalación entre la arboleda que se propone plantar, de algunos gruesos troncos con huecos

## MEDIDAS YA TOMADAS

- 1) La limpieza continuada por los jardineros de los elementos más gruesos como botellas, naranjas,
- 2) El resto de la limpieza del estanque depende de un contrato aún vigente para el mantenimiento de los estanques conservados por Medios Propios y que supervisa y controla el Técnico de Mantenimiento.
- 3) La limpieza anual (hasta ahora) con vaciado incluido del estanque que supervisa y controla el Técnico de Mantenimiento (se suele realizar en la semana de la feria de Sevilla, mientras permanece cerrado).

Hay que señalar que tras órdenes de la Jefe de Servicio y del Director General de Medio Ambiente y Parques y Jardines, el Técnico de Mantenimiento ha procedido a organizar y ejecutar:

- 1) el vaciado completo del agua muy sucia y llena de masas de algas del estanque, por medio de red de saneamiento existente,
- 2) rescate de los peces adultos y tortugas allí existentes,
- 3) Limpiado manual de lodos acumulados con apoyo mecánico y posterior evacuación fuera del parque y la reparación de las principales fisuras y áreas por las que se filtra y desaguaba involuntariamente el estanque.
- 4) Llenado posterior del estanque,
- 5) Programada restitución de peces adultos y tortugas que allí existían,
- 6) Reinstalación de los 3 aireadores flotantes tipo surtidor aerosol ya existentes (Nota 2).
- 7) Reparaciones de sistema válvulas obstruidas y arquetones de evacuación a la red de saneamiento, y

Nota 2: Se ha comunicado por escrito a Mantenimiento la inconveniencia de continuar aireando con el mismo tipo de surtidor si no se siguen las normativas legales dispuestas para este tipo de surtidor aerosol que tiene dispuestas el Ministerio de Salud, Servicios Sociales e Igualdad y la Junta de Andalucía, según las informaciones recibidas en el estudio de la empresa DBO5 citado y adjunto y, de la opinión de D. Julián Lebrato Martínez (ya citado).

En este punto, se sugiere que los aireadores actuales se reconviertan en cascadas de piedra donde sea aproveche la potencia de bombeo para conseguir la aireación de la masa de agua a partir del choque del agua bombeada con la piedra instalada. Así desaparecerán los riesgos de legionella, al desaparecer los aerosoles emitidos a la atmosfera cercana al estanque, y por tanto se disminuirán los costes de mantenimiento del estanque relacionados con el cumplimiento de la normativas legales.

Además debe considerarse que la cascada permitirá el crecimiento en la piedra de colonias bacterianas aerobias que degradan la materia orgánica con el oxígeno suministrado por el aireador reformado, y que en pequeñas cantidades son degradadas sin disminuir la calidad del agua del entorno cercano.

Este crecimiento es muchísimo menor que el que ocurre en el sistema actual, que da lugar a una aparición grande de fangos bacterianos en el fondo de hormigón del estanque, con un aporte significativo de materia orgánica al mismo que genera una contaminación añadida de gran volumen a la masa de agua cercana., perdiendo así la eficacia de la aireación.

### **3. MEDIDAS PROPUESTAS DE CONTROL DE LA CALIDAD DE AGUA**

**Las medidas que se valoran en esta propuesta solamente son las numeradas del 7 al 12**

Las medidas que se proponen listadas desde el momento de su aspiración desde la fuente origen del agua (el pozo) hasta el momento de su impulsión para su uso como riego del Parque se ordenan del siguiente modo, y con los fines y soluciones que se describen.

Pero solo se valoran las que dependen de este Técnico, solicitándose en este momento y en correspondencia aparte, al Técnico responsable de mantenimiento en la Sección de Medios Propios, por si estima conveniente, alzar propuesta valorada de las soluciones aquí expuestas, en parte o en su totalidad a la Jefatura del Servicio de Parques y Jardines, y para aclarar cuáles son, se subrayan y escriben en negrita.

- 1. **Una limpieza del cieno del fondo del pozo entubado existente** (no depende del Técnico firmante) junto al estanque del que se aporta el agua (mediante inyección de aire), para conseguir un aporte de agua con mucha menor cantidad de lodos que la actual. (Se desconoce si esta operación se ha realizado alguna vez en el pozo abierto hace más de 30 años, pero se informa que no se ha hecho al menos en los últimos 3,5 años).
- 2. **Una adecuada extracción, en cantidad conocida, del agua para riego, conociendo la cantidad del agua de reserva en el pozo** (no depende del Técnico firmante), (mediante aforamiento del pozo, instalación y observación continuada de caudalímetro e instalación de bomba sumergible con potencia adecuada al aforamiento mencionado) para no provocar la extracción de cienos del fondo de la perforación entubada del pozo
- 3. **Una decantación de parte de los sólidos que aporta el agua del pozo**, (no depende del Técnico firmante), (mediante decantador colocado inmediato antes de verter el agua al estanque y a mantener), para conseguir un aporte de agua con mucha menor cantidad de lodos que la actual, ya que proviene en la actualidad
- 4. **Un filtrado** (no depende del Técnico firmante), (inexistente en la actualidad), **permanente del agua que aporta dicho pozo** (mediante instalación de 2 filtros de arena en paralelo y a mantener).
- 5. **Una mayor recirculación del agua que aporta el pozo** (no depende del Técnico firmante), (en la actualidad se encuentran ambos puntos: llenado del estanque y aspiración para posterior impulsión al sistema de riego, muy cercanos entre sí) cambiando la salida de la conducción de impulsión o la de aspiración para que se encuentren en lugares lo más opuestos posible dentro del perímetro del estanque para favorecer la recirculación del agua dentro del volumen de agua del estanque con el consiguiente favorecimiento de la oxigenación del agua

del estanque. Deberían así, separarse las aguas de entrada al estanque desde el pozo, de las de salida para riego, que ahora están cercanas, de forma que den lugar a una corriente continua que permita al estanque comportarse como una laguna abierta de mucho más fácil mantenimiento.

- 6. **Aumentando el caudal del pequeño arroyo artificial** (no depende del Técnico firmante) que desciende desde una pequeña charca artificial a donde se conduce en recirculación sin actual filtrado del agua. (Mediante sustitución de la pequeña bomba actual por otra de mas caudal. **Actuación que tiene en marcha Mantenimiento en la actualidad.**

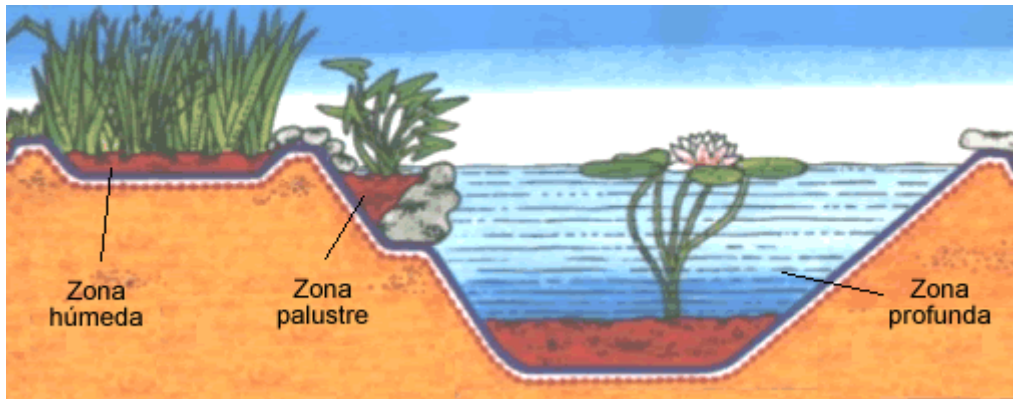
El grupo TAR, arriba citado, propone que sea elevado el nivel de la charca principal hasta el nivel de su orilla, con un dique al final de la misma de unos 20 cm, de modo que haya siempre una capa de agua que permita un buen equilibrio de poblaciones en la misma. Igualmente se hará en cada charca escalonada que va bajando de nivel hasta el estanque principal.

Se introducirán plantas de fondo sujetas por piedras de gran tamaño, de forma que puedan cumplir su función oxigenadora y de eliminación de turbiedad sin que pueda haber problemas de utilización de pequeñas piedras como proyectiles. También se introducirán de la misma forma las plantas de ribera necesarias para mejorar la calidad del agua de la charcas escalonadas.

- 7. Instalación (**cuando el estanque esté vacío**) de escollera de roca natural alrededor de toda la isleta central y paramentos de hormigón (desde el fondo del estanque hasta el nivel de cota de la orilla de los paramentos citados, de las zonas donde existe menor velocidad de recirculación del agua en el estanque y en uno de los aireadores flotantes actuales, para

Posterior plantación de plantas acuáticas de cuatro grupos: 1) sumergibles, 2) palustres, 3) flotantes y 4) de hojas flotantes, que colaboren al establecimiento de bacterias aeróbicas y nitrificantes. Para el mantenimiento se incluirá un entresaque de las especies vegetales introducidas para no sobrepoblar el estanque.

En general deberá entresacarse anualmente la cantidad de plantas correspondientes a la conversión en biomasa verde de la materia orgánica, nitrógeno y fosforo introducidos en el estanque por vía aérea, deposiciones de pájaros y animales del entorno cercano y la materia orgánica correspondiente a la alimentación por los usuarios de los peces y patos del estanque. Será en una sola actuación anual realizable por personal de jardinería del que mantiene el parque habitualmente, sin complicación técnica añadida.



Las funciones de las plantas a introducir son las siguientes:

a) (Productoras de oxígeno),

b) Descomponedoras de elementos nutritivos de las masas de algas que provocan los efectos no deseados en el agua del estanque,

c) Descomponedoras de las propias algas muertas, evitando que sean alimento de otras generaciones de algas,

d) oxidan, y se nutren de sustancias amoniacales de desecho de los peces existentes, transformándolos en unas sales que pueden (si no hay exceso) ser alimento de las plantas acuáticas que se planten



Con este esquema de naturalización se convierte el ciclo de mantenimiento del agua actual a base de cambio de agua anual a un mantenimiento equilibrado de las especies vegetales introducidas, con un programa de descaste adecuado para no sobrepoblar el estanque.

Con objeto de mejorar la calidad del agua de salida, con menos algas y sólidos en suspensión, se instalará en el punto de salida del agua una escollera de piedra con plantas de ribera de forma que se disminuya la cantidad de algas producidas en su entorno por el efecto de las plantas y la escollera de piedra haga de filtro potente para impedir el paso de las algas

existentes, de forma que sean retenidas primero y consumidas por la bacterias aerobias con el oxígeno suministrado por las plantas.

Se trata de que incluso se pueda eliminar la necesidad de un equipo de filtración posterior al estanque, para el uso del agua para riego del parque, o en todo caso conseguir una mejora de calidad de agua en tanto pueda disponerse del mismo, en caso de ser necesario.

-8. Plantaciones de **árboles y arbustos de especies de vocación de ribera** que produzcan no solo sombra sobre los límites del agua cercana a la isleta, manteniendo una mas reducida temperatura del agua en esas zonas para colaborar en:

- el refugio de los pocos ejemplares de anátidas ya existentes y supervivientes,
- la propagación de las citadas especies aerobias, sino también para
- proteger de altas temperaturas en los veranos de Sevilla las especies de peces que se introducirán, y por otro lado

**Plantación de especies de arbustos y vivaces aromáticas en la isleta central** y alrededores (ya se ha plantado el primer macizo de Lavandas, que colaboren en ahuyentar las posibles nubes de mosquitos indeseables en este parque urbano, que se sumará a la siguiente actuación:

-9. Introducción de especies de peces que se nutren de las puestas de huevos de mosquitos, como la Gambusia affinis, que ya existía hasta hoy en el estanque y que aún se está preservando en un pequeño esportón aireado por parte de personal del equipo de jardineros, hasta el momento de su devolución, cuando el estanque vuelva a ser llenado, para su ulterior propagación natural.

-10. Introducción de otras especies de peces, que puedan cohabitar con la anterior y se integren en el estanque con una finalidad mas ornamental que ecológica, como son las carpas Koi. y de especies autóctonas del río Guadalquivir, que pueden ser suministradas por Emasesa de su Estación de hidrobiología Príncipe Alberto del Pabellón de Mónaco en la Cartuja, como barbos, bogas, colmillejas y anguilas.

A la vez, en la isleta central del estanque se procederá a la:

-11. Instalación de algunos gruesos troncos con huecos, entre la arboleda que se propone plantar, donde puedan anidar pequeñas rapaces nocturnas como mochuelos o autillos, o incluso lechuzas y búhos, si se propician bien las condiciones necesarias para su nidificación, controladores como depredadores de plagas de roedores como ratas y ratones existentes en toda la ciudad, y especialmente las ratas negras existentes en el Parque de los Príncipes (y en muchos otros parques de todo el mundo)

Efectivamente, de acuerdo a las conclusiones del grupo Tar del trabajo que esta realizando en el Parque Infanta Elena, gestionado por el Ayuntamiento de Sevilla, se han producido numerosos avistamientos de aves rapaces nocturnas (búhos y lechuzas).

Las condiciones del parque: amplias zonas boscosas y árboles que propician su anidación, sumado a la lejanía de ruidos y baja contaminación lumínica lo hacen un lugar idóneo para dichos animales.

Los roedores que existen en la actualidad en la zona del Parque Infanta Elena son topillos y ratones, destacando la casi total ausencia de ratas, tanto parda como negra. Tanto las características de este parque como, sobre todo, las del lindante Canal de Ranilla (olores, desperdicios...) hacen pensar que la zona debería tener graves problemas de ratas.

Sin otra causa visible de diferencia entre ambos parques, puede asumirse que la existencia de rapaces nocturnas hace difícil la presencia de ratas en el parque. Por tanto, es muy interesante la implantación de las condiciones adecuadas para la anidación de dichas aves en lugares en los que haya problemas de ratas, como en el Parque de los Príncipes.

La presencia de estas rapaces nocturnas recuperara el equilibrio anterior entre las aves del entorno cercano del parque de Los Príncipes, distorsionado actualmente por una sobre población de tórtolas que ha desplazado a las anteriores poblaciones.

También se propiciará el anidamiento de especies de aves como los aviones o vencejos que son controladores de pequeños insectos como mosquitos, potencial problema de las plantas de ribera introducidas.

12.- El grupo Tar propone la instalación de carteles informativos sobre la naturalización del estanque, los tipos de vegetales y animales introducidos y los que se introducirán por su cuenta, propiciados por la misma.

- Cartel de la autoría del diseño de la naturalización, los técnicos jóvenes del grupo Tar (alumnos de cuarto curso del grado de ingeniería de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla).

- Cartel con las especies vegetales introducidas.

- Cartel con las especies de peces introducidas

- Cartel general de naturalización y su significado integrador de las especies vegetales y animales en el entorno del estanque, incluyendo a las abuelas que dan pan a los patos y peces, especie a conservar por la buena salud de los nietos. O sea que no debemos prohibir esta actuación, solo controlarla como hemos indicado anteriormente.

#### **FUNDAMENTAL PUNTUALIZACION SOBRE ESTAS MEDIDAS (COMPLEMENTOS) .**

Es básico que se tenga presente en todo momento, que los lodos puedan seguir formándose en el fondo del estanque y que deberán preverse

Los programas **anuales** de:



- 1) control y en su caso, limpiado de lodos, y revisión del equilibrio de los vegetales y animales del entorno cercano, para modificarlo de forma que se compense de manera naturalizada el problema habido, evitando su repetición.
- 2) control de entresaque de especies de vegetación acuática y descaste de peces
- 3) control periódico sanitario de las aguas

#### **RELACION DE LA CALIDAD CON LA CANTIDAD DE AGUA**

**Se estima aquí imprescindible identificar como necesidad fundamental para la supervivencia del Parque de Los Príncipes como zona verde en Sevilla, que junto a la calidad de las aguas se promueva desde la Dirección de forma urgente la ejecución de las obras necesarias para la instalación de un completo y suficiente sistema de riego, para proveer en suficiente cantidad de agua a toda su superficie del parque, que es actualmente insuficiente y que ha sido informado en las mismas ocasiones que la problemática de la calidad de las aguas del estanque.**