



**INGENIERO/A SUPERIOR AGRONOMO DEL
AYUNTAMIENTO DE MADRID
PROMOCION INTERNA INDEPENDIENTE**

TERCER EJERCICIO

SUPUESTO PRACTICO NUMERO 1



Se pretende rehabilitar un parque muy degradado. El parque tiene forma de trapecio y su base mayor linda con una de las aceras de una calle existente. Su base menor mide 90 metros, uno de los lados que une la base menor con la base mayor mide 100 metros y el ángulo que forman es de 120° , siendo su ángulo opuesto de 60° . En el nuevo diseño se va a ejecutar, un camino perimetral de 3 metros de ancho y dos paseos principales de 4 metros de ancho, que se trazan uniendo los vértices opuestos del parque. El suelo es permeable de textura franco-arenosa de densidad $1,35 \text{ g/cm}^3$ y con un contenido bajo en materia orgánica, que requerirá de una enmienda orgánica.

Las actuaciones que se van a llevar a cabo dentro de los trabajos de rehabilitación serán las siguientes:

- 1º. Establecer una alineación de arbolado a ambos lados de los paseos principales.
- 2º. Establecer una alineación de arbolado en la zona del parque que linda con la calle.
- 3º.- Podar y sanear los setos existentes.
- 4º. Levantar las praderas, que están muy degradadas sin retirar el sustrato original.
- 5º. Implantación de una red de riego con aguas depuradas.

Cuestión numero 1: (Puntuación: Hasta 1,5 puntos)

¿Cuál será la superficie útil del parque para la plantación y ajardinamiento, una vez deducidos los espacios necesarios para el establecimiento del camino perimetral y los paseos principales? Se permite una tolerancia del 1% en el resultado.

Datos:

Área del trapecio: $A = (Bm + bm) * h / 2$; donde Bm = Base mayor, bm = base menor, h = altura.

Diagonal de un trapecio: $D = \sqrt{Bm^2 + bm^2 - 2 * Bm * bm * \cos \alpha}$; α = ángulo opuesto a D

Solución:

1º.- Hay que calcular el área del trapecio. $A = (Bm+bm) *h/ 2$: No conocemos ni la base mayor, ni la altura.



- La base mayor se calcula geoméricamente. Trazando una paralela desde el vértice de la base menor al lado conocido, se forma un paralelogramo de 100 metros por 90 metros de lado y un triángulo equilátero, por tener los tres ángulos iguales, de lado 100 metros. Por lo que la base mayor es de 190 metros, calculada como la suma del lado menor del paralelogramo 90 metros y 100 metros del lado del triángulo.

La altura será la perpendicular, trazada desde la base mayor del trapecio al vértice de la base menor. Esta perpendicular forma un triángulo rectángulo con una hipotenusa de 100 m y un lado de 50 metros. La altura se calcula por el teorema de Pitágoras, siendo el resultado de 86,6 metros.

- El área del trapecio es de 12.124 m².

2º.- Hay que calcular el área ocupada por los caminos.

- Camino perimetral: $2 * (100 * 3) + 84 * 3 + 184 * 3 + (4 * 2,616) = 1.414,46$ m²
- Caminos principales: Hay que calcular las diagonales del trapecio:
 - Las diagonales son iguales al ser un trapecio isósceles.
 - $D1 = D2 = (190^2 + 100^2 - 190 * 100 * \cos 60^\circ)^{0,5} = 164,62$ metros
 - Superficie = $2 * ((164,62 - (2 * 5,394) * 4)) + (4 * 1,154) - (4 * 4) = 1.219,26$ metros
- El área total ocupada por los caminos es = $1.414,46 \text{ m}^2 + 1.219,26 \text{ m}^2 = 2.633,72 \text{ m}^2$

3º.- La superficie útil del parque es de: $12.124 \text{ m}^2 - 2.633,72 \text{ m}^2 = 9.490,28 \text{ m}^2$

Cuestión numero 2: (Puntuación: Hasta 1,5 puntos)

El resultado del análisis del suelo, en la zona más alta del parque, que ocupa 2.500 m², da un contenido en materia orgánica del 0,8% y se pretende incrementar hasta el 1%, en los primeros 20 cm del suelo; a fin de mejorar la estructura y capacidad de retención del suelo. Para ello disponemos de un compost vegetal, obtenido por fermentación aerobia de restos vegetales y de poda, con un contenido en materia seca del 27,5% y un coeficiente isohúmico (k1) del 0,45. ¿Qué cantidad de compost habrá que añadir?

Solución:

La fórmula para calcular la cantidad de compost a aportar es:

$$Q = (S * p * D * (\% \text{ Mo final} - \% \text{ Mo inicial}) / (MS * K1)$$

Q = Cantidad; S = Superficie; P = profundidad; D = densidad; Mo = Materia orgánica;



MS = Materia seca; K1 = Coeficiente isohúmico.

$$Q = (2.000 \text{ m}^2 * 0,2 \text{ m} * 1,35 \text{ t/m}^3 * 0,2 \%) / (0,275 * 0,45) = 872,72 \text{ t}$$

Cuestión numero 3: (Puntuación: Hasta 1,5 puntos)

Para el riego del parque hay disponible agua depurada de dos depuradoras cercanas. Se ha realizado una analítica de ambas y el resultado es el siguiente:

ANALISIS DE AGUAS			
PARAMETROS	UNIDAD	AGUA 1	AGUA 2
Conductividad	ds/m	1,9	2,4
Sólidos disueltos	mg/l	250	290
PH		7,8	8
Cloro	meq/l	2,5	2,5
Sodio	meq/l	2,5	3
Nitratos	mg/l	6,5	6
Bicarbonatos	mg/l	4	3,5

¿Cuál de las dos aguas depuradas utilizarías para el riego? Razonar la respuesta.

Solución:

Se utilizaría el agua 1. Pues los valores de conductividad eléctrica están en un intervalo de ligero a moderado lo que supone cierto nivel de restricción. Además, es el elemento al que las plantas son más sensibles.

- 1.- Factor determinante la salinidad.
- 2.- Sólidos disueltos, parámetros normales sin restricciones al riego
- 3.- PH ligeramente alcalino. Normal en agua para riego.
- 4.- Cloro. Parámetros normales sin restricciones al riego.
- 5.- Sodio. Parámetros normales sin restricciones al riego.
- 6.- Nitratos. Ligeramente alto en ambos casos. Sin restricciones al riego.
- 7.- Bicarbonatos. Parámetros normales sin restricciones al riego.



Cuestión número 4. (Puntuación: Hasta 1,5 puntos)

En uno de los caminos perimetrales se quiere poner un seto de *Ligustrum Vulgare* (aligustre) en una longitud de 60 m, ocupando una superficie de 58 m². Esta especie tiene unos requerimientos de agua, en el mes de máximo consumo, de 6 mm/día y su sistema radicular se desarrolla en una profundidad media de 30 cm. El seto se va a regar mediante un sistema de riego por goteo, con gotero integrado autocompensante, de 2,2 l/h de caudal y separación de 0,35 m y utilizando agua depurada.

¿Cuál debe ser el intervalo máximo de riegos en el mes de máximo consumo?
¿Cuánto tiempo debe tener cada riego? y ¿Entre qué horas se debe regar de acuerdo a la ordenanza de gestión y uso eficiente del agua?

Datos:

IHD = Intervalo de humedad disponible (mm de agua/m de profundidad de suelo) para un suelo franco arenoso como el del parque es de 110.

NAP = Nivel de agotamiento permisible (fracción del IHD) = 0,5

Necesidades Brutas (mm/día) del aligustre en el mes de máximo consumo: 15% superior al de necesidades netas.

Solución:

Intervalo máximo entre riegos = $(IHD * NAP * p \text{ raíces}) / (\text{Necesidades netas agua}) = 2,75 \text{ días.}$

Por lo tanto, hay que regar cada 3 días en el mes de máximo consumo.

Tiempo de riego (minutos) = $\text{Necesidades Brutas (l/m}^2\text{)} / \text{Caudal del emisor (l/hora)} * 1 / \text{N}^\circ \text{ emisores por m}^2 * 60 \text{ m/h} = 56,17 \text{ minutos.}$

De acuerdo al artículo 22 de la ordenanza de gestión y uso eficiente del agua, cuando se utilice agua depurada se debe regar entre las 20 horas y las 10 horas del día siguiente.

Cuestión número 5: (Puntuación: Hasta 1 punto)

El Parque actual tiene una superficie dedicada a pradera de césped natural de 2.600 m², su estado actual es muy deficiente presentando zonas muy poco densas y con ausencia de vegetación y otras con multitud de especies vegetales invasoras. Esta situación obliga a levantar la pradera sin retirar el sustrato original. ¿Qué porcentaje de superficie máxima de pradera de césped natural se puede volver a instalar en el parque de acuerdo con la ordenanza de gestión y uso eficiente del agua? ¿Cuál sería la superficie en relación a la total del parque?



Solución:

El artículo 19 de la ordenanza de gestión y uso eficiente del agua establece que, en los parques menores de 10 hectáreas, la superficie de césped será menor o igual al 20 % del total.

Teniendo en cuenta que la superficie total del parque es de 12.124 m² la superficie máxima de pradera que se puede instalar es del 20% es decir 2.428,8 m²

Teniendo en cuenta que la superficie útil del parque es de 9.490,28 m² la superficie máxima de pradera que se puede instalar es del 20% es decir 1.898,05 m²

Cuestión número 6. (Puntuación: Hasta 1 punto)

¿Cuál es la forma correcta de poda y recorte del seto de Ligustrum Vulgare, si la forma actual es geométrica, más ancha en la parte inferior que en la superior? justificar la respuesta:

Solución:

Mantener la forma actual del seto. La parte superior del seto más estrecha que la inferior. Esta forma permite que la luz penetre hasta las ramas inferiores, ayudando a que el seto muestre un color más homogéneo.

Planes de poda, apartado c del Pliego de PT para la conservación y mantenimiento de zonas verdes y arbolado viario de la ciudad de Madrid.

Cuestión numero 7.- (Puntuación: Hasta 1 punto)

Para la alineación de los paseos principales se va a elegir una especie cuyo mayor valor ornamental sea la floración, ¿Cuál de las siguientes especies sería la más adecuada, justificar la respuesta?

- a) Plátano de los paseos (Platanus hybrida)
- b) Peral de Callery (Pyrus calleryana)
- c) Álamo blanco (Populus alba)

Solución:

- b) Peral de Callery.



El peral de flor se ha convertido en un imprescindible de nuestros parques y calles por sus magníficas cualidades estéticas y de adaptación.

Este árbol de hoja caduca es de crecimiento rápido y porte vertical, sobre todo los primeros años, siendo ideal para composiciones que requieran copas de poca envergadura y para alineaciones de calles.

Se trata de un árbol muy resistente a las enfermedades y plagas, a los fríos extremos, las altas temperaturas, la sequía y a la contaminación de las ciudades, convirtiéndose así en una apuesta segura en jardinería. Muy adecuado para jardines pequeños, pudiendo ubicarse a pleno sol o en semisombra.

Su mayor encanto está en la blanca floración temprana de primavera, muy densa y llamativa, aunque en otoño vuelve a convertirse en protagonista cuando sus hojas se tornan a un rojo anaranjado antes de caer.

Cuestión número 8. (Puntuación: Hasta 1 punto)

Entre las especies arbóreas existentes en el parque predomina el olmo siberiano (*Ulmus Pumila*). Se observa que una parte importante de los árboles están afectados por un crisomélido llamado *Xantogaleruca luteola* (*Galeruca del olmo*).

¿Cuál es el método para el tratamiento de esta plaga, utilizado por el Ayuntamiento de Madrid?

Solución:

El principal método es la endoterapia, consiste en taladrar pequeños agujeros en el tronco e inyectar un insecticida cuyo principal componente es la abamectina. El insecticida recorre todo el árbol a través de la savia hasta las hojas. Así, cuando las larvas proceden a alimentarse de las hojas, este insecticida afecta al sistema nervioso de los insectos provocando en última instancia su muerte. Este es el tratamiento más recomendable hasta que se desarrollen feromonas para la captura masiva de adultos.