

ANEJO N° 15

ABONADO



“Abonado”

1.- ABONADO DE FONDO.

El abonado de fondo se realizará antes de la plantación y siembra de las especies que constituirán la flora del parque, aprovechando las labores profundas de preparación del terreno, con objeto de crear, si fuera necesario, una reserva importante de fósforo y potasio a nivel radicular, siendo conveniente la aportación de abono orgánico, con el fin de mejorar la estructura del suelo y para alcanzar el nivel óptimo de materia orgánica en el mismo, que será generador de elementos nitrogenados.

Según Gil – Albert velarde, F. (2004), en principio, en la preparación previa de un parque o jardín, la posible aportación de abonos nitrogenados no tiene razón de ser. En las épocas en las que esta preparación se realiza normalmente, las lluvias suelen ser frecuentes y, en consecuencia, arrastrarían el nitrógeno en profundidad antes de que las raíces alcanzaran el desarrollo suficiente para utilizarlo; por lo que, si se tiene en cuenta el alto precio de estos abonos, se traduciría en pérdidas importantes. Por otra parte, las enmiendas orgánicas, a las que se ha hecho referencia, son una fuente importante de de N orgánico, más que suficiente para un jardín en su primera fase, en los casos en los que esta enmienda se realiza. En consecuencia y como norma general, el abonado de fondo, no debería incluirse en cantidades importantes de N; y por ello, puede quedar casi siempre reducido a la aportación de abonos fosfatados y potásicos.

1.1.- ENMIENDA ORGÁNICA (PLANTACIONES).

Un nivel de materia orgánica mínimo ideal para mantener el suelo en unas condiciones óptimas de fertilidad, para cubrir las necesidades de las especies utilizadas en jardinería, puede cifrarse en 2 %, dato que se estima a partir de la bibliografía consultada “Gil – Albert velarde, F, (2004) y Urbano Terrón. P, (1995)”, ya citados en la Memoria del presente proyecto en el capítulo 1.9.2.- “*Laboreo*” en el apartado correspondiente a abonado.

El análisis de las muestras recogidas de suelo en las zonas de interés y su posterior estudio, cuantifican el nivel de materia orgánica en un 1,965 %, resultando éste inferior al nivel óptimo (2 %), por tanto será necesario el aporte de materia orgánica.



“Abonado”

La cantidad de materia orgánica a aportar en forma de estiércol, en las zonas de rosaledas flores, y en forma de turba en la zona de rocalla o arbustos, para subir de 1,965 % a 2 % está representada en los cálculos siguientes:

Un contenido del 2 % de materia orgánica supone, en toneladas de humus por hectárea:

$$M.O. = 10^4 \times da \times p \times mo = 10^4 \times 1,5 \times 0,3 \times (2/100) = 90 \text{ t humus / ha.}$$

Siendo:

M.O. = cantidad de humus en el suelo (t humus / ha).

da = Peso específico aparente del suelo (Kg /dm³).

p = Profundidad de la muestra (m).

MO = porcentaje de materia orgánica en el suelo (tanto por uno).

Un contenido del 1,965 % supone:

$$M.O. = 10^4 \times da \times p \times mo = 10^4 \times 1,5 \times 0,3 \times (1,965/100) = 88,425 \text{ t humus / ha.}$$

La diferencia entre los dos valores, será la cantidad de materia orgánica que hay que aportar para aumentar el nivel hasta 2 %.

$$(90 - 88,425) \text{ t humus / ha} = 1,575 \text{ toneladas de humus por hectárea.}$$

1.1.1.- Rosaledas y zonas de flores.

Para elevar la cantidad de humus, se recurrirá al estiércol de oveja con las siguientes características:

- Coeficiente isohúmico = 0,4
- Contenido de elementos nutritivos:
m.s.(%) = 25 N₂= 8
P₂O₅ = 3 K₂O = 6



“Abonado”

La cantidad de estiércol a aplicar será: $(1,575 \text{ t humus/ha}) / (0,25 \times 0,4) = 15,75 \text{ t estiércol/ha} \rightarrow 1,575 \text{ Kg/m}^2$.

Esta cantidad de estiércol se esparcirá a voleo por la parcela para que más tarde, aprovechando las operaciones preparatorias del terreno, labores profundas, quede enterrado el estiércol en 10-15 cm más superficiales, antes de la plantación, gracias al volteo producido.

1.1.2.- Zona de arbustos o rocalla.

Para elevar la cantidad de humus, se recurrirá a la utilización de turba con las siguientes características:

Tabla: 193 *“Turbas bajas”*

TURBAS BAJAS			
Características			
Estructura	Granular	Porosidad (%)	40-50
Color	Negro	Capacidad de retención de agua (g/g)	3-5
Nivel de humificación (g humus/100 g)	70%	pH (agua)	6,5-7,5
Peso específico aparente (Kg/m ³)	330	pH (CIK)	6-7
Peso específico real (t/m ³)	1,48 a 1,58	Capacidad de retención catiónica (meq/100g)	150-300
Contenido en elementos fertilizantes			
Nitrógeno (N) %	2	Potasa (K ₂ O) %	0,02
Fosfórico (P ₂ O ₅) %	0,1	Cal (CaO) %	1,65

Fuente: Urbano Terrón, P. (1995).

La cantidad a aplicar será: $(1,575 \text{ t humus / ha}) / (0,7) = 2,25 \text{ t turba / ha} \rightarrow 0,225 \text{ Kg/m}^2$.
Esta cantidad de turba se aplicará sobre el sustrato y se mezclará homogéneamente con la tierra.



“Abonado”

1.1.3.- Árboles (Hoyos de plantación).

En los hoyos de plantación de los árboles, se aplicará una enmienda orgánica como abonado de fondo, cuantificada en **10kg de estiércol por hoyo**.

Como ya se ha citado en la Memoria del presente proyecto, según (Gil-Albert velarde, 2004) la cantidad de estiércol a aportar en el hoyo deberá ser prudente (no más de 10 a 15 kg de estiércol por hoyo), mezclado con la tierra que se aportará al hoyo lo más homogéneamente posible, para evitar posibles quemaduras.

1.2.- ABONADO FOSFÓRICO DE FONDO (PLANTACIONES).

El abonado de fondo con fósforo no es preciso realizarlo si el suelo contiene más de 10 ppm de fósforo en reserva (Urbano Terrón. P, (1995)). En este caso, el contenido es de:

- 18 ppm en la MUESTRA N° 1.
- 12 ppm en la MUESTRA N° 2

Resultando un contenido medio = 15 ppm, por lo que no se realizará este tipo de abonado.

1.3.- ABONADO POTÁSICO DE FONDO (PLANTACIONES).

La fertilización de fondo potásica no es preciso realizarla si el suelo contiene más de 150 ppm de potasio en reserva (Urbano Terrón. P, (1995)). En este caso, el contenido es de:

- 365 ppm en la MUESTRA N°1
- 415 ppm en la MUESTRA N°2

Resultando un contenido medio de 390 ppm, por lo que no se realizará este tipo de abonado con potasio.



“Abonado”

1.4.- ENMIENDA ORGÁNICA Y ABONADO DE FONDO (CÉSPED).

Teniendo en cuenta las recomendaciones planteadas por (Semillas Zulueta, S.A.(1991)) para terrenos con características similares o parecidas a las del terreno de asiento de las praderas proyectadas (bajo contenido en materia orgánica 1,965%, (inferior a 2 %) o un pH inadecuado (alcalino), se plantea la siguiente enmienda orgánica y abonado de fondo:

- Enmienda orgánica: Se realizará una aplicación con **CUBRESIEMBRAS**, como enmienda orgánica a la siguiente dosis: 6 litros/m². Este producto está compuesto por una selección de turbas de alta calidad, obtenidas en las capas profundas, por lo que está exento de semillas de arvenses y esporas de hongos. Con esta aplicación se logrará:

- Mejorar la calidad estructural del terreno.
- Aumentar su nivel de fertilidad.
- Mejorar su capacidad de retención de agua y nutrientes.

- Abonado de fondo: Para garantizar el suministro de nutrientes al cultivo en los primeros meses de desarrollo, se plantean dos posibilidades:

1. Realizar un abonado de fondo con un producto de gama Standard. Abono orgánico especial céspedes equilibrado y completote formula 9-4-9 + 15% M.O.+ 2% Mg. Dosis en presiembra: 150 g/m².

2. Realizar un abonado de fondo con un producto de Gama alta. Abono de liberación lenta de formula 9,5-7-10 + 2 Mg. Con nitrógeno en forma de IBDU, Ureaform, nitrógeno amoniacal, que proporciona una acción rápida y a la vez de larga duración. Además contiene un acondicionador de terreno, el *Agrosil*, que mejora la estructura del terreno de asiento, y aumenta su capacidad de retención de agua, al tiempo que activa el crecimiento radicular.

La elección de un tipo u otro de abonado de fondo, será realizada por la Dirección Facultativa.



“Abonado”

La enmienda orgánica y el abonado de fondo se esparcirán a voleo por la parcela, para que más tarde, aprovechando las operaciones preparatorias del terreno, queden enterrados en 10-15 cm más superficiales, antes de la siembra, gracias al volteo producido.

2.- ABONADO DE MANTENIMIENTO.

El abonado consiste en aportar a las distintas especies vegetales, que componen la flora del jardín, los elementos nutritivos que las plantas necesitan para cubrir sus necesidades.

2.1.- ABONADO DE LOS ARBUSTOS

Los arbustos plantados en la tierra del jardín se deben abonar todos los años, y ello se puede hacer:

1. Abonar **SÓLO** con **abonos orgánicos**
2. Abonar **SÓLO** con **minerales** (llamados fertilizantes químicos)
3. Abonar con **abono orgánico MÁS abono mineral**

2.1.1.- Sólo con abonos orgánicos

El primer método consiste en emplear únicamente materiales como estiércol, mantillo, compost, humus de lombriz, guano o cualquier otro fertilizante de origen animal o vegetal.



Foto: 152 *Compost: abono orgánico*



“Abonado”

Estos materiales orgánicos producen muchos beneficios, entre otros, los siguientes:

- Mejora la tierra, haciéndola más esponjosa y aireada (estructura migajosa).
- Ayuda a retener agua (muy interesante en suelos arenosos).
- Favorece la vida microbiana del suelo ("da vida").
- Suministra nutrientes a medida que se descomponen, por ejemplo, Nitrógeno.

Inconvenientes de abonar únicamente con abono orgánico:

- Resulta caro, especialmente si son muchas plantas.
- En determinados momentos, las plantas **necesitan importantes cantidades de Nitrógeno** y de otros elementos que los abonos orgánicos, quizás no puedan suministrarlos, ya que van descomponiéndose poco a poco, liberando el Nitrógeno a su ritmo, según el clima y el tipo de suelo.

En cualquier caso, es una opción perfectamente válida y además, **ecológica**.

Hoy existen en el mercado **sacos de estiércol que no presentan mal olor** (o huelen poco) y compuestos orgánicos interesantes, incluso enriquecidos con Nitrógeno, Fósforo, Potasio, etc.

La mejor época de aplicación es en invierno o a finales del otoño, para que en primavera, empiece a liberar elementos minerales para la planta, como consecuencia de la descomposición que efectúan los microorganismos del suelo.

La cantidad media a aportar sería de **unos 500 gramos de abono orgánico por cada arbusto**. Opciones: estiércol, mantillo, compost o incluso turba.

Otra forma de expresar la dosis consistía en **extender por el suelo una capa de 2 ó 3 cm de abono orgánico**. En cualquier caso, si se utilizara guano, las cantidades serían inferiores.

Se entierra un poco, sin profundizar apenas para no romper raíces. La lluvia y el riego se encargarán de movilizar las sustancias.



“Abonado”

Una tercera opción, es determinar la cantidad de abono orgánico a suministrar a partir de las pérdidas producidas por la mineralización de la materia orgánica. Con el aporte de turba y estiércol, cada uno en la zona correspondiente, en el abonado de fondo se conseguirá aumentar el porcentaje de materia orgánica del suelo, hasta el nivel del 2%, nivel que debe subsistir tras el establecimiento de las plantas. Su conservación se lograría, aportando al suelo un abonado orgánico de restitución que compense las pérdidas por mineralización.

Un contenido del 2 % de materia orgánica, como ya se expuso, supone, en toneladas de humus por hectárea:

$$M.O. = 10^4 \times da \times p \times mo = 10^4 \times 1.5 \times 0.3 \times (2/100) = 90 \text{ t humus / ha.}$$

Siendo:

M.O. = cantidad de materia orgánica (humus) en el suelo (t humus / ha).

da = Peso específico aparente del suelo (Kg. /dm³).

p = Profundidad de la muestra (m).

MO = porcentaje de materia orgánica en el suelo (tanto por uno).

La tasa de mineralización de la materia orgánica, es de aproximadamente un 1,8 % anual.

Así, las pérdidas anuales de materia orgánica serán:

$$P = M.O. \times Vm = 90.000 \times 0,018 = 1.620 \text{ Kg humus / ha año.}$$

Siendo:

M:O: = Kilogramos de materia orgánica por hectárea en un suelo con un 2% de materia orgánica.

Vm = velocidad de mineralización de la materia orgánica (tanto por uno anual).

El balance entre las entradas y salidas de humus será:



“Abonado”

Balance (B): Ganancias (G) - Pérdidas (G)

Ganancias (G): restos de vegetación (R) + Fertilizantes orgánicos (FO).

Pérdidas (P): contenido en materia orgánica (M.O.) por velocidad de mineralización (Vm).

Las aportaciones de hojas y restos de vegetación incorporados al suelo, suponen un incremento mínimo, debido principalmente a la retirada de los restos de poda de la zona y a las labores de limpieza, que eliminarán gran parte de los residuos vegetales; en consecuencia, no se tendrán en cuenta para el cálculo de la enmienda orgánica de mantenimiento, si éstos se produjeran, se emplearían como un aporte extra de materia orgánica.

$$\text{Balance (B)} = G (R (0) + FO (0)) - P(1.620) = -1.620 \text{ Kg humus/ha y año.}$$

Por lo tanto, será necesario el aporte de fertilizantes orgánicos para equilibrar el balance, y en consecuencia, la suma de pérdidas y ganancias alcanzará el valor nulo.

$$\text{Balance (B)} = G (R (0) + FO (x)) - P(1.620) = 0 \text{ Kg humus/ha y año.}$$

$$FO (x) = 1.620 \text{ Kg humus/ha y año.}$$

La cantidad de fertilizante orgánico a aportar, sería 1.620 kg humus/ha año, distribuida, enterrada y mezclada adecuadamente con la tierra. La época de aplicación sería el invierno. La elección del fertilizante empleado la efectuaría la empresa encargada del mantenimiento del parque.

2.1.2.- Sólo con abonos minerales.

Esta segunda opción es más habitual que la primera, y consiste en no aportar nada de materia orgánica (estiércol, compost, turba, etc.), sino **únicamente fertilizantes químicos**.

Resulta más económico, pero no se mejoran las propiedades físicas del suelo, puesto que los fertilizantes químicos sólo aportan nutrientes (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Hierro, etc.),



“Abonado”



Foto: 153 *Fertilizante convencional*



Foto: 154 *Fertilizante de lenta liberación*

Los fertilizantes químicos que se pueden emplear son:

• **Fertilizantes minerales convencionales**

15-15-15, 20-20-20, 8-20-12..., Nitrato amónico, Urea, Cloruro potásico, Superfosfatos, etc.

Un abono 15-15-15 ó 20-20-20 es equilibrado en los tres elementos; Nitrógeno, Fósforo y Potasio y sirve para la mayoría de los casos.

Si se emplean los fertilizantes convencionales, **con esparcir un puñado de gránulos en la base del arbusto una vez el mes o cada dos meses (excepto en invierno), es suficiente.** También se podrá aportar unos 30-40 gramos por arbusto, una vez en primavera y otra en otoño, pero no es tan beneficioso como ir aportando mes a mes.

Es conveniente regar siempre después de abonar.

• **Fertilizantes de lenta liberación**

El otro tipo de fertilizante químico que se puede utilizar, es el de lenta liberación.

Como su nombre indica, proporciona a la planta nutrientes poco a poco, los va liberando a lo largo de 3 meses o más y el riesgo de "quemar" a la planta por exceso de sales, se reduce considerablemente. Son cómodos porque con 2 ó 3 aplicaciones al año, es suficiente.

El precio es mayor que el de los abonos clásicos solubles anteriores, pero en ocasiones es conveniente.



“Abonado”

La dosis de *fertilizantes de lenta liberación*, oscila entre 25 y 50 gramos a aportar por arbusto, en función de si es pequeño o necesita poco alimento, o por el contrario, si es de tamaño mediano o grande, o bien, es exigente en nutrientes. Por ejemplo, para un Rosal, se pueden añadir 30 gramos en primavera y otros 30 gramos en otoño.

Estas cantidades son orientativas, ajustando la dosis en cada caso concreto.

Los de *lenta liberación*, se aportan 2 veces al año, una en primavera y otra en otoño.

2.1.3.- Con abonos orgánicos más abonos minerales

La tercera opción posible es la más completa, porque se mejora el suelo gracias al **abono orgánico**, y también, se enriquece con abundantes nutrientes (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, etc.) gracias al **abono mineral o químico**. Obviamente, también es la más cara, especialmente cuando se trata de un jardín con muchos arbustos.

Se efectúa de la siguiente forma:

- El aporte de abono orgánico, se puede realizar de igual manera a la expuesta en el apartado 1 de este capítulo.

- Además del abono orgánico, **un abonado mineral en primavera a razón de 25 gramos de fertilizante de lenta liberación por arbusto, más otros 25 gramos en otoño por arbusto**. Son cantidades menores de fertilizante, que en el caso de abonar sólo con fertilizantes químicos, ya que la materia orgánica también proveerá de alimento a las plantas.

- Puede ser conveniente añadir un poco de *quelatos de hierro* y de otros micronutrientes, con el fin de conseguir unas hojas más verdes, previendo **la carencia de Hierro** que provoca el amarilleo de hojas, disminuyendo el valor estético de los ejemplares afectados.



“Abonado”

2.2.-ABONADO DE ÁRBOLES

No se suelen abonar mucho los árboles. Sin embargo, es algo que no se debe descuidar. En suelos pobres en nutrientes y malos, es especialmente importante que se abonen.

Una vez al año, o año sí, año no, se puede aportar alrededor del árbol (no pegado al tronco) **unos 2 kg de abono orgánico** (estiércol hecho, mantillo, etc.) y mezclarlo un poco con la tierra, muy poco, para no dañar raíces superficiales. O bien, extender **unos 80 gramos por árbol de abono mineral de lenta liberación**.

2.3.- CÉSPED.

Como la superficie de césped ocupa gran extensión en el parque, es necesario dar una serie de indicaciones para un correcto abonado.

Cada especie vegetal, incluido el césped, tienen sus propias demandas en macronutrientes y oligoelementos, por lo que hay que desaconsejar por completo el uso de abonos agrícolas.

Los abonos para céspedes han de cumplir los siguientes requerimientos:

- a) Presentar una fórmula de equilibrio N-P-K, adecuada según el momento en que se utilice.
- b) No provocar un estrés de crecimiento excesivo.
- c) Que no sea muy soluble, ya que los riegos frecuentes que reciben los céspedes tienden a lavar rápidamente los elementos fertilizantes del suelo.

Y proporcionando a la vez;

- Mejor enraizamiento (mayor resistencia Mecánica).
- Mejor color, persistencia y densidad.



“Abonado”

Un fertilizante de uso frecuente en el abonado de mantenimiento de las especies cespitosas, diseñado para cubrir sus necesidades en nutrientes, tiene por características; ser un abono organomineral, completo, de composición 9-4-9 + 15% M.O. +2% Mg.

Es un abono conocido y reconocido por los profesionales españoles, que desde hace años, lo consumen masivamente. Su uso y empleo se puede realizar ejecutando las siguientes recomendaciones:

Tabla: 194 *“Plan anual de fertilización”*

PLAN ANUAL DE FERTILIZACIÓN			
Dosis	70 g/m ² .		
Nº de aplicaciones	3		
Fecha	Marzo	Junio	Septiembre

Fuente: Semillas Zulueta, S.A. (1991)

Es aconsejable, también, realizar una enmienda orgánica de mantenimiento (recebo orgánico), que mejore la fertilidad y la estructura del suelo, se recomienda el uso de CUBRESIEMBRAS a dosis de 2 l/m². Los recibos deben ir asociados a operaciones de regeneración del césped: aireado o escarificado, la operación debe realizarse al comienzo de la primavera.



Foto: 156 *Cubresiembras*

Turba de alta calidad para recibos y tapados de siembra



Foto: 155 *Abonadora-sembradora*



Foto: 158 *Cubresiembras*



Foto: 157 *Abono organomineral*



“Abonado”

2.4.- CONSEJOS GENERALES SOBRE ABONADO.

- **Los suelos arcillosos tiene más nutrientes que los suelos arenosos**, que son más pobres. Ejemplo extremo de suelo arenoso, es la arena de la playa. Por eso, **en los suelos arenosos, hay que abonar más y se recomiendan especialmente los *fertilizantes de lenta liberación*** para que no se pierda tanto por lavado profundo arrastrado por el agua de riego y lluvias.

- Hay arbustos interesantes **por sus hojas** (ejemplo, evónimo) y otros interesantes **por sus flores** (ejemplo, rosal).

- Para los arbustos interesantes por sus hojas, es conveniente aplicar **abonos ricos en Nitrógeno** que favorece el crecimiento de hojas.

- Para los arbustos interesantes por sus flores son muy importantes **los abonos ricos en Potasio**. El Potasio estimula la floración de las plantas. A finales de primavera, cuando ya ha crecido tras tomar Nitrógeno, se debe cambiar a un abono que contenga más Potasio que Nitrógeno en su composición.

- Por tanto, un abono rico en Nitrógeno para el crecimiento, y otro rico en Fósforo y Potasio para la floración.

- **El exceso de Nitrógeno produce gran cantidad de hojas, pero una floración escasa**. Se debe aplicar un fertilizante completo, con Nitrógeno, Fósforo, Potasio, en equilibrio para mantener el color intenso de las hojas y permitir que la planta desarrolle muchas flores.

- **Una aplicación tardía de otoño, puede provocar un crecimiento débil** y que la planta se vea perjudicada ante la aparición de las primeras heladas.

- Si se usa abono orgánico, en invierno, y si se emplea abono mineral, en primavera u otoño.

- Si los árboles y arbustos están en el césped, con los fertilizantes que se aplique a la pradera será suficiente para los propios árboles y arbustos, sin necesidad de hacer los abonados anteriores.



“Abonado”

- A veces se pueden presentar **carencias de nutrientes**. Consiste en que falta uno o varios de los 12 elementos esenciales para toda planta (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Calcio, Azufre, Hierro, Manganeseo, Molibdeno, Zinc, Cobre y Boro), lo que ocasiona síntomas diversos.



Foto: 159 **Carencia de Hierro en Rododendro**



Foto: 160 **Carencia de Zinc**

Por ejemplo, es muy común la **carencia de Hierro (Fe)** en los suelos que tienen un **pH alto**, es decir, alcalinos (calizos), ya que con este pH se encuentra en gran medida insolubilizado, como mineral y no puede ser tomado por las raíces.

Si se produjeran carencias minerales, tras su evaluación para intentar determinar qué elementos esenciales están faltando, se corregirán aportando ese o esos elementos con fertilizantes que los contengan.

Cuando son **carencias de micronutrientes** (Hierro, Manganeseo, Zinc, Boro, Cobre o Molibdeno), es **factible corregirlas mediante un abono foliar**, es decir, pulverizándolo sobre las hojas.

Los abonos foliares resultan muy interesantes para aportar micronutrientes porque la planta necesita pequeñas cantidades. La clorosis férrica se puede paliar en 24 horas con un abono foliar.

Con los abonos foliares, se debe procurar no superar la dosis recomendada ni aplicarlos con sol fuerte, sino al atardecer, ya que se podrían producir quemaduras en las hojas.



Foto: 161 **Abono foliar**



“Abonado”

- También es frecuente **excesos en el abonado**.

Una consecuencia se ha citado ya: un exceso de Nitrógeno, puede reducir la floración, produce gran cantidad de hojas pero pocas flores.

El exceso de fertilizantes, produce toxicidad que puede "quemar" las plantas. Hay unas especies más sensibles que otras.

El síntoma típico de sobredosis son las puntas de las hojas secas, como quemadas.



Foto: 162 *Quemaduras por exceso de sales*

Además, se pueden producir procesos de lixiviación; arrastre por el agua de lluvia o de riego de las materias solubles procedentes de estos fertilizantes en exceso, de las capas más superficiales del suelo a otras más profundas, teniendo como efecto la contaminación del sustrato.

En ocasiones, el arrastre de materias solubles, puede llegar a cauces de agua subterráneos “acuíferos” o cursos de agua fluviales, disminuyendo con ello la calidad de las aguas de los mismos.

La contaminación del agua se define como la alteración de su calidad natural por la acción del hombre, que hace que no sea, parcial o totalmente, adecuada para la aplicación o uso a que se destina (Estevan Bolea, 1984).