

ANEJO N° 4

ESTUDIO

EDAFOLÓGICO



1.- ANÁLISIS DE SUELO

En este anejo se tratarán las características físicas y químicas del suelo, a partir de los resultados obtenidos en los análisis de las muestras recogidas en la zona donde se encuentra localizada la parcela que acoge el proyecto, con el fin de que sirva como orientación a la hora de diseñar el jardín, ya que estos resultados serán indispensables para la elección de las especies que entren a formar parte del parque, así como para las posteriores labores (riego, abonado, etc.), que serán necesarias para el cuidado y mantenimiento.

El procedimiento que se ha seguido para la obtención de las muestras es el siguiente: en la parcela se distinguen 2 zonas claramente diferenciadas, separadas por el “camino de la Puebla”; en la 1ª de ellas, predomina el terreno llano, y en la 2ª, la variación de pendiente es notable, donde es posible encontrar zonas inclinadas y llanas, como ya ha se citó con anterioridad en el anejo nº 1 *“Zonificación”*.

En cada una de estas zonas se toman 3 submuestras de suelo, de aproximadamente 200 gramos y a una profundidad de unos 30 cm. Se mezclan las 3 muestras y el resultado es una muestra de unos 500 gramos de tierra por cada una de las dos zonas de muestreo de la parcela (tras separar materias extrañas, tales como restos vegetales, piedras,...).

Las zonas donde se han tomado las muestras comprenden las siguientes zonas en las que se divide el terreno:

MUESTRA Nº1:

ZONA D

ZONA F

MUESTRA Nº2:

ZONA A

ZONA B

ZONA E



“Estudio edafológico”

2.- RESULTADO DEL ANÁLISIS.

MUESTRA N° 1

MUESTRA N° 2

2.1. ANÁLISIS FÍSICO.....

<u>ARENA (%)</u>	<u>78</u>	<u>80</u>
<u>LIMO (%)</u>	<u>18</u>	<u>10</u>
<u>ARCILLA (%)</u>	<u>4</u>	<u>10</u>

2.2. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO.....

<u>Conductividad, μmhos/cm (ext 1:5H₂O a 25 °C)</u>	<u>520</u>	<u>434</u>
<u>PH en agua en suspensión (1 / 2,5)</u>	<u>7,94</u>	<u>8,13</u>

2.3. ANÁLISIS QUÍMICO.....

<u>Materia orgánica oxidable</u>	<u>1,98</u>	<u>1,95</u>
<u>Carbonatos totales , % CaCO₃</u>	<u>3,80</u>	<u>15,62</u>
<u>Caliza activa, %</u>	<u>2,90</u>	<u>4,97</u>
<u>Relación C/N</u>	<u>12</u>	<u>12</u>
<u>Nitrógeno total, % (Kjendahl)</u>	<u>0,08</u>	<u>0,08</u>
<u>Fósforo Asimilable, p.p.m P (OLsen)</u>	<u>18</u>	<u>12</u>
<u>Potasio, p.p.m. K (Ac. Amónico)</u>	<u>365</u>	<u>415</u>



3.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1.- ANÁLISIS FÍSICO, TEXTURA.

La textura del suelo se considera la “fertilidad física” del mismo. La composición física del suelo condiciona el desarrollo del sistema radicular y por tanto, su aprovechamiento hídrico y de elementos nutritivos para la planta, repercutiendo muy directamente en su crecimiento y desarrollo.

La textura se refiere a la granulometría, al tamaño de las partículas que lo constituyen. El tipo de suelo, se determina mediante el índice de textura. Es decir, por medio del porcentaje de arena, arcilla y limo que hay en la composición del suelo.

Con la ayuda del triángulo de textura y en función de la composición de la muestra de suelo se determina la textura del mismo.

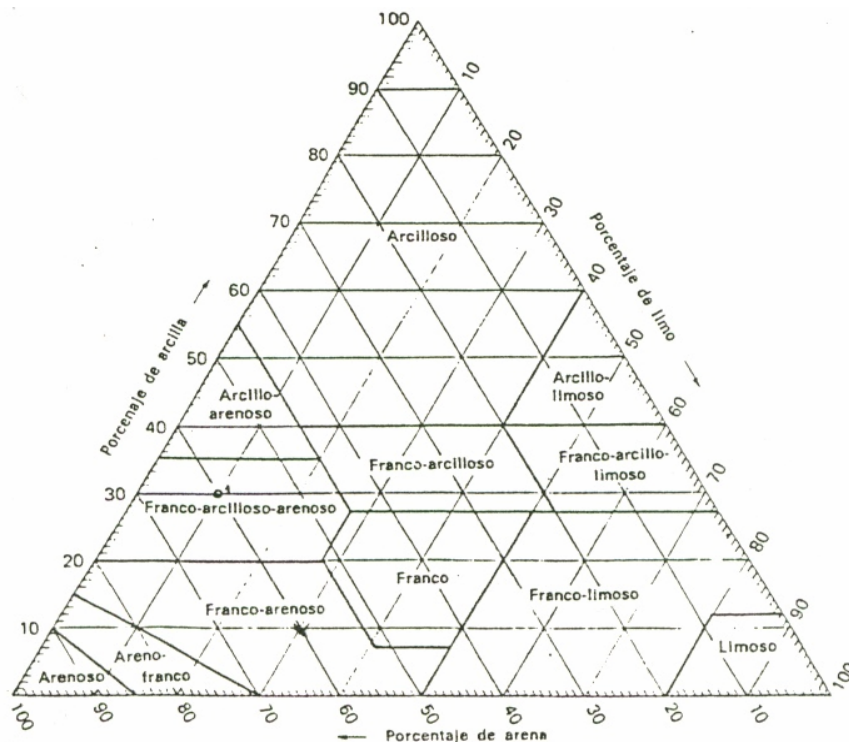


Figura: 3 **“Diagrama triangular para la determinación de la textura, escala U.S.D.A.”**

Fuentes Yagüe, J.L. (1989).



MUESTRA N° 1

Textura: Areno – franco.

MUESTRA N° 2

Textura: Franco – arenoso.

3.2. INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO.

3.2.1.- Conductividad.

La salinidad de un suelo se determina mediante la conductividad eléctrica en una solución de suelo (agua más suelo); los análisis se han realizado en una solución suelo/agua 1/5.

Los niveles de salinidad según la conductividad eléctrica ($\mu\text{mhos/cm}$ en extracto de saturación, referidos a 25°C) son los indicados en la tabla siguiente:

Tabla: 60 **“Influencia de la salinidad del suelo sobre los cultivos (U.S. Salinity Laboratory, 1960)”**

CE_{es} mmho/cm	Influencia sobre los cultivos
0 - 2	Inapreciable (todos los cultivos pueden soportarla).
2 - 4	Ligera (sólo afecta a cultivos muy sensibles).
4 - 8	Media (tomar precauciones con toda clase de cultivos sensibles).
8 - 16	Intensa (sólo deben cultivarse especies resistentes).
16 - 20	Muy intensa (sólo podrán tolerarla cultivos excepcionalmente resistentes)

Fuente: Urbano Terrón, P. (1995).

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1 (520 $\mu\text{mhos/cm}$). Inapreciable (todos los cultivos pueden soportarla).
- MUESTRA N°2 (434 $\mu\text{mhos/cm}$). Inapreciable (todos los cultivos pueden soportarla).



3.2.2.-Alcalinidad.

La acidez o alcalinidad de un suelo se expresa mediante el pH del mismo, es decir, por la concentración de iones hidrógeno que se encuentran en ese momento disociados en la solución suelo/agua (1/2,5 en este caso). Los datos para la clasificación se representan en la tabla siguiente:

Tabla: 61 “*Evaluación del suelo según el pH*”.

pH	Clasificación
7,0 – 6,0	Ligeramente ácidos
6,0 – 5,0	Moderadamente ácidos
5,0 – 4,0	Fuertemente ácidos
4,0 – 3,0	Muy ácidos
7,0 – 8,0	Ligeramente alcalinos
8,0 – 9,0	Moderadamente alcalinos
9,0 – 10,0	Fuertemente alcalinos
10,0 – 11,0	Muy alcalinos

Fuente: Marín García. M. L. (2003)

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1 (PH 7,94) **Ligeramente alcalinos**
- MUESTRA N°2 (PH 8,13) **Moderadamente alcalinos**

3.3. INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS QUÍMICO.

3.3.1.- Materia orgánica.

Los elementos orgánicos contenidos en el suelo, están constituidos de una manera natural por restos vegetales y animales.

Los datos para la clasificación se representan en la tabla siguiente:



“Estudio edafológico”

Tabla: 62 “Porcentaje de M.O. de un suelo según el método de Walkley – Black”

Interpretación de los resultados	
Menos del 1% de M.O.	Contenido muy bajo. Suelo muy mineralizado
1 – 1,9 de M.O.	Contenido bajo. Suelo mineralizado
2 – 2,5 de M.O.	Contenido normal. Suelo mineral-orgánico
Más del 2,5 % de M.O.	Contenido alto. Suelo orgánico

Fuente: Marín García. M. L. (2003)

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1 (M.O. 1,98) BAJA
- MUESTRA N°2 (M.O. 1,95) BAJA

3.3.2- Carbonatos totales.

Los resultados del pH y carbonatos están relacionados, de forma que si el suelo es ácido, no debe tener presencia de carbonatos.

La presencia de carbonatos, tiene una acción positiva sobre la estructura del suelo (ya que el calcio es un catión floculante) y sobre la actividad microbiana, aunque un exceso puede crear problemas de nutrición por antagonismo con otros elementos.

Si el resultado obtenido es positivo y supera el 10 %, se debe completar la información dada por el análisis con el valor de la “caliza activa”.

El contenido en carbonatos, medido como % CaCO₃, puede interpretarse como:

Tabla: 63 “Clasificación del suelo según % CaCO₃”

Carbonatos(% CCE: carbonato cálcico equivalente)	Diagnóstico
0-5	Muy bajo
5,1-10	Bajo
10,1-20	Normal
20,1-40	Alto
>40	Muy alto

Fuente: Marín García. M. L. (2003)



“Estudio edafológico”

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1 (% CaCO₃ 3,8) MUY BAJO, MUY POCO CALIZO.
- MUESTRA N°2 (% CaCO₃ 15,62) NORMAL, MEDIANAMENTE CALIZO

3.3.3- Caliza activa.

Se conoce como la fracción más fina de caliza, se acota superiormente en 50 micras (Duchaufour, 1972) y por ser la más fina es la más activa químicamente.

En cualquier caso, la determinación de la caliza es importante porque los cultivos pueden sufrir alteraciones cuando los contenidos en el suelo son muy altos o muy bajos. Si son altos, pueden producir inmobilizaciones de elementos nutritivos, o bien pueden interferir en la asimilación de hierro, produciendo clorosis férrica. Si los contenidos son muy bajos, las plantas se desarrollan mal debido a la deficiencia del elemento. Como datos de referencia respecto de la caliza activa, puede utilizarse los de las tablas siguientes:

Tabla: 64 ***“Clasificación del suelo según % Caliza activa”***

Caliza activa (% CCE)	Diagnóstico
< 6	Bajo
6 - 9	Medio
> 9	Alto

Fuente: Marín García. M. L. (2003)

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1(Caliza activa, % 2,9) BAJA, PODER CLOROSANTE MUY BAJO
- MUESTRA N°2 (Caliza activa, % 4,9) BAJA, PODER CLOROSANTE BAJO



3.3.4- Relación C/N.

La interpretación de los valores de la relación C/N es la siguiente:

Tabla. 65 *“Relación C/N, contenido en N y efectos sobre la fertilidad”*

Contenido (% m.s.)	$N \geq 2,4$	$2,4 > N \geq 1,2$	$N < 1,2$
C/N	≤ 20	$20 < C/N \leq 30$	> 30
Efectos	EXCESO DE N (Liberación de N mineral)	EQUILIBRADO	EXCESO DE ENERGIA (Bloqueo de N mineral)

Fuente: Urbano Terrón, P. (1995).

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1(Relación C/N 12) LIBERACIÓN DE NITRÓGENO
- MUESTRA N°2(Relación C/N 12) LIBERACIÓN DE NITRÓGENO

3.3.5- Nitrógeno total.

El contenido en % de nitrógeno total puede interpretarse como:

Tabla: 66 *“Clasificación según el Nitrógeno total (%)”*.

Nitrógeno total (%)	Clasificación
Mayor de 0,18 %	Alto
De 0,15 – 0,18 %	L. Alto
De 0,10 – 0,15 %	Normal
De 0,08 – 0,10 %	L. Bajo
De 0,05 – 0,08 %	Bajo
Menor de 0,05 %	Muy Bajo

Fuente: <http://www.agroinformación.com>

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1(Nitrógeno total, 0,08 %) BAJO
- MUESTRA N°2(Nitrógeno total, 0,08 %) BAJO



“Estudio edafológico”

3.3.6- Fósforo.

Las cantidades determinadas en el extracto y su relación con la fertilidad del suelo, permiten utilizar la siguiente escala:

Tabla: 67 *“Clasificación del suelo según el contenido de Fósforo”*.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN EL CONTENIDO DE FÓSFORO	
P < 5 ppm.	SUELO POBRE
5 ≤ P < 10 ppm.	SUELO MEDIO
P ≥ 10 ppm.	SUELO RICO

Fuente: Urbano Terrón, P. (1995).

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1(fósforo ppm 18) SUELO RICO
- MUESTRA N°2(fósforo ppm 12) SUELO RICO

3.3.7- Potasio.

La fertilidad del suelo y los resultados del análisis, están relacionados en la escala que se detalla a continuación:

Tabla: 68 *“Clasificación del suelo según el contenido de Potasio”*.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN EL CONTENIDO DE POTASIO	
K < 50 ppm	SUELO MUY POBRE
50 ≤ K < 100 ppm.	SUELO POBRE
100 ≤ K < 150 ppm.	SUELO MEDIO
K ≥ 150 ppm.	SUELO RICO

Fuente: Urbano Terrón, P. (1995).

Resultados obtenidos:

- MUESTRA N°1(potasio ppm 365) SUELO RICO
- MUESTRA N°2(potasio ppm 415) SUELO RICO



4.- DENSIDAD APARENTE, CAPACIDAD DE CAMPO, PUNTO DE MARCHITEZ Y AGUA ÚTIL.

Tabla: 69 “Densidad aparente, capacidad de campo, Punto de marchitez y Agua útil”.

Densidad aparente (kg/dm³) a 0.3 M de profundidad	1,5
Capacidad de campo (%)	10,06
Punto de marchitez (%)	4,7
Agua útil (%)	5,36

Los datos de la tabla anterior, no proceden directamente del boletín ofrecido por el laboratorio agrario sobre los resultados del análisis químico, sino que han sido calculados a partir de las siguientes formulas:

- $CC(\% \text{ en peso}) = 0,48 \times \% \text{Arcilla} + 0,162 \times \% \text{Limo} + 0,023 \times \% \text{Arena} + 2,62$

MUESTRA N°1; $CC (\% \text{ en peso}) = 0,48 \times 4 + 0,162 \times 18 + 0,023 \times 78 + 2,62 = 9,25$

MUESTRA N°2; $CC (\% \text{ en peso}) = 0,48 \times 10 + 0,162 \times 10 + 0,023 \times 80 + 2,62 = 10,88$

Valor Medio: $(9,25 + 10,88)/2 = 10,06$

- $PM(\% \text{ en peso}) = 0,302 \times \% \text{Arcilla} + 0,102 \times \% \text{Limo} + 0,0147 \times \% \text{Arena}$

MUESTRA N°1; $PM (\% \text{ en peso}) = 0,302 \times 4 + 0,102 \times 18 + 0,0147 \times 78 = 4,19$

MUESTRA N°2; $PM (\% \text{ en peso}) = 0,302 \times 10 + 0,102 \times 10 + 0,0147 \times 80 = 5,216$

Valor Medio: $(4,19 + 5,216)/2 = 4,7$

- $AU = CC - PM = 10,06 - 4,7 = 5,36$

De igual forma, el valor de la densidad aparente, se ha estimado una vez conocida la textura del suelo.



5.- CONCLUSIÓN.

Así pues, el suelo posee una textura **Franco - arenosa**, es decir, se trata de un suelo equilibrado.

Se afirma que es un suelo **no salino**, con un **pH BÁSICO**. **Alcalinidad media**, que puede provocar problemas en el bloqueo de ciertos nutrientes.

El contenido de **materia orgánica es bajo**, con un valor medio de 1,965 %, por lo que será recomendable realizar un aporte de la misma, hasta alcanzar un nivel óptimo de 2 %.

Los niveles, tanto de **carbonatos totales como de caliza activa son bajos**, encontrando un suelo poco calizo con bajo poder clorosante.

La relación **C/N = 12**, indica liberación de nitrógeno.

Según el contenido del suelo en los siguientes elementos el suelo se clasifica como:

Nitrógeno: **Suelo con bajo contenido de Nitrógeno.**

Fósforo: **Suelo rico.**

Potasio: **Suelo rico.**