

# Evaluación Visual de la Estructura del Suelo

La estructura del suelo afecta la penetración de raíces, la cantidad de agua disponible para las plantas y la aireación del suelo. Este protocolo consiste en un método rápido y simple que permite clasificar la estructura del suelo basándose en la inspección visual y táctil de un bloque de suelo extraído con una pala. La escala de evaluación varía entre Sq1 (estructura buena), hasta Sq5 (estructura pobre).

## Equipamiento:

Pala plana de aproximadamente 20 cm de ancho y 22-25 cm de largo.

Opcional: Plástico, saco o bandeja de 50-80 cm de color claro, cuchillo pequeño y cámara digital.

## Cuando muestrear:

En cualquier época del año, pero preferiblemente cuando el suelo esté húmedo. Si el suelo está demasiado seco o mojado puede ser difícil obtener una muestra de calidad.

La inspección de raíces es mejor cuando el cultivo está establecido o pocos meses después de la cosecha.

## Donde muestrear:

Escoja un área del cultivo o suelo uniforme, o bien un área específica donde sospeche que hay problemas en la estructura del suelo. Dentro de esta área, planee una cuadrícula para dividir la superficie en 10 o más puntos de muestreo. En parcelas experimentales puede ser conveniente restringir los muestreos a 3 o 5 por parcela.



## Método de Evaluación:

Pasos	Opciones	Procedimiento
<b>Extracción y examen del bloque de suelo</b>		
1. Extraiga el bloque de suelo.	En suelos sueltos	Extraiga un bloque de ~ 20 cm de lado, clavando directamente la pala lo más profundo posible. Luego, apoye cuidadosamente el bloque sobre el plástico o bandeja.
	En suelos firmes	Cabe un hoyo un poco más ancho y profundo que la pala, dejando un lado sin disturbar. A partir del lado intacto, corte el bloque como se muestra en la imagen de abajo.
2. Examen del bloque de suelo	Estructura uniforme	Elimine las partes compactadas o rastrojo alrededor del bloque de suelo
	Dos o más capas con estructura diferente	Estime la profundidad de cada estrato y prepárese para evaluar cada uno por separado.

## Fragmentación del bloque

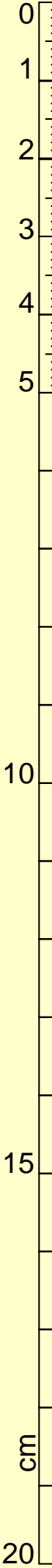
3. Fragmente del bloque (Se sugiere sacar una foto)	Mida la longitud del bloque y distinga estratos. Manipule con cuidado el bloque con las dos manos para revelar las capas de cohesión o grupos de agregados. Si es posible separare el suelo en agregados naturales y terrones producidos por labranza. Los terrones por labranza son generalmente grandes, duros, compactos, y de bordes redondeados.
4. Desintegre los agregados mayores para confirmar la evaluación	Fragmente los agregados más grandes hasta alcanzar agregados de 1.5 a 2.0 cm de lado. Examine su forma, porosidad, raíces, y facilidad para romperse. Los agregados no porosos y con esquinas angulosas indican una estructura más pobres y en consecuencia elevan la nota.



















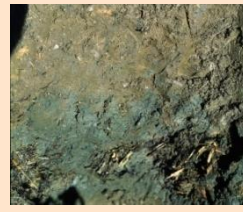

## Asignación de la nota o score

5. Asigne una nota	Compare el suelo con las fotos de las 5 categorías incluidas a continuación y seleccione la que más se asemeje .
6. Confirmación de la evaluación mediante:	Factores que aumentan la evaluación:
Extracción del bloque	Dificultad de extracción del bloque de suelo
Forma y tamaño de los agregados	Grandes, angulosos, menos porosos, presencia de grandes agujeros por causa de raíces o lombrices.
Raíces	Agrupación, grosor y forma que revelen posibles limitaciones de crecimiento radical.
Anaerobiosis	Huecos o capas con colores grises, olor a azufre y presencia de iones de hierro
Fragmentación de los agregados	Reduzca los agregados a ~1.5 – 2.0 cm de diámetro para su evaluación
7. Calcule la nota o score del bloque con dos o más capas de diferente estructura.	Multiplique la nota de cada una de las capas por su espesor, sume las notas de las capas, y luego divida el total por el largo del bloque. Por ejemplo; para un bloque de 25 cm, con una capa de 10 cm de profundidad de suelo suelto (Sq1), sobre un estrato más compacto (Sq3) a una profundidad de entre 10-25 cm, la nota del bloque es: $[(1 \times 10) + (3 \times 15)] / 25 = \text{Sq } 2.2$ .

**Evaluación: La nota asignada puede ser intermedia a dos categorías de Sq si se presentan las propiedades de ambas. Las notas o scores entre Sq1 y Sq3 son aceptables, mientras que Sq4 y Sq5 sugieren cambios en el manejo del suelo.**





Calidad estructural	Tamaño y apariencia de los agregados	Porosidad y raíces visibles	Apariencia después de la fragmentación: varios suelos	Apariencia después de la fragmentación: Mismo suelo diferentes manejos	Rasgo característico	Apariencia y descripción de un agregado natural o fragmento de ~1.5 cm de diámetro
<p><b>Sq1 Friable</b></p> <p>Agregados fácilmente rompibles con los dedos</p>	<p>Generalmente &lt; 6 mm después de fragmentar el bloque</p>	<p>Muy poroso</p> <p>Raíces por todo el suelo</p>			 <p>Agregados finos</p>	 <p>El solo acto de fragmentar el suelo es suficiente para obtenerlos. Los agregados mas grandes están compuestos por agregados más pequeños unidos por raíces.</p>
<p><b>Sq2 Intacto</b></p> <p>Agregados fácilmente rompibles con una mano</p>	<p>Una mezcla de agregados porosos y redondeados de 2mm - 7 cm. Sin la presencia de terrones causados por labranza.</p>	<p>La mayor parte de los agregados son porosos</p> <p>Raíces por todo el suelo</p>			 <p>Agregados muy porosos</p>	 <p>Cuando se presentan estos agregados son redondeados, muy frágiles, se desmenuzan fácilmente y son muy porosos.</p>
<p><b>Sq3 Firme</b></p> <p>La mayoría de los agregados se rompen con una mano</p>	<p>Una mezcla de agregados porosos de 2 mm a 10 cm. Menos del 30% son &lt;1 cm. Algunos agregados angulares y no porosos (terrones) pueden estar presentes</p>	<p>Puede haber macroporos y grietas presentes.</p> <p>Porosidad y raíces: ambas dentro de los agregados.</p>			 <p>Baja porosidad dentro de los agregados</p>	 <p>Los agregados son bastante fáciles de obtener. Tienen poca porosidad visible y son redondeados. Las raíces normalmente crecen a través de los agregados.</p>
<p><b>Sq4 Compacto</b></p> <p>Cuesta romper los agregados con una mano</p>	<p>Generalmente &gt; 10 cm, sub-angulares y no porosos; es posible encontrar estructura laminar; menos del 30% de los agregados son &lt;7 cm</p>	<p>Pocos macroporos y grietas</p> <p>Todas las raíces están agrupadas en macroporos y alrededor de los agregados</p>			 <p>Agregados con macroporos aislados.</p>	 <p>Agregados fáciles de obtener cuando el suelo está húmedo; formas cubicas, con ángulos muy marcados y grietas internas.</p>
<p><b>Sq5 Muy compacto</b></p> <p>Agregados difíciles de romper</p>	<p>Generalmente &gt; 10 cm, muy pocos &lt; 7 cm, angulares y no porosos</p>	<p>Muy baja porosidad. Macroporos pueden estar presentes. Puede contener zonas anaerobias. Pocas raíces en el caso de haberlas, y restringidas a las grietas.</p>			 <p>Color gris-azulado</p>	 <p>Los agregados son fáciles de obtener cuando el suelo está húmedo, aunque una fuerza considerable puede ser necesaria. Normalmente no se observa ningún poro o grieta.</p>