

# Análisis de la calidad de ESTACIONES FORESTALES



Erasmus+



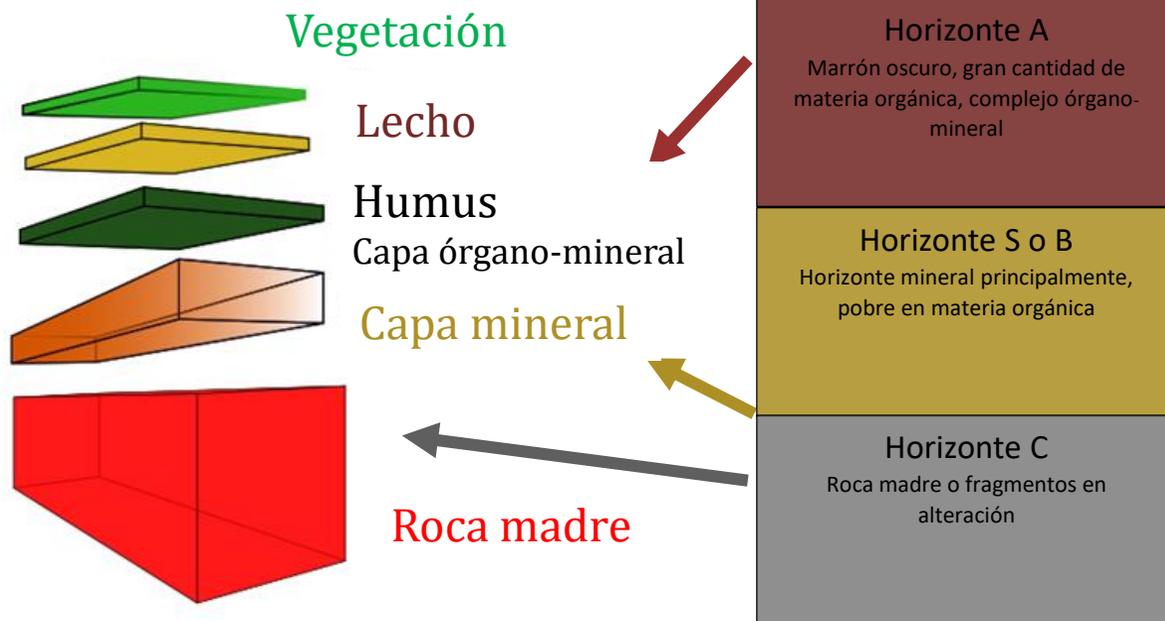
# Cuatro etapas esenciales

- **Etapa 1: IDENTIFICACIÓN de una estación forestal** y de sus características
- **Etapa 2: DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS del estudio de la estación** con el vocabulario técnico adecuado
- **Etapa 3: INTERPRETACIÓN de los resultados obtenidos** para concluir el estudio silvícola
- **Etapa 4: IDENTIFICAR las principales directrices silvícolas** para la adaptación de la gestión forestal

# Etapa 1: Identificación de una estación forestal

*Objetivo: Entender el concepto de estación forestal y de sus características*

La **estación forestal** se define según el INRA (Institut National de la Recherche en Agronomie, en France) como « **una superficie de terreno, de superficie variable, homogénea dentro de sus condiciones ecológicas** » (topografía, suelo, microclima y composición floral)



## Etapa 2: Definición de los parámetros del estudio de la estación con el vocabulario técnico adecuado

Los parámetros de estudio se determinan por:

1. Las características abióticas ligadas a su **posicionamiento en el paisaje** (clima, topografía, roca madre especialmente)
2. Las **propiedades del suelo** sobre todo: la forma de humus
3. Una **textura**
4. Una **RU** (Reserva Útil) y la hidromorfia del suelo
5. Una **estructura**
6. Una **riqueza química del suelo** y la limitación ligada a la presencia de caliza activa
7. Una **vegetación indicadora**

➔ Revisar con guías de estaciones para obtener información sobre el potencial de producción. (Ex: *“Guide d’identification des stations des milieux forestiers de la plaine lorraine, France”*). En España revisar Orgest.

El clima de la estación y sus características están disponibles en los climogramas, las rocas madres en los mapas geológicos (GÉOPORTAIL, INFOTERRE), la topografía estimada en herramientas especializadas (Sunnto, clisimètre).

# 1. LAS CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS

## *Roca madre*

Una **roca madre mayoritariamente granítica** o a **base de gres** nos dará en general una **textura más bien arenosa** y **suelos filtrantes** mientras que las **rocas madres margas o calcáreas** nos darán **texturas más argilosas**.

Cuanto más pequeñas sean las partículas, como las arcillas, mayor será la retención de agua y nutrientes en el suelo.



*Granito*



*Gres rosa*



*Roca calcárea*

# 1. LAS CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS

## La topografía

La topografía : de manera general, para una misma edad, los árboles de los fondos de los valles son más grandes. Éstos se benefician de unas mejores condiciones hídricas y edáficas (suelos ricos y profundos) que los de las cimas.

**Vertiente norte (fresca y húmeda)** : microclima más favorable para ciertas especies (abeto, haya) que una ladera sud.

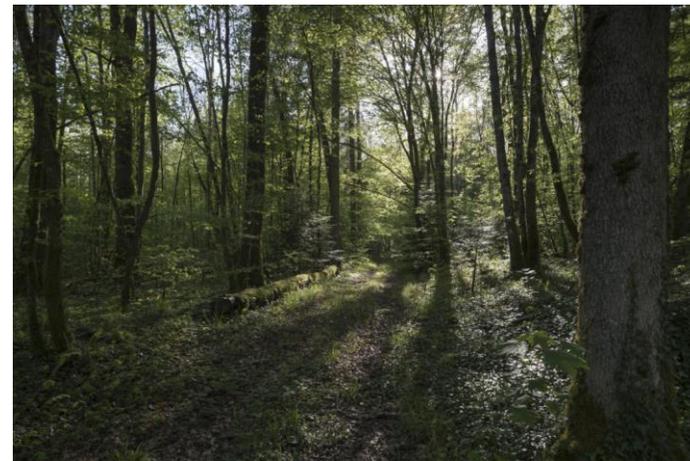
Las **vertientes** son **menos ricas y menos hidratadas** que las más bajas :

Estaciones en vertientes => robledales dominantes

Estaciones en valles => fresnedas, alisales



*Masa forestales en ladera noroeste*

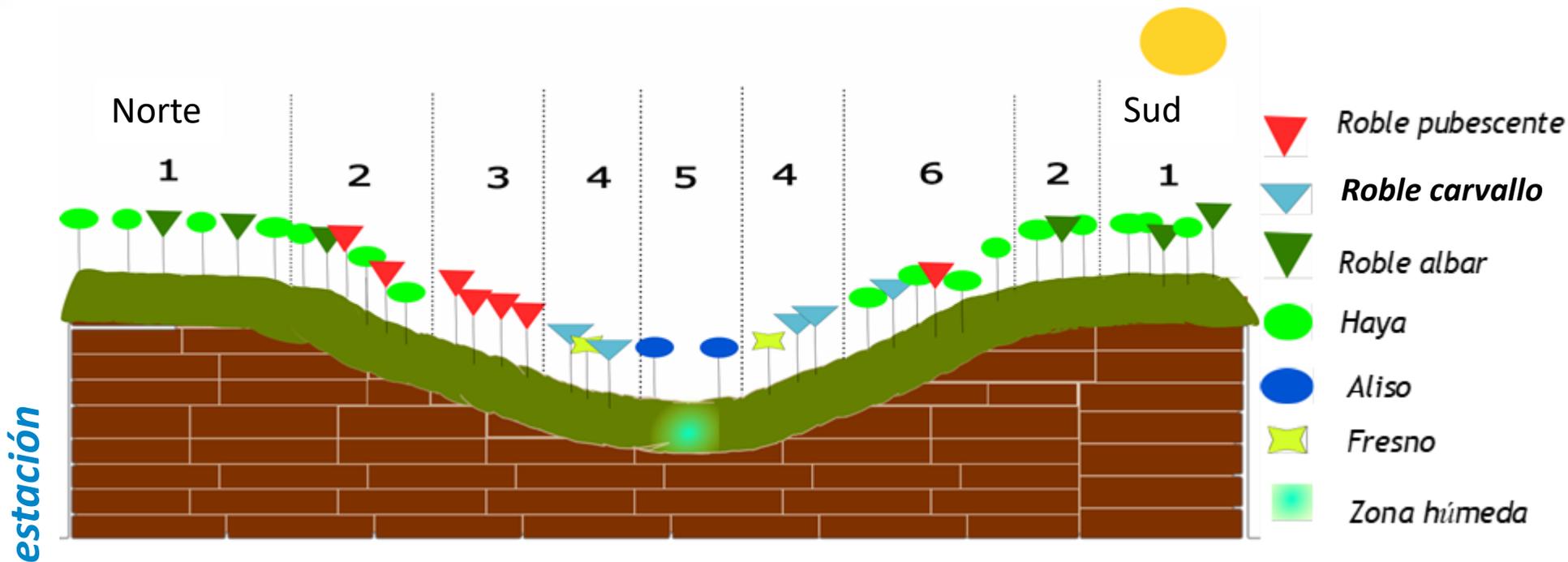


*Masa forestal del fondo de valles húmedas: Robledales-fresnedos*

# Localización de 6 tipos de estaciones en un valle

La diversidad de estaciones es resultante de las variaciones de los factores edáficos asociados a la roca madre y a la topografía.

Definir los parámetros del estudio de la estación



1. Hayedos y robledales en suelos limosos ácidos y profundos
2. Hayedos y robledales en suelos limosos ligeramente ácidos y superficiales en lo alto de la vertiente
3. Robledales pubescentes en suelo calcáreo seco de cara sud
4. Robledales (carvallos) – fresnedos en suelo rico y fresco de ladera
5. Alisales en terrenos pantanosos
6. Hayedos y robledales en suelos calcáreos y laderas frías orientadas al norte

## 2. LA FORMA DE HUMUS

En primer lugar, se debe examinar la forma del humus. observamos los **horizontes holorgánicos del lecho: Oln, Olv, OF, OH.**

La presencia de todos estos horizontes indica : dificultad de descomposición y baja presencia de organismos descomponedores en el suelo.

Las formas de humus **MODER o MOR** se hayan normalmente sobre suelos ácidos.



*Oln (lecho nueva)*



*OF (lecho fragmentada)*



*Olv (lecho vieja)*



*OH (horizonte húmedo, con materia orgánica muy fragmentada)*

## 2. LA FORMA DE HUMUS

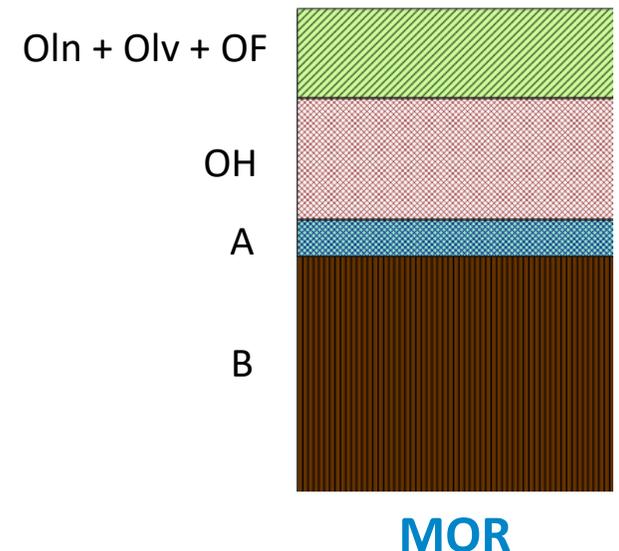
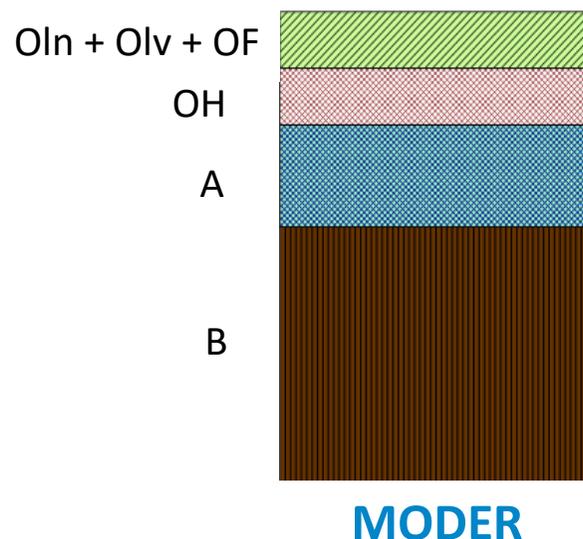
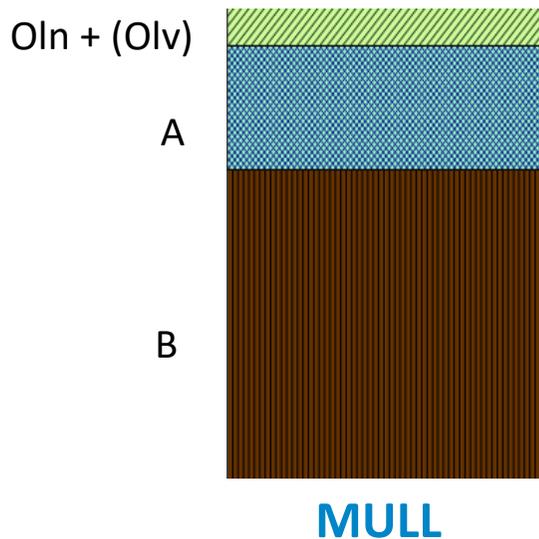
Las formas de humus con **mayor potencial** para una producción de madera, son aquellas con mayor **biodiversidad en el suelo**.

**MULL:** mineralización rápida aportando un stock de nutrientes importante.

**MODER:** multiplicación de capas, caída de la cantidad y calidad de la biodiversidad así como de la producción.

**MOR:** horizonte OH de más de un centímetro corresponde a la forma de humus de menor productividad.

Definir los parámetros del estudio de la estación

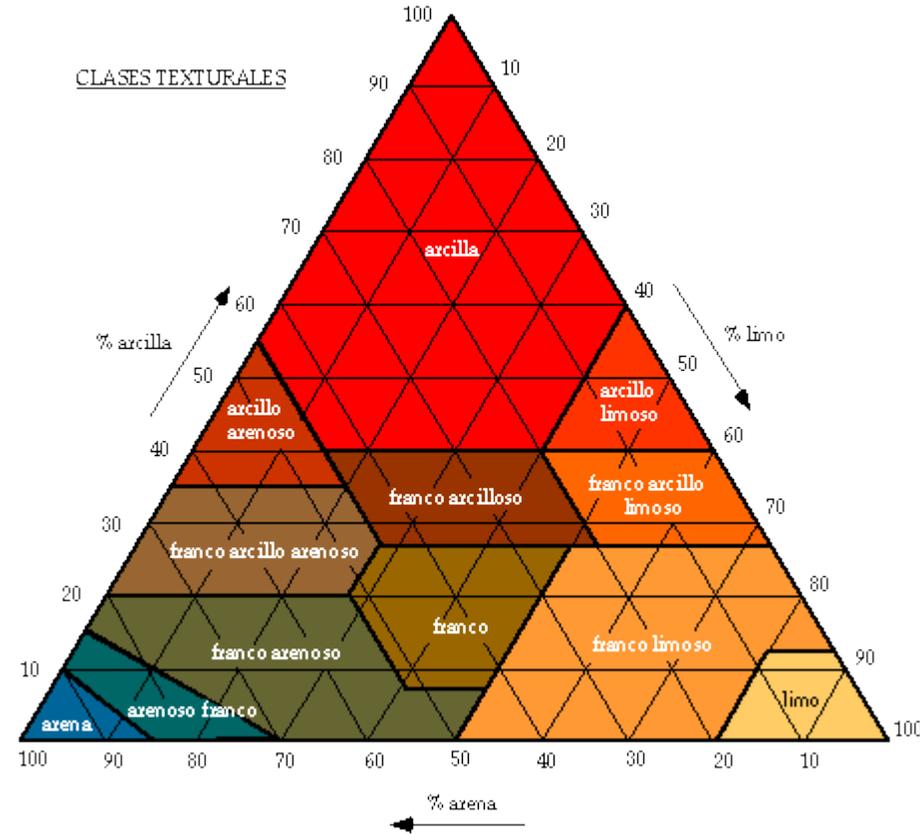


## 3. LA TEXTURA

**Textura:** repartición de las diferentes partículas del suelo según su granulometría.

Tipos : *argilosa, limosa o arenosa.*

**Determinar la textura del suelo permite definir:** retención y disponibilidad de agua, sensibilidad a la sedimentación, capacidad de retener y proporcionar nutrientes a las plantas.



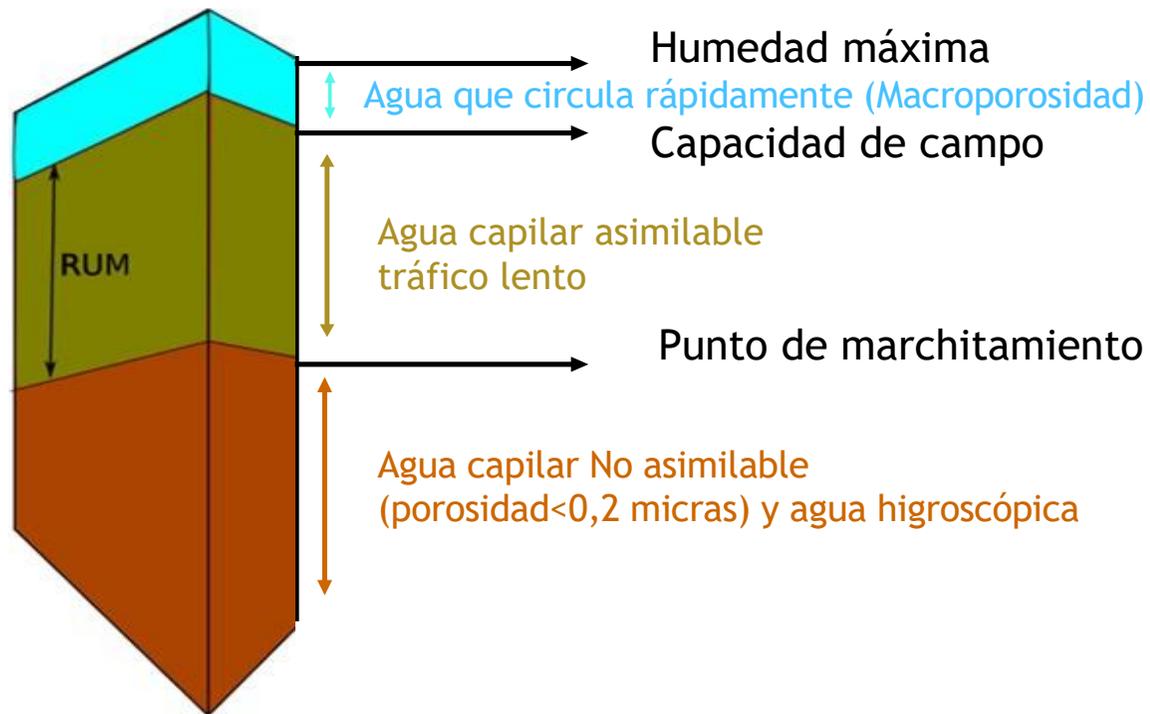
- Si podemos hacer un churro de tierra húmeda: contenido de arcilla > 10 %.
- Si se puede hacer un anillo con el churro, entonces tendremos: al menos 25 % de arcilla.
- Si la piel se decolora después del secado, entonces tendremos hasta el 50 % de limos.
- Las arenas aportan un carácter « exfoliante » al tacto, crujiente al oído.

## 4. LA RESERVA ÚTIL DE AGUA (RU)

Para **estimar la cantidad de agua disponible en el suelo** para las plantas, calculamos la Reserva Útil (RU).

La RU **depende de** :

- la carga de rocas (en %)
- la textura
- El grueso del suelo prospectado por las raíces (cm)



$$RU \text{ de un horizonte} = \text{Grosor (cm)} \times \text{coef } U \times \left(1 - \left(\frac{\% \text{ de rocas}}{100}\right)\right)$$

*U es un coeficiente de pedo-transfert*

## 5. LA HIDROMORFÍA

Los **rastros de hidromorfia** provienen de una acumulación de agua en el suelo y están ligados al estancamiento de agua en éste.

**Manchas de óxido** = Hierro en su forma oxidada=> nivel máximo y temporal de la mancha.

**Manchas azules + fuerte olor fétido** = obstrucción permanente en suelos más hidromorfos (verán y todo el año)



*Manchas de óxido = Signo de estancamiento temporal*



*Estancamiento invernal y hierro en forma oxidada en estación estival*

## 6. LA ESTRUCTURA

- Estructura **granulosa** en el horizonte organico-mineral A => presencia de gusanos de tierra y por tanto medio rico y vivo.
- Estructura **poliédrica** => aumento del contenido de arcilla y disminución de la capacidad de filtración.
- Estructuras **macizas o laminares** localizadas en suelos muy compactados => suelos impermeables al agua y al aire.

El **agua** sólo estará presente en los macroporos (por tanto, poco asimilable por las plantas).



*Estructura granulosa*



*Estructura poliédrica, arcillosa*



*Estructura frágil*

## 7. PRESENCIA DE CAL

**Efervescencia** de la tierra fina **en contacto con el ácido clorhídrico** (HCl) => muestra la **presencia de carbonatos de calcio** en el suelo

La presencia de calcio puede perturbar la asimilación de otros nutrientes (fósforo, sodio, magnesio, hierro) y **puede inducir a carencias**.



*Marcas de efervescencia sobre la tierra fina*

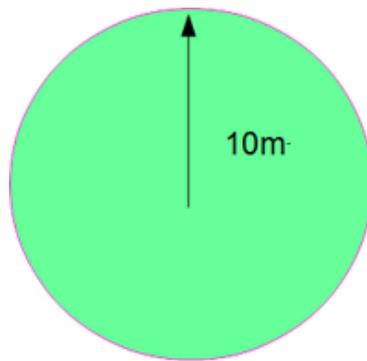


*Traza de cal*

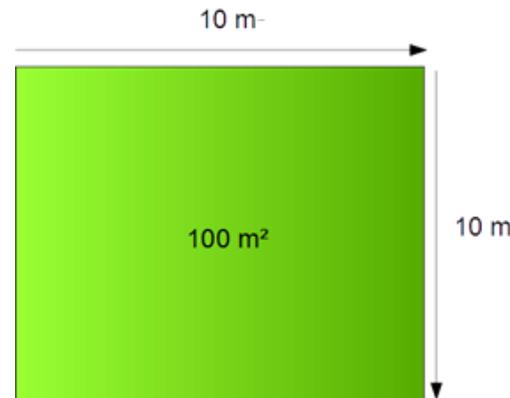
## 8. VEGETACIÓN INDICADORA

Para el análisis de la vegetación, existen varios métodos:

1. Mediante un **estudio exhaustivo** (cuidado en estaciones muy heterogéneas y/o estaciones de grandes superficies)
2. Mediante **parcelas redondas** de 10 a 12 m de radio (314 o 452 m<sup>2</sup>) : más fácil y representativo (1 punto/ha para bosques homogéneos, 4 puntos/ha para bosques heterogéneos y/o muy raleados).
3. Mediante **parcelas cuadradas** de 100 m<sup>2</sup>, (1 punto/ha para bosques homogéneos, 4 puntos/ha para bosques heterogéneos y/o muy raleados).



Parcela redonda 314 m<sup>2</sup>



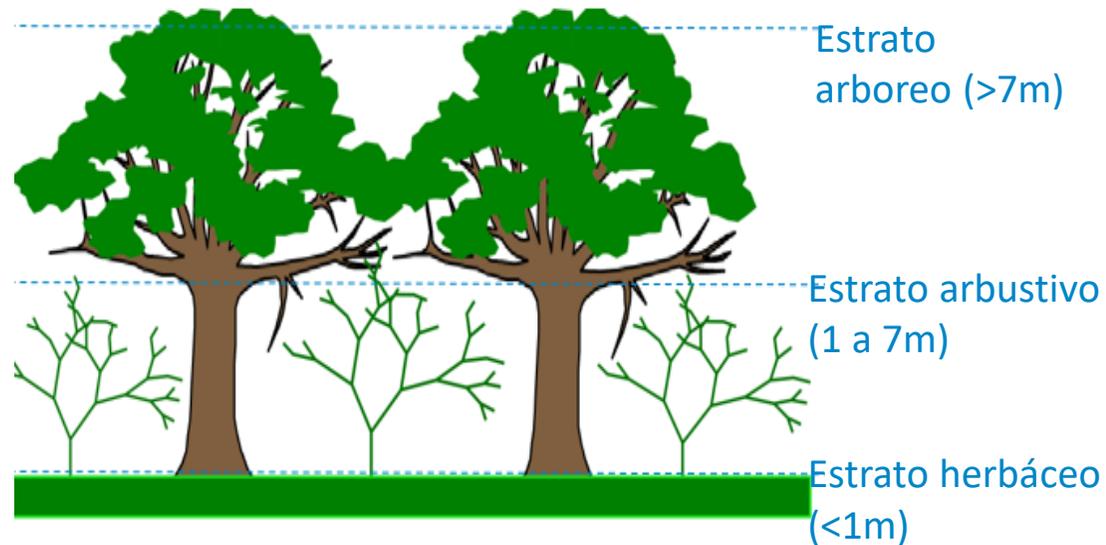
Parcela cuadrada

*Normalmente se usa preferentemente el método 2 realizando varios muestreos por estación.*

# 8. VEGETACIÓN INDICADORA

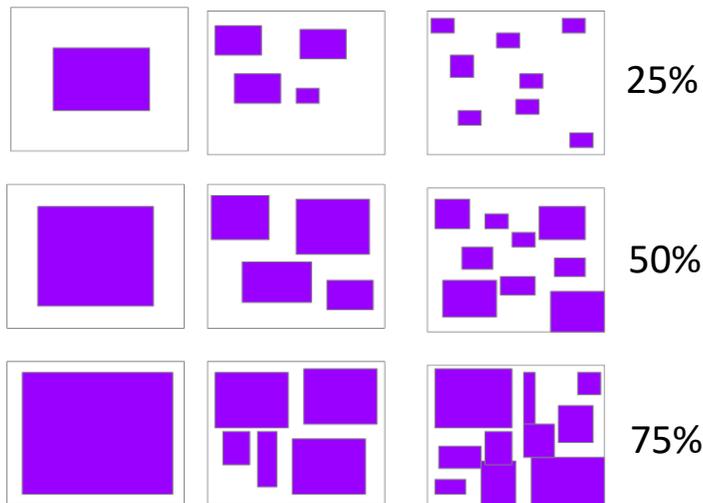
**Estudio botánico:** muestreo de todas las especies presentes en los 3 estratos asignándoles un coeficiente de Braun Blanquet

Coeficiente	Tasa de recubrimiento
e	
R	Especie escasa, algunos individuos
+	Especie escasa y recubrimiento <1 %
1	1 – 5 %
2	5 – 25 %
3	25 – 50 %
4	50 – 75 %
5	> 75 %



Cuánto mayor sea el coeficiente, mayor tasa de recubrimiento de la especie.

Definir los parámetros del estudio de la estación



## 8. VEGETACIÓN INDICADORA

La vegetación existente puede proporcionar información sobre el nivel trófico y estimar el nivel de acidez del suelo

Indican un **medio bastante ácido**: *Musgo de pelo, helecho águila, serbal de los cazadores...*

Indica un **medio más bien neutro a básico**: *Arce, barbadejo, troana, cornejo*

Indica un **terreno más bien húmedo**: *La reina de los prados, cola de caballo, el musgo...*



*Arce (Calcícola)*



*Aliso (Mesohigrófila)*



*Helecho águila  
(Acidófila)*



*Musgo de pelo  
(Acidófila)*

## Etapa 3: Interpretación de los resultados obtenidos para concluir el estudio silvícola

*Ejemplo => meseta en la margas multicolores de Meurthe-et-Moselle (54), Francia. Parcela de 1,5 ha : recorrido en zigzag para realizar el muestreo botánico.*

**Especies arbóreas:** Roble carvallo (2) / Carpe (1) / Roble albar (3)

**Especies arbustivas:** Carpe(3) / Roble carvallo (2) / Fresno (1) / Avellano (2)

### **Especies herbáceas:**

- Hiedra terrestre (2)
- **Troana (2)**
- **Madreselva (1)**
- Prímula (+)
- Ajo de oso (1)
- Sauco (+)
- Fresno (1)
- Roble carvallo (1)
- Carpe (2)
- Sello de Salomón (1)
- **Cornejo macho (2)**
- **Barbadejo (2)**
- Mostajo (1)

**Presencia abundante de estas especies** => suelo más bien neutro a básico (especies calcícolas).

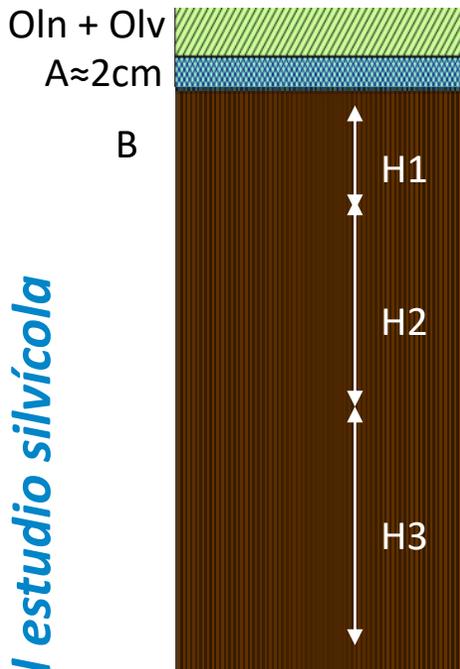


Olv



Oln

## Continuación del ejemplo



	E (cm)	Estruct, raíces...	Textura	Hidromorfía	HCl	RON
Horizonte 1	20 cm	Terrones, buen enraizamiento, piedras: 0%.	LA	No	No	39mm
Horizonte 2	40 cm	Poliédrico, buen enraizamiento, cantos rodados: 5%.	A	Sí	No	68,4mm
Horizonte 3	40 cm	Poliédrico, buen enraizamiento, cantos rodados: 5%.	A	Sí	Sí	68,4mm

**En conclusión:** buena RU (175,8mm-> 17,5/20), suelo mayoritariamente arcilloso, presencia de cal, suelo profundo, trazas de hidromorfia (precaución durante su explotación), favorable a el enraizamiento. Humus de forma MULL, buena mineralización, buena productividad

## Etapa 4: Identificar las principales directrices silvícolas para la adaptación de la gestión forestal

“*Guide des estacions de la plaine Lorraine*” => unidad estacional de **tipo AH:**  
« **Robledal mixto albar-carvalho con carpe en sobre arcilla hidromorfa** ».

**Especies de producción en la estación:** roble, carpe...

Hay que **anticiparse al cambio climático:** el roble carballo no tolera la sequía prolongada en el suelo.

**Especie asociada:** Mostajo o en secundaria Carpe o el abedul para aumentar la biodiversidad.

**Introducción de Pino negral,** sería considerable.

**No de Pino silvestre:** calcífugo, ausente en la estación (debido a los carbonatos de calcio).

Para este ejemplo, la **periodo de permanencia** de la masa es buena y su producción de madera de calidad es alta.

## Segundo ejemplo del estudio

*Ejemplo => estación del supra Mediterráneo, en una ladera orientada al sur, roca madre a base de arenisca y esquisto. Macizo homogéneo de 8 hectáreas, no puede ser cubierto en el medio, realización de parcelas por hectárea.*

**Especies arbóreas:** Pino marítimo (4) / Pino negral (1)

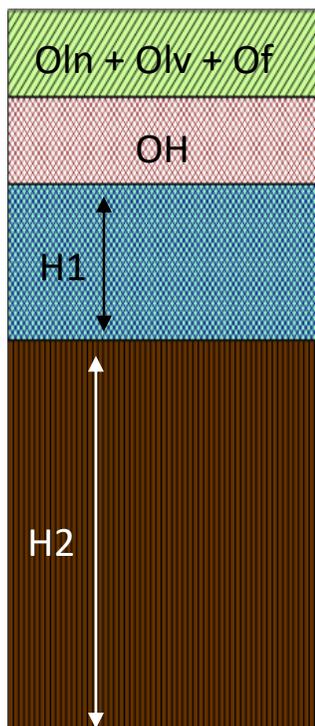
**Especies arbustivas:** Pino marítimo (2) / Castaño (1) / Encina (1) / Roble pubescente (2)

### **Especies herbáceas:**

- Brezo común (3)
- Dechampsia (2)
- Apio borde (1)
- Trigo de vaca – 1
- Roble pubescente (1)
- Pino marítimo (1)
- Raspalengua (+)
- **Pendientes de la reina (1)**

**Presencia y abundancia de estas especies** => suelo más bien ácido.

# Continuación del ejemplo



Oln



Olv



Of



Oh

	Espesor	Estructura, enraizamiento	Textura	Hydromorfia	Test HCl	RU
Hor. 1	20cm	Buen enraizamiento sin piedras	A	No	No	14mm
Hor. 2	40cm	Frágil, piedras : 15% bon enraizamiento	A	No	No	23,8mm

**En conclusión:** RU muy frágil : 37,8 o 4/20, suelo mayoritariamente arenoso, por lo que la retención de agua es baja y favorece el enraizamiento de hasta 60 cm, los elementos gruesos dificultan la penetración.

## Continuación del ejemplo

« *Guide des stations des monts d'Ardèche* » => **estación de Pinerai (Francia)**  
**robleal pubescente acidófila.**

Las especies de producción presentes están en estación pero con una especie a ser favorecida en la **producción principal: el pino marítimo.**

Hay posibilidades alrededor de **Cedro o Pino negral.** Las **especies asociadas** pueden ser el **roble pubescente** en monte bajo o el **encinar.** Se puede considerar la posibilidad de introducir el **pino negral** o el **castaño** para ganar biodiversidad.

**Tiempo de supervivencia de la masa:** bueno

**Producción de madera de calidad:** planificada.

**El ciclo de la vegetación es largo, pero se vigilarán los déficits de agua y la baja disponibilidad de nutrientes.**

# CONCLUSIONES

El estudio de la estación es una información básica para poder conocer el potencial de producción del bosque.

Es necesario abordar un cierto número de parámetros para garantizar un diagnóstico exhaustivo y preciso.

El estudio debe ir acompañado de una guía de las estaciones de la región geográfica en consideración para conocer el asesoramiento y las orientaciones silvícolas asociadas.

## **El rodal siempre debe cumplir con la estación y no al revés!**

El suelo es un recurso de biodiversidad, minerales y agua. Debe preservarse de la banda silvicultora como en la de producción para no empobrecer este capital, que garantiza una buena producción y un buen equilibrio ecológico.



Redacción: Kevin GIROT

Créditos ilustraciones:

Diapos 1, 6, 12, 13, 14: S. GAUDIN © CNPF

Diapo 5: K.GIROT

Diapos: 8, 17, 19, 22: J-H. JUSSY

Diapos 12, 13: G. SAJDAK © CNPF

Diapo 6: C. VIDAL © CNPF

Maquetación: Eduter-CNPR

Edición: marzo 2019

## Para más información contactar las entidades socias del proyecto “e-forOwn”

### Si eres propietario forestal

En Bélgica



SRFB · KBBM

En España



En Francia



### Si eres estudiante o formador

En Bélgica



En España



En Francia

