Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

AMARANTA.TV

Erasmus+

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

CC BY SA

Cofinanciado por la Unión Europea

Prólogo?

La presente traducción pretende ser una ayuda para los no angloparlantes o lectores como yo de las tablas de especies de Permadynamics, deseo les sirva a la hora de diseñar sus bosques sintrópicos. Me tomé el atrevimiento de añadir información complementaria, algunas de estas las extraje indagando por
internet y otras son del video compartido por Inti en el grupo llamado “The Foundations of Syntropic Agroforestry”.

Por supuesto, puede haber errores y el archivo está abierto a futuras modificaciones, correcciones y ampliaciones, bienvenidas sean. Noto la ausencia del aguacate en la lista y de algunas otras especies muy interesantes a tomar en cuenta, tal vez más adelante haga alguna actualización. Si alguien quiere traducir las listas de las especies tropicales y neozelandesas para completarlo, buenísimo. Un abrazo para todos, Caetano.

Referencia de diseño de bosque de alimentos sintrópicos de PermaDynamics

Esta lista es más una sugerencia que una guía y de ninguna manera es completa. La distinción entre condiciones climáticas es más compleja ya que debemos considerar la topografía, el microclima, las temperaturas nocturnas, las horas de frío, los sumideros fríos, los fenómenos extremos, etc. Existe una gran superposición y adaptaciones necesarias, como algunas especies que prosperan en estratos más bajos en los subtrópicos pueden necesitar estratos más altos en el clima templado. También tenga en cuenta que algunas de las especies enumeradas pueden considerarse "malezas" según el sitio y las reglas vigentes. Esperamos actualizar esta lista constantemente y adaptarnos a nuevos hallazgos y comentarios que permitan un proceso de diseño vivo.

Un poco sobre la terminología:

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Estrato:

La idea es capturar la mayor cantidad de luz solar antes de que esta llegue al suelo y lo hacemos entendiendo los requerimientos de luz en la madurez que tiene cada especie que formará parte del plantel y no tanto la altura de éstas. La primera capa es el estrato emergente, luego el alto, el medio y el bajo. Una versión anual de este concepto aplicado sería la famosa milpa: la calabaza extendida ocupando el lugar de los estratos medio y bajo, luego tenemos el maíz expandiéndose hacia arriba ocupando la capa emergente y tenemos un frijol trepando por el maíz capturando la luz solar en ese estrato medio a alto. De esta forma, en cualquier comunidad de plantas (consorcio) encontrará que se estratifican ocupando diferentes espacios (nichos) sin crear competencia.

Otro aspecto relacionado es la exposición a heladas que una planta en particular puede tolerar, cuando entendemos esto podemos posicionarla en su estrato adecuado en relación a este aspecto: el estrato emergente será el más tolerante, ofreciendo protección a las copas de las especies que se ubican debajo que tienen una tolerancia decreciente, a la vez debemos tener en cuenta dejar suficiente espacio para que penetre la luz solar a esas especies según sus requerimientos, aquí es donde entra la poda.

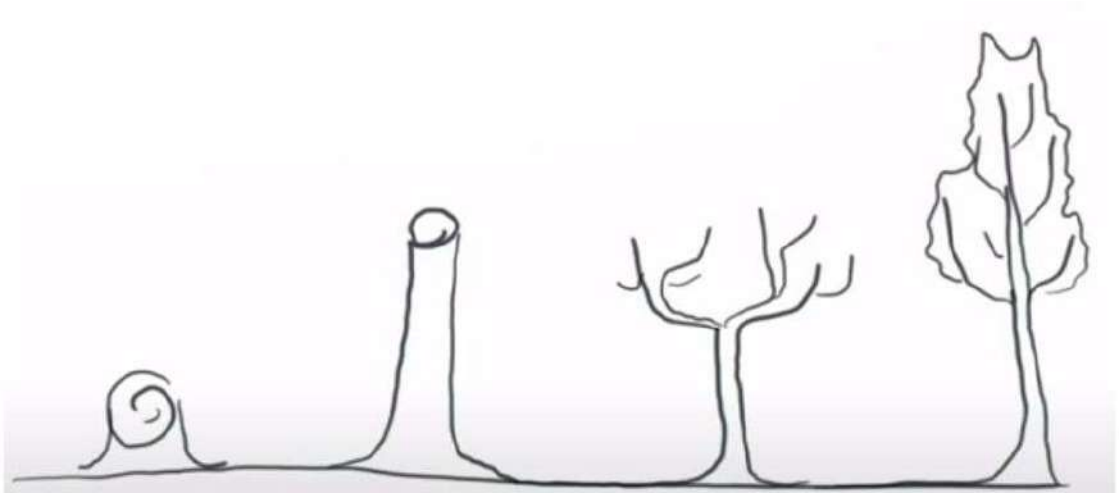
Poda:

Tenemos diferentes formas de podar según la especie:

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea



De izquierda a derecha: al ras, desmochado, cuerno de ciervo, poda ligera

Al ras (en inglés “coppice pruning”: se corta la planta casi al nivel del suelo, que luego rebrota a partir del tocón.

Al igual que el desmochado, cortar al ras es una forma de mantener el árbol en un "estado juvenil" y, a juzgar por los anillos de muchos tocones, algunos árboles han sido cortados de esta forma con éxito durante cientos de años.

Desmochado (en inglés “pollard pruning”): es la técnica de podar regularmente árboles o arbustos hasta llegar al tronco para formar una cabeza de ramas. La altura del tronco puede variar según el objetivo. Principalmente se usa para mantener los árboles a una altura determinada o para que los nuevos brotes estén fuera del alcance de los animales que pastan.

Tradicionalmente, la gente desmochaba árboles por una de dos razones: como forraje para alimentar al ganado o para obtener madera . Los desmoches forrajeros producían "heno de trasmochos" para alimentar al ganado; se podaban a intervalos de dos a seis años para que su material foliar fuera más

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

abundante. Los desmoches de madera se podaban a intervalos más largos, de ocho a quince años, un ciclo de poda que tendía a producir postes verticales muy buenos para cercas y construcción de embarcaciones. Se pueden recolectar ramas jóvenes y flexibles de sauce o avellano como material para tejer cestas, cercas y construcciones de jardines.

Generalmente no se recomienda podar árboles como las coníferas de esta forma. Los tipos que funcionan mejor tienden a ser los árboles de hoja ancha.

Cuerno de ciervo: se quitan casi todas las ramas menos las principales.

Poda ligera: hay especies que sólo soportan una cantidad mínima de poda, en las que no queremos eliminar más del 30% de las ramas.

Otros tipos:

Adelgazamiento de la copa: El adelgazamiento de la copa es un procedimiento esencial de poda de árboles que elimina las ramas más pequeñas y débiles de las copas de los árboles. Esto abre la copa del árbol, permitiendo que penetre más aire y luz en las ramas y hojas de abajo. El adelgazamiento de la copa también aligera la carga de las ramas más grandes, reduciendo el riesgo de que quiebren en una tormenta primaveral.

Adelgazamiento (con respecto a los bananos): Deje un tallo principal para que dé fruto, otro para que crezca como reemplazo y un hijuelo para que sea el siguiente en la fila.

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Cortar las hojas muertas siempre (senescencia) y el tallo de la flor después de cosechar la fruta para redirigir la energía al tallo principal y al retoño en desarrollo, conocido como "hijuelo". Deje un tallo principal para que dé fruto, otro para que crezca como reemplazo y un retoño para que sea el siguiente en la fila.

Levantamiento de corona: Poda que elimina las ramas bajas y las ramas que pesan sobre las más altas, “elevando la copa”, esto nos puede ser de utilidad para plantar otras especies debajo que se vean beneficiadas, ya sea por protección de las heladas o por necesidad de luz/sombra.

Auto poda: es el desprendimiento regular de ramas . Es la contraparte para las ramas del proceso familiar de caída regular de hojas de los árboles de hoja caduca. Al igual que en la caída de hojas, se forma una capa de abscisión y la rama se cae limpiamente.

Perenne o caduco

Perenne significa que permanece con hojas durante todo el año, dejando caer algunas hojas gradualmente y caduco significa que el árbol está desnudo en invierno, es decir deja caer todas sus hojas. Dentro de una especie caduca pueden haber distintas variedades que dejan caer sus hojas en distintos momentos de la temporada, también observamos la hojarasca (hojas caídas), las marrones tienen un alto contenido de carbono y los nutrientes han sido absorbidos nuevamente por el árbol, las verdes tienen más nitrógeno y han retenido mucho de los nutrientes de ese árbol. Las especies que sueltan hojarasca verde pueden ser útiles para sistemas de silvopastoreo donde los animales que pastan pueden aprovecharla como forraje adicional.

Zona Climática:

Ya sea que la planta pertenezca naturalmente a una zona tropical, subtropical o templada, podremos afinar la estratificación del bosque para crear el ambiente óptimo. En una zona tropical donde hay una alta intensidad de luz solar, las especies están distribuidas de forma bastante uniforme en los diferentes estratos y en alta densidad. En zonas subtropicales y templadas tenemos estratos emergentes y altos, mucho más altos en comparación con los estratos medios y bajos, esto se debe a la disminución de la intensidad de la luz solar y también a la presencia de heladas. En las zonas templadas particularmente, tenemos un estrato emergente y alto más pobre en densidad y el estrato medio y bajo muy densos, con muchas formas herbáceas que cubren el suelo, se captura gran parte de la luz solar en los estratos inferiores. Todo esto es importante de observar para poder optimizar las condiciones para que las especies a implantar prosperen (cantidad de luz, tolerancia a heladas y ventilación/humedad).

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Sucesión:

Acumulación (puede tolerar suelos pobres y fomentar la fertilidad, pero por lo tanto normalmente no produce frutas ni nueces)

Transicion (plantas resistentes que también toleran suelos razonablemente pobres y algunas también pueden producir frutas y nueces).

Abundancia (Plantas que necesitan un suelo rico y abundante y que a menudo producen abundantes frutas/nueces).

Ciclo de vida:

Perenne de vida corta (5-10 años)

Perenne de vida media (10-20 años)

Perenne de vida larga (20-40+ años)

Espaciamiento: El espaciamiento dado está estimado dentro de un entorno agroforestal sintrópico. Por supuesto, esto es completamente relativo a su situación y diversidad de plantas, y también si tiene muchas semillas de algo, entonces plante más denso y luego seleccione las mejores.

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

CLIMA Ttemplado

Estrato Emergente

PLANTA	SUCESIÓN	ESPACIAMIENTO (mínimo)	CICLO DE VIDA	FRUCTIFICACIÓN	PODA	PROPAGACIÓN	CARACTERISTICAS
Álamo *Populus sp*	Acumulación/Transicional	2m	Perenne de ciclo largo	-	Desmochado	Estaca	Caduca
Eucaliptus	Acumulación	2m	Perenne de ciclo largo	-	Desmochado	Semilla	Rápido Crecimiento
Árbol de las pasas *Hovenia Dulcis*	Acumulación/Transicional	4m	Clímax	Mediados de invierno	Desmochado	Semilla	Buena madera
Falsa Acacia *Robina pseudoacacia*	Acumulación	4m	Clímax	-	Poda a nivel del suelo	Semilla	Fijador de N, espinosa
Algarrobo de miel *Gleditsia triacanthos*	Transicional	4m	Clímax	Vainas para el ganado caen en invierno	Poda ligera	Semilla	Forrajera, no es fijador de N
Algarrobo *Seratonia Siliquae*	Transicional	8m	Clímax	Vainas dulces en otoño	Posible cuerno de ciervo	Semilla	No es fijador de N
Aliso *Alnus sp*	Acumulación	2m	Perenne de ciclo largo	-	Cuerno de ciervo anual	Semilla	Fijador de N
Constantinopla *Albizzia julibrizzin*	Acumulación	2m	Perenne de ciclo corto	Juntar semillas en enero	Poda ligera (25%max)	Semilla	Fijador de N, muy rápido crecimiento
Acacia Negra *Acacia Mearnsii*	Acumulación	2m	Perenne de ciclo largo	-	Poda ligera (25%max)	Semilla	Fijador de N

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Escobón *Cytisus proliferus*	Acumulación/Transicional	2m	Perenne de ciclo corto	-	Al ras del suelo	Semilla	Forrajera
Miscantus *Miscanthus gigantea*	Acumulación	1m	Perenne de ciclo largo	-	Al final de la temporada cuando está seco	Rizoma estéril	Buen material para bioconstrucción. Caduca, C4
Pasto elefante morado *Penistetumpurpureum x americanum*	Acumulación	1m	Perenne de ciclo largo	-	Al ras dos veces al año o bastones más viejos, cortados individuale	Estaca o corona estéril.	Forrajero. C4
Pino piñonero *Pinus pinea*	Transicional	6m	Clímax	Nueces caen a principios de invierno	Levantamiento de copa	Semilla	-
Pehuén *Araucaria Araucana*	Transicional	6m	Clímax	Nueces grandes se cosechan en primavera	Levantamiento de copa	Semilla	-
Castaño *Castanea sp.*	Abundancia	6m	Clímax	Nueces en otoño	Al ras del suelo	Semilla e injerto	-
Pecan *Carya illinoensis*	Abundancia	6m	Clímax	Nueces caen a principios de invierno	Se puede cuerno de ciervo	Semilla e injerto	-
Pindó *Syagrus romanzoffianum*	Transicional/Abundacia	6m	Clímax	Fruto comestible de primavera a invierno	Podar hojas muertas amarillentas	Semilla	Perenne
Girasol mexicano Anual *Tithonia rotundifolia*	Transicional/Abundancia	50 cm	Anual	-	Cortar luego de la floración	Semilla	Rápido crecimiento
Pino piñonero *Pinus pinea*	Transicional	6m	Clímax	Nueces caen a principios de invierno	Levantamiento de copa	Semilla	-

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Pehuén *Araucaria Araucana*	Transicional	6m	Clímax	Nueces grandes se cosechan en primavera	Levantamie nto de copa	Semilla	-
Castaño *Castanea sp.*	Abundancia	6m	Clímax	Nueces en otoño	Al ras del suelo	Semilla e injerto	-
Pecan *Carya illinoensis*	Abundancia	6m	Clímax	Nueces caen a principios de invierno	Se puede cuerno de ciervo	Semilla e injerto	-
Pindó *Syagrus romanzoffianum*	Transicional/Abundancia	6m	Clímax	Fruto comestible de primavera a invierno	Podar hojas muertas amarillenta s	Semilla	Perenne

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es



Cofinanciado por la Unión Europea

Estrato Alto

PLANTA	SUCESIÓN	ESPACIAMIENTO (mínimo)	CICLO DE VIDA	FRUCTIFICACIÓN	PODA	PROPAGACIÓN	CARACTERISTICAS
Ciruelo *Prunus sp.*	Abundancia	5m	Clímax	Verano/Otoño	Poda de invierno	Injerto	Caduco
Manzano/Perale *Malus/Pyrus sp.*	Abundancia	5m	Clímax	Verano/Otoño	Poda de invierno	Injerto	Caduco
Espárrago *Asparagus officinalis*	Abundancia	20cm	Perenne de ciclo largo	Lanzas – principios de primavera	Poda al ras de tallos muertos en invierno	Corona y semilla	Caduco
Vid *Vitis sp*	Abundancia	2m	Perenne de ciclo largo	Verano/Otoño	Poda en invierno si necesita	Esqueje	Trepadora caduca
Loto *Diospyrus lotus*	Transicional/Abundancia	5m	Perenne de ciclo largo	Otoño	Autopoda (Cladoptosis)	Semilla	Caduco
Alcachofa *Cynara scolymus*	Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Verano/Otoño	Eliminar hojas viejas	Semilla	Buen crecimiento en invierno

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cardo comestible Cynara cardunculus	Transicional	1m	Perenne de ciclo corto	De primavera a otoño	Eliminar hojas viejas	Semilla o hijuelo	Muy buen crecimiento en invierno
Paraíso *Melia azedarach*	Transicional	5m	Perenne de ciclo largo	Madera de rotación rápida	Cuerno de ciervo posible	Semilla	Caduco
Lavanda *Lavandula spica*	Acumulación/Transicional	50cm	Perenne de ciclo corto	-	Al ras del suelo	Esqueje/Semilla	Aromática
Banana japonesa *Musa basjoo*	Abundancia	4m	Perenne de ciclo largo	-	Adelgazamiento	Hijuelo	Resistente a las heladas. Usado para hacer tela
Caquí *Diospyros khaki*	Abundancia	5m	Perenne de ciclo largo	Otoño	Poda de invierno	Semilla e injerto	Caduco
Níspero *Eriobotrya japonica*	Transicional/Abundancia	6m	Perenne de ciclo largo	Octubre	Alta poda	Semilla	Perenne
Sauce *Salix sp*	Acumulación	3m	Perenne de ciclo largo	-	Al ras del suelo	Estaca	Forrajero caduco
Achicoria *Chiccorium intybus*	Acumulación	20 cm	Perenne de ciclo corto	Raíz se cosecha en otoño/invierno	Cortar antes de la floración para extender estado vegetativo	Semilla	Alto crecimiento invernal
Higuera *Ficus carica*	Transicional/Abundancia	5m	Perenne de ciclo largo	Otoño	Cuerno de ciervo si es necesario	Esqueje	Caduco
Morera *Morus sp*	Transicional/Abundancia	3m	Perenne de ciclo corto	Primavera a otoño	Alta poda	Esqueje/Estaca	Semi caduco

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Arándano *Vaccinium sp*	Acumulación/Abundancia (dependiendo si silvestre o cultivado)	3m	Perenne de ciclo corto	Primavera	Podar ramas viejas en invierno	Esqueje	Caduco
Rama negra *Senna corymbosa*	Acumulación	1m	Perenne de ciclo corto	-	Alta poda	Semilla	Perenne
Níspero *Eriobotrya japonica*	Transicional/Abundancia	6m	Perenne de ciclo largo	Octubre	Alta poda	Semilla	Perenne

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es



Cofinanciado por la Unión Europea

Estrato Medio

PLANTA	SUCESIÓN	ESPACIAMIENTO (mínimo)	CICLO DE VIDA	FRUCTIFICACIÓN	PODA	PROPAGACIÓN	CARACTERISTICAS
Avellano *Corylus sp*	Abundancia	4m	Clímax	Otoño	Al ras cada 2 o 3 años	Semilla, injerto	Caduco
Topinambur *Helianthus tuberosus*	Acumulación	50cm	Perenne de ciclo corto	Tubérculo en invierno	Después que pierden color	Tubérculo	Inactiva en invierno
Yacón *Smallanthus sonchifolia*	Transicional	50cm	Perenne de ciclo corto	Tubérculo en invierno	Después que pierden color	Corona	Inactivo en invierno tardío
Saucos *Sambucus sp*	Acumulación/Abundancia	3m	Perenne de ciclo largo	Verano/otoño	Alta poda	Estaca	Caduco
Zarzas *Rubus sp*	Acumulación/Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Primavera	Poda de invierno	Esqueje, raíz	Caduco
Grosella *Ribes sp*	Acumulación/Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Verano	Poda de invierno	Injerto	Caduco
Eleagnus *Eleagnus sp*	Transicional	2m	Perenne de ciclo largo	Bayas en invierno	Alta poda	Esqueje	Perenne, fijador de N
Rosa *Rosa sp*	Acumulación/Transicional	3m	Perenne de ciclo corto	Escaramujos en otoño	Poda de invierno	Semilla	Caduco

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Asimina *Asimina triloba*	Abundancia	5m	Perenne de ciclo largo	Otoño	Poda ligera	Semilla	Caduco
Alcachofa china *Stachys affinis*	Abundancia	50cm	Perenne de ciclo corto	Primavera/verano	Cortar cuando está inactiva	Tubérculo	Inactiva en invierno
Achira *Canna edulis*	Transicional/Abundancia	50cm	Perenne de ciclo corto	Otoño	Eliminar senescencia todo el año	Rizoma	Buena fuente alimenticia de almidón
Topinambur *Helianthus tuberosus*	Acumulación	50cm	Perenne de ciclo corto	Tubérculo en invierno	Después que pierden color	Tubérculo	Inactiva en invierno
Yacón *Smallanthus sonchifolia*	Transicional	50cm	Perenne de ciclo corto	Tubérculo en invierno	Después que pierden color	Corona	Inactivo en invierno tardío
Saucos *Sambucus sp*	Acumulación/Abundancia	3m	Perenne de ciclo largo	Verano/otoño	Alta poda	Estaca	Caduco
Zarzas *Rubus sp*	Acumulación/Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Primavera	Poda de invierno	Esqueje, raíz	Caduco
Grosella *Ribes sp*	Acumulación/Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Verano	Poda de invierno	Injerto	Caduco
Eleagnus *Eleagnus sp*	Transicional	2m	Perenne de ciclo largo	Bayas en invierno	Alta poda	Esqueje	Perenne, fijador de N
Rosa *Rosa sp*	Acumulación/Transicional	3m	Perenne de ciclo corto	Escaramujos en otoño	Poda de invierno	Semilla	Caduco
Asimina *Asimina triloba*	Abundancia	5m	Perenne de ciclo largo	Otoño	Poda ligera	Semilla	Caduco

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Alcachofa china *Stachys affinis*	Abundancia	50cm	Perenne de ciclo corto	Primavera/verano	Cortar cuando está inactiva	Tubérculo	Inactiva en invierno
Achira *Canna edulis*	Transicional/Abundancia	50cm	Perenne de ciclo corto	Otoño	Eliminar senescencia todo el año	Rizoma	Buena fuente alimenticia de almidón

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Estrato Bajo

PLANTA	SUCESIÓN	ESPACIAMIENTO (mínimo)	CICLO DE VIDA	FRUCTIFICACIÓN	PODA	PROPAGACIÓN	CARACTERISTICAS
Consuelda *Symphytum officinale*	Abundancia	20cm	Perenne de ciclo corto	-	Al ras antes de florecer	Corona	Inactiva en invierno
Taco de reina *Tropaeolum majus*	Acumulación/Abundancia	20cm	Perenne de ciclo corto	Forrajera	Recortar cuando los tallos amarilleen	Semilla, esqueje	Atrae polinizadores
Pasto ovillo *Dactylis glomerata*	Transicional	10cm	Perenne de ciclo largo	Buena pastura forrajera	Cortar frecuentemente	Semilla, corona	Alto crecimiento invernal
Bromus *Bromus sp*	Acumulación	10cm	Perenne de ciclo corto	Buena pastura forrajera	Cortar frecuentemente	Semilla, corona	Alto crecimiento invernal
Borraja *Borago officinalis*	Abundancia	20 cm	Perenne de ciclo corto	Medicinal	Cortar luego que florece	Semilla, corona	Atrae polinizadores
Mentas *Menta y Melissa sp*	Transicional	20cm	Perene de ciclo corto	Medicinal	Cortar frecuentemente	Estolón	Perenne
Violeta *Viola oderata*	Transicional	20cm	Perenne de ciclo corto	Medicinal	Autopoda	Estolón	Perenne

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

CLIMA SUBTROPICAL

Estrato Emergente

PLANTA	SUCESIÓN	ESPACIAMIENTO (mínimo)	CICLO DE VIDA	FRUCTIFICACIÓN	PODA	PROPAGACIÓN	CARACTERISTICAS
Girasol Mexicano perenne *Thitonia diversifolia*	Acumulación	2m	Perenne de ciclo corto	-	Al ras del suelo	Estaca	Reacción química con pastos savanna
Cedro rojo *Toona ciliata*	Transicional	10m	Perenne de ciclo largo	-	Levantamiento de copa	Semilla	Excelente madera
Álamo *Populus sp*	Acumulación	2m	Perenne de ciclo largo	-	Desmochado	Estaca	Caduco
Eucalipto *Eucalyptus*	Acumulación	2m	Perenne de ciclo largo	-	Desmochado	Semilla	Perenne
Árbol de las pasas *Hovenia dulcis*	Acumulación	4m	Clímax	Mediados de invierno	Autopoda (Cladoptosis)	Semilla	Caduco
Kiri *Paulownia tomentosa*	Transicional	2m	Perenne de ciclo largo	-	Desmochado	Raíz, esqueje, semilla	Caduco, atrae polinizadores
Árbol de fuego Illawarra *Brachychiton acerifolius*	Transicional	2m	Perenne de ciclo largo	-	Alta poda	Semilla	Perenne

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Pasto elefante morado *Pennisetum purpureum x americanum*	Acumulación	1m	Perenne de ciclo corto	Buen forrajero	Eliminación continua de bastones más viejos o corte al ras	Estaca	Semillas estériles
Castaño Constantinopla *Albizzia julibrizzin*	Acumulación	2m	Perenne de ciclo corto	-	Poda ligera (25% max)	Juntar semillas en enero	Fijador de N, muy rápido crecimiento, forrajero
Pehuén *Araucaria araucana*	Transicional	6m	Clímax	Nueces grandes se cosechan en primavera	Levantamiento de copa	Semilla	
Caña de azúcar *Saccharum officinalis*	Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Cortar las cañas maduras en cualquier momento después de 1 año	Cosechando cañas viejas	Estaca	Semillas estériles
Palmera pindó *Syagrus romanzoffianum*	Transicional/Abundancia	6m	Clímax	Fruto comestible de primavera a invierno	Eliminar hojas amarillas	Estaca	Perenne
Guama *Inga edulis*	Transicional	4m	Clímax	Mediados de invierno	Cuerno de ciervo posible	Semilla	Fijador de N
Sorgo x Sudán *Sorghum x drummondii*	Transicional	30cm	Perenne de ciclo corto	-	Cortar antes de florecido	Semilla División de corona	

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es



Cofinanciado por la Unión Europea

Estrato Alto

PLANTA	SUCESIÓN	ESPACIAMIENTO (mínimo)	CICLO DE VIDA	FRUCTIFICACIÓN	PODA	PROPAGACIÓN	CARACTERISTICAS
Papaya *Vasconcellea pubescens*	Acumulación	2m	Perenne de ciclo corto	Todo el año	Alta poda	Semilla	
Algarrobo *Seratonia siliquae*	Transicional	8m	Clímax	Vainas dulces en otoño	Cuerno de ciervo posible	Semilla	No es un fijador de N
Alcachofa *Cynara scolymus*	Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Primavera hasta otoño	Eliminar hojas viejas	Semilla	Buen crecimiento en invierno
Banana “dedo de dama” y “goldfinger” *Musa sp*	Abundancia	4m	Perenne de ciclo largo	Todo el año	Adelgazamiento	Hijuelo	Perenne, mulch con gran contenido de humedad
Babaco *Vasconcellea x heilbornii; syn. Carica pentagona*	Abundancia	2m	Perenne de ciclo corto	Puede cocinar verde o comer cuando está amarilla	Cuerno de ciervo	Esqueje	Perenne

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Ciruelo chino *Prunus salicina*	Abundancia	5m	Clímax	Otoño temprano	Poda de invierno	Semilla	Perenne
Zapote blanco *Casimiroa edulis*	Transicional/Abundancia	5m	Clímax	Invierno	Cuerno de ciervo	Semilla, injerto	Perenne
Lúcuma *Lucuma obovata*	Abundancia	6m	Clímax	Todo el tiempo	Poda ligera	Semilla	Perenne
Passiflora *Passiflora sp*	Transicional	4m	Perenne de ciclo corto	Verano	Sólo poda de regeneración	Semilla	Perenne
Caqui *Diospyros kaki*	Abundancia	5m	Clímax	Otoño	Buena poda correctiva luego de cosehado	Semilla, injerto	Caduco
Jujube *Ziziphus jujuba*	Transicional	5m	Clímax	Verano	Podar ramas muertas o viejas en invierno	Semilla	Caduco

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Cítricos *Citrus sp*	Abundancia	4m	Perenne de ciclo largo	Depende de la variedad	Poda ligera. Se puede manejar con cuerno de ciervo	Injerto	Perenne
Alcachofa china *Stachys affinis*	Abundancia	50cm	Perenne de ciclo corto	Primavera/Verano	Cortar cuando está inactiva	Tubérculo	Inactiva en invierno
Higuera *Fius carica*	Transicional/Abundancia	5m	Perenne de ciclo largo	Otoño	Cuerno de ciervo si es necesario	Esqueje	Caduco
Pomarrosa *Syzygium jambos*	Transicional/Abundancia	5m	Clímax	Todo el año	Poda ligera	Semilla	Fruta fragante
Paraíso *Melia azedarach*	Transicional	5m	Perenne de ciclo largo	Madera de rotación rápida	Cuerno de ciervo posible	Semilla	Caduco
Morera *Morus sp*	Transicional/Abundancia	3m	Perenne de ciclo largo	Primavera a otoño	Alta poda	Esquejes, estaca	Semi caduco

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Níspero *Eribotrya japonica*	Transicional/Abundancia	6m	Perenne de ciclo largo	Octubre	Alta poda	Semilla	Perenne

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es



Cofinanciado por la Unión Europea

Estrato Medio

PLANTA	SUCESIÓN	ESPACIAMIENTO (mínimo)	CICLO DE VIDA	FRUCTIFICACIÓN	PODA	PROPAGACIÓN	CARACTERISTICAS
Vid *Vitis sp*	Abundancia	2m	Perenne de ciclo largo	Verano Otoño	Poda en invierno si es necesario	Esqueje	Trepadora caduca
Morera *Morus sp*	Transicional	4m	Perenne de ciclo largo		Alta poda	Estaca, esqueje	
Caña de azúcar *Canna edulis*	Transicional/Abundancia	50cm	Perenne de ciclo corto	Otoño	Eliminar senescencia todo el año	Rizoma	Buena fuente alimenticia de almidón
Ciruela de Davidson *Davisonia jerseyana*	Transicional	4m	Clímax	Verano/otoño	Autopoda	Semilla	La fruta necesita cocinarse
Rama negra *Senna*	Acumulación	1m	Perenne de ciclo corto	-	Alta poda	Semilla	No es fijador de N

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

corymbosa							
Guayabo *Psidium sp*	Transicional	4m	Perenne de ciclo largo	Otoño	Adelgazamiento de copa	Semilla	
Chirimoya *Annona cherimola*	Abundancia	4m	Clímax	Invierno, primavera	Alta poda, reconstituyente	Semilla	Florece hasta que cae el último fruto y las hojas cambian en noviembre
Cafeto arábigo *Coffea arabica*	Abundancia	3m	Clímax		Restauradora	Semilla	
Pitanga *Eugenia uniflora*	Transicional/Abundancia	3m	Clímax	Otoño y primavera	Poda ligera	Semilla	
Cúrcuma *Curcuma longo*	Transicional/Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Otoño	Cuando muere la parte superior	Rizoma	Cosechar cada 2 años
Jabuticaba *Plinia cauliflora*	Abundancia	4m	Clímax	Otoño	Poda ligera	Semilla	Le gustan lugares húmedos
Taro *Colocasia esculenta*	Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Otoño	Eliminar hojas amarillentas	Tubérculo	Contiene oxalis así que cocine apropiadamente

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Planta de Té *Camelia sinensis*	Transicional	3m	Perenne de ciclo largo	Primavera	Cuerno de ciervo o podar tallos muertos	Semilla, esqueje	El té negro/verde/blanco son todos la misma planta pero cosechados y curados de manera diferente

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Estrato Bajo

PLANTA	SUCESIÓN	ESPACIAMIENTO (mínimo)	CICLO DE VIDA	FRUCTIFICACIÓN	PODA	PROPAGACIÓN	CARACTERISTICAS
Cerimán *Monstera deliciosa*	Transicional	4m	Perenne de ciclo largo	Primavera tardía hasta invierno temprano	Alta poda	Tallo	Fruta alta en ácido oxálico
Cúrcuma *Curcuma longa*	Transicional/Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Otoño	Cuando muere la parte superior	Rizoma	Cosechar cada dos años
Jengibre myoga *Zingiber mioga*	Transicional	50cm	Perenne de ciclo corto	Otoño	No	Rizoma	Muere progresivamente en invierno
Spurflower *Plectranthus argentatus*	Todos	1m	Perenne de ciclo largo	-	Al ras	Tallo esterilizado	
Consuelda *Symphytum officinale*	Abundancia	20cm	Perenne de ciclo corto	-	Al ras antes de florecida	División de mata	Inactiva en invierno
Pasto ovillo *Dactylis glomerata*	Transicional	10cm	Perenne de ciclo largo	Buen pasto forrajero	Cortar frecuentemente	Semilla, corona	Gran crecimiento en invierno

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Lágrima de Job *Coix lacryma-jobi*	Transicional/Abundancia	1m	Perenne de ciclo corto	Grano forrajero	Al ras	Semilla, división de corona	Utilizada en joyería
Taco de reina *Tropaeolum majus*	Acumulación -Abundancia	20cm	Perenne de ciclo corto	Forrajero	Cortar cuando los tallos amarilleen	Semilla, esqueje	Atrae polinizadores
Maní forrajero *Arachis pintoi*	Abundancia	20cm	Perenne de ciclo corto	Forrajero	-	Semilla	Fijador de N

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

AGRICULTURA REGENERATIVA Y GESTIÓN DEL TERRITORIO

Manejo Consciente del AGUA

ISMAEL CABALLERO Y ANAEL HERVÁS

www.ismana.es
Ismael: T 679521676 ismanaproyecta@gmail.com
Anael: T 626487577 anaelhervas@gmail.com

ismana
proyecta forma crea

INDICE

- La relación del ser humano con el agua
- Características biofísicas y energéticas del agua
- El agua en el territorio, El ciclo del agua y la Agricultura Regenerativa
- GESTIÓN DEL AGUA EN AGRICULTURA REGENERATIVA
- Necesidades de agua. Estimación en ámbito doméstico y agrario
- Captación del agua. Aguas pluviales, Superficiales/continentales, Subterráneas, Marinas
- Sistemas de acumulación y tratamiento
- Sistemas de distribución
- Uso y consumo del agua. Sistemas de ahorro
- Saneamiento y Depuración
- Regeneración. Revitalización. Reutilización

ismana
proyecta forma crea

Tres niveles para comprender y manejar el agua

Una mirada integradora para la agricultura regenerativa

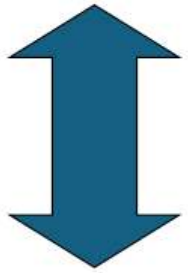


El manejo consciente del agua nace del diálogo entre estos tres niveles.

ismana
proyecta forma crea

PENSAMIENTO ANALÍTICO
(LÓGICO)

BUSCA LAS DIFERENCIAS -> SEPARA



PENSAMIENTO ANALÓGICO
(IDENTIFICA PATRONES O SIMBOLOS)

BUSCA LAS SIMILITUDES -> UNE

Fuente: Marisol Garrido (www.marisolgarrido.net)

El agua como base de la vida

Del planeta a la célula



≈ 97 % es agua salada
≈ 3 % es agua dulce
De ese 3 %
≈ 69 % está en glaciares y casquetes polares
≈ 30 % es agua subterránea
< 1 % está disponible en ríos, lagos y humedales

2/3 dentro de las células
1/3 fuera (sangre, linfa, líquidos intercelulares)

permite reacciones químicas, transporte de nutrientes, comunicación celular, regulación térmica

"La vida no es sino agua organizada"-Jacques Cousteau





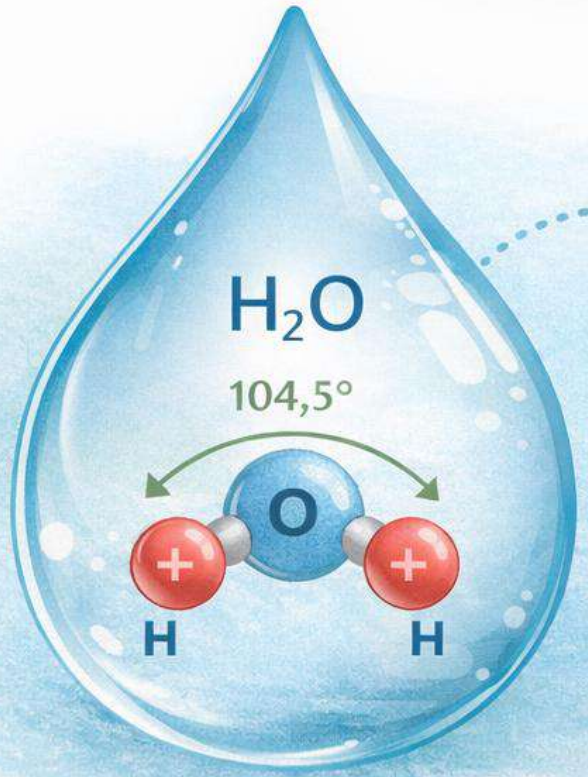
ismana
proyecta forma crea


AP

Agua como fenómeno físico

(Ciencia y técnica)

Molécula y propiedades





△ **Estructura angular** (104,5°)

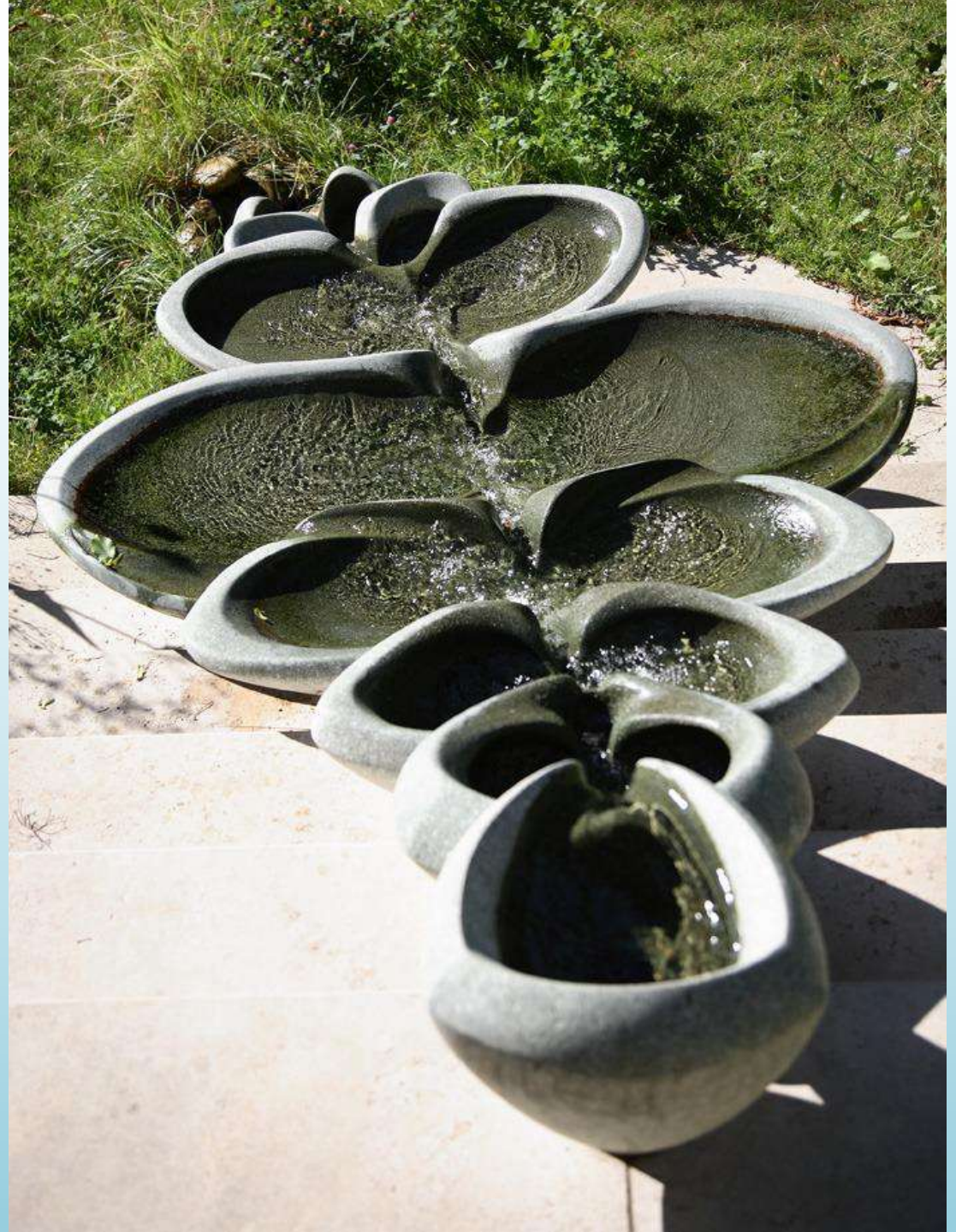
Molécula polar: se comporta como un imán eléctrico

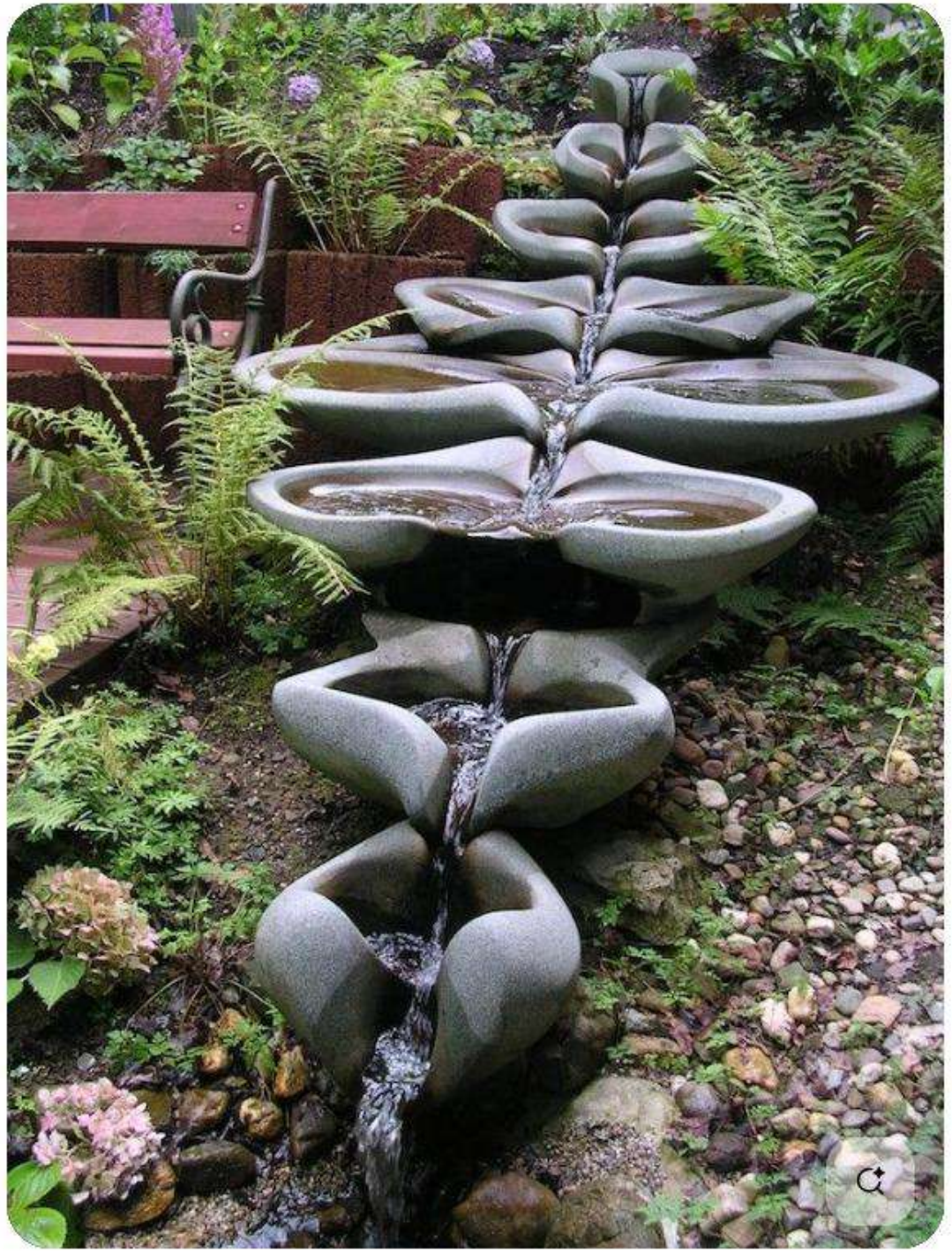
Puede formar hasta **4 puentes** de hidrógeno con otras moléculas

“Su elemento vital por excelencia es el ritmo y cuanto más rítmicamente se mueva, más viva será su esencia…Donde no pueda fluir libremente en meandros, empieza a desfallecer y morir, deja de ser entonces un mediador entre el cielo y la tierra”
Theodor Schwenk



Fuente: Carmelo Ríos. Yoga del Agua. Gaia Ediciones







Conceptos:

Multidimensionalidad
Característica de la realidad y de los seres vivos, que sugiere la existencia de varios planos o niveles —físico, emocional, mental, energético, simbólico o espiritual— coexistiendo e interrelacionándose. Las interacciones conscientes con la naturaleza ocurren en uno o varios de estos planos a la vez.

Las Dimensiones y Su Relación Con los Elementos



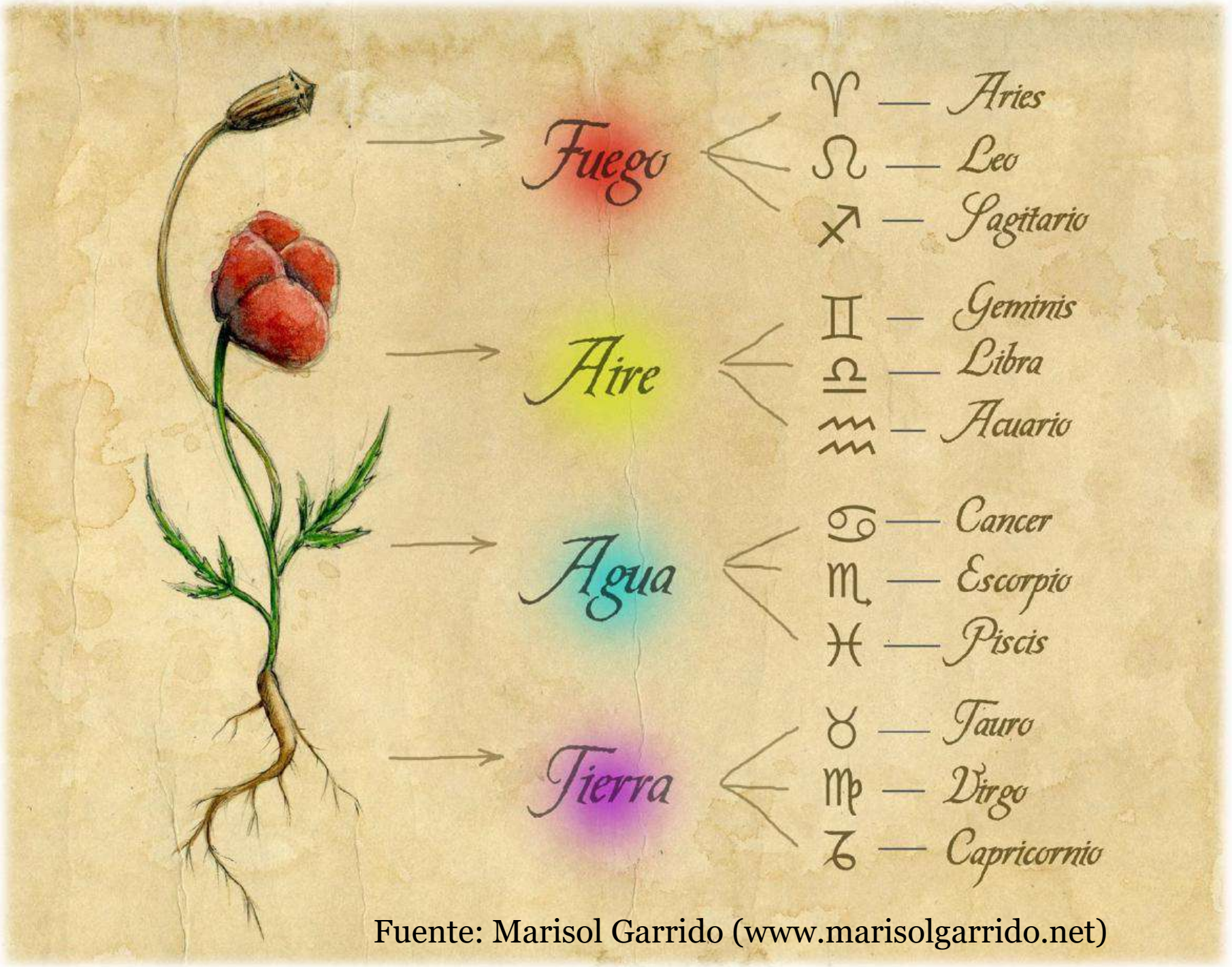
Fuente: Carlos Gutterres

ismana
proyecta forma crea

Las plantas se nutren de la Tierra y recogen sus arquetipos del Cosmos, de todas las constelaciones del Cielo



Fuente: Marisol Garrido (www.marisolgarrido.net)



Fuente: Marisol Garrido (www.marisolgarrido.net)





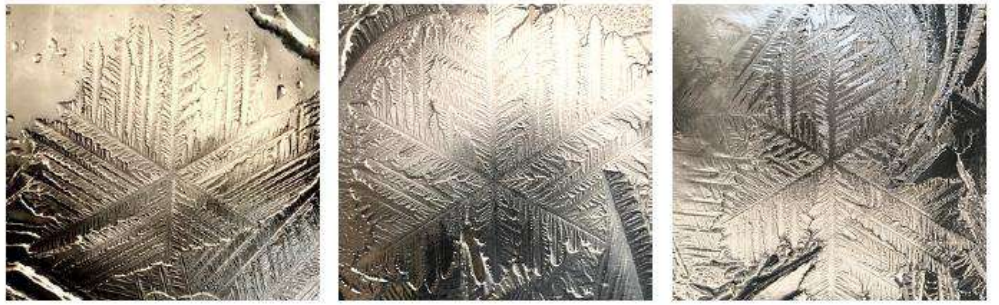
Masaru Emoto



This is visual section displaying four unique signature patterns that identify different types of water. The original blueprint structure of water is the fern hexagon, as seen below.

https://www.vedaaustin.com/





Signature pattern of fresh spring water



Signature pattern of rain water



Signature pattern of filtered water



Signature pattern of municipal tap water

TREE OF LIFE

Wholeness



HYDROGLYPHS

The language of water



https://www.vedaaustin.com



Wholeness

Other potential meanings:
Nature/As above, so below/Tree of life/Toroidal field/Remember

Nature comparison:
Tree & Toroidal field



Agua como fenómeno físico

(Ciencia y técnica)

Propiedades biofísicas y energéticas

Alta capacidad regular la temperatura

Absorbe y retiene calor

Cede energía al transpirar o evaporarse

Gran capacidad de disolución y transporte

Permite que los minerales estén disponibles para los seres vivos



Propiedades especiales cerca de interfaces *con materia* **viva**

Importancia para celulares, raíces, arcillas y materia orgánica

Elevada cohesión y adhesión

Permite la capilaridad y el ascenso del agua

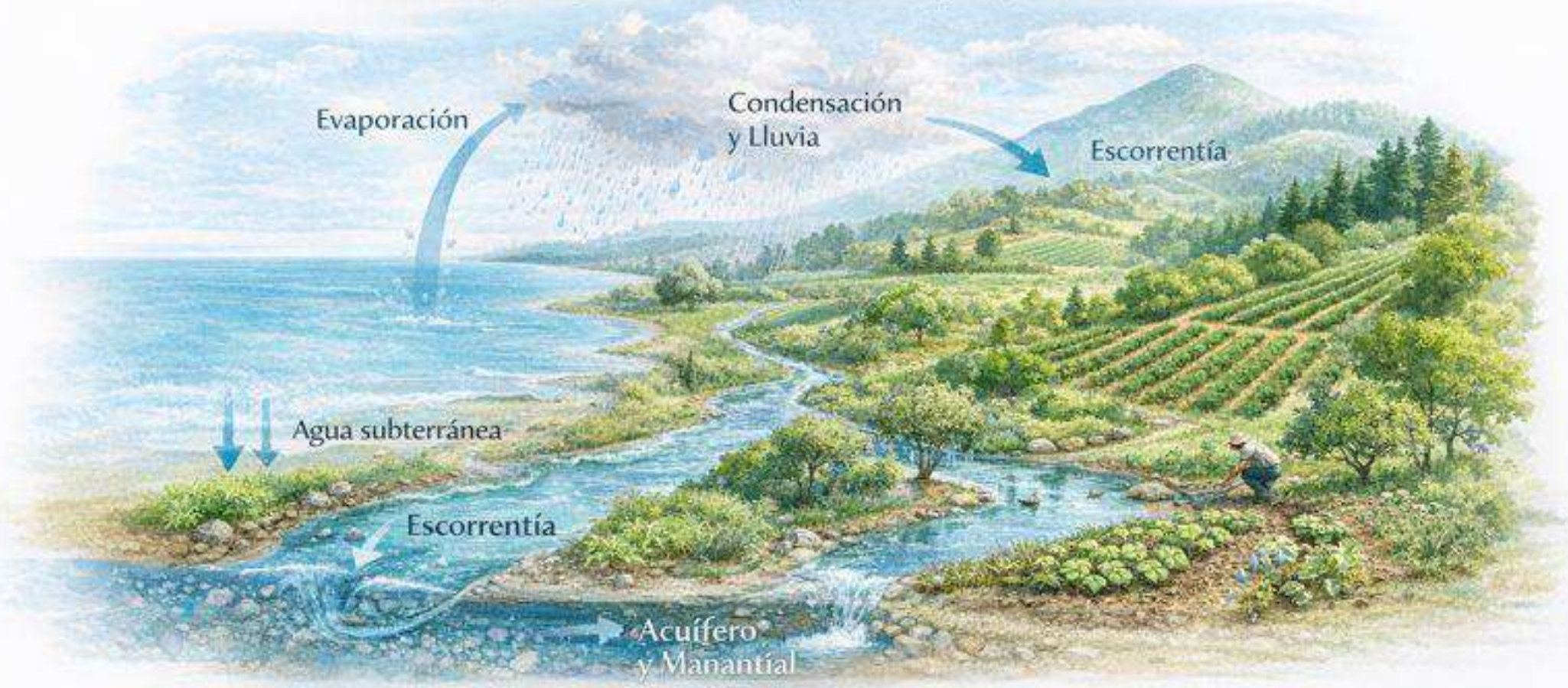
El agua es un gran regulador energético de **la naturaleza.**

ismana
proyecta forma crea


El Ciclo del Agua
Condensación
Precipitación
Evaporación
Precipitación
Infiltración
Corrientes subterráneas

El ciclo del agua y la agricultura regenerativa

Cómo manejar el agua en el territorio para crear paisajes resilientes



Favorecer la infiltración, la recarga de acuiférós y el agua subterránea

Reducir la escorrentía rápida y la erosión

Activar la vegetación y alargar las rutas del agua

Mantener humedad y cubiertas vegetales en el suelo

Una finca regenerativa retiene, infiltra y activa el agua.

ismana
proyecta forma crea

Agua verde vs agua azul

Idea clave en regenerativa: convertir lluvia en "reserva en el suelo" para depender menos de captaciones.

Agua VERDE (suelo = esponja)

Parte de la lluvia que infiltra y queda almacenada como humedad del suelo (disponible para las raíces).

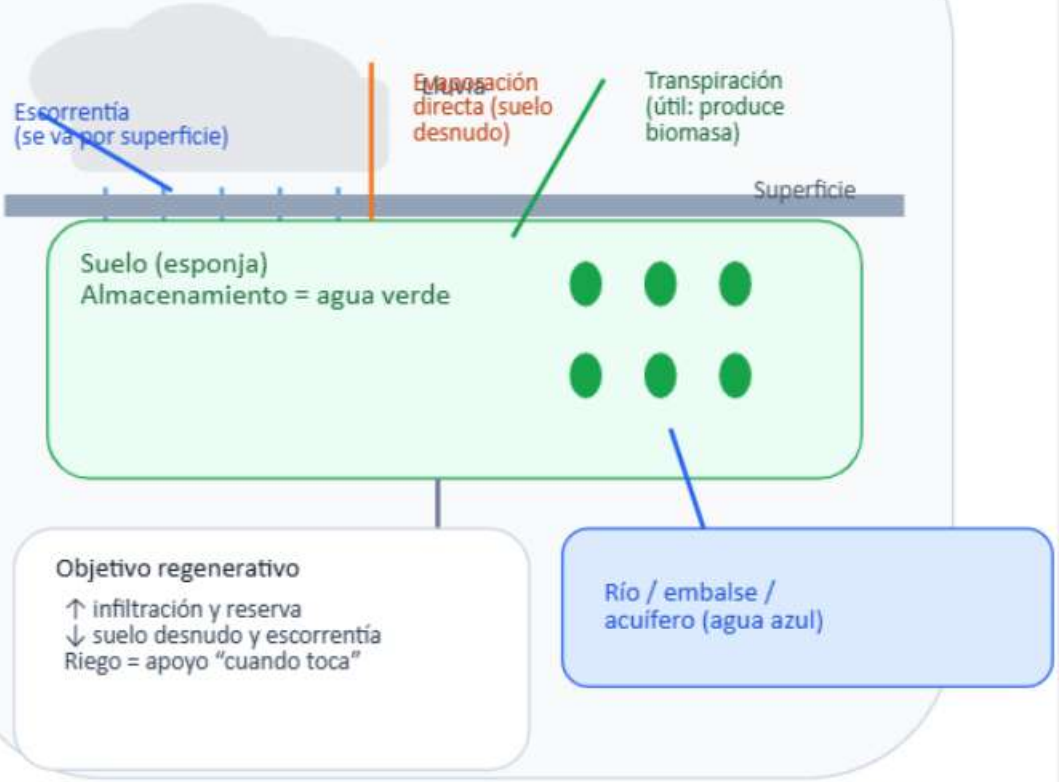
- Se "gasta" sobre todo por evapotranspiración (plantas).
- Aumenta con cobertura, estructura y materia orgánica.
- Clave para resiliencia en olas de calor y sequías.

Agua AZUL (ríos/embalses/pozos)

Agua "visible" y extraíble: ríos, embalses, canales y acuíferos (pozos). Se usa para riego, doméstico y servicios.

- Depende de caudales, energía, permisos y sequía.
- El manejo consciente busca usarla como apoyo, no como muleta.

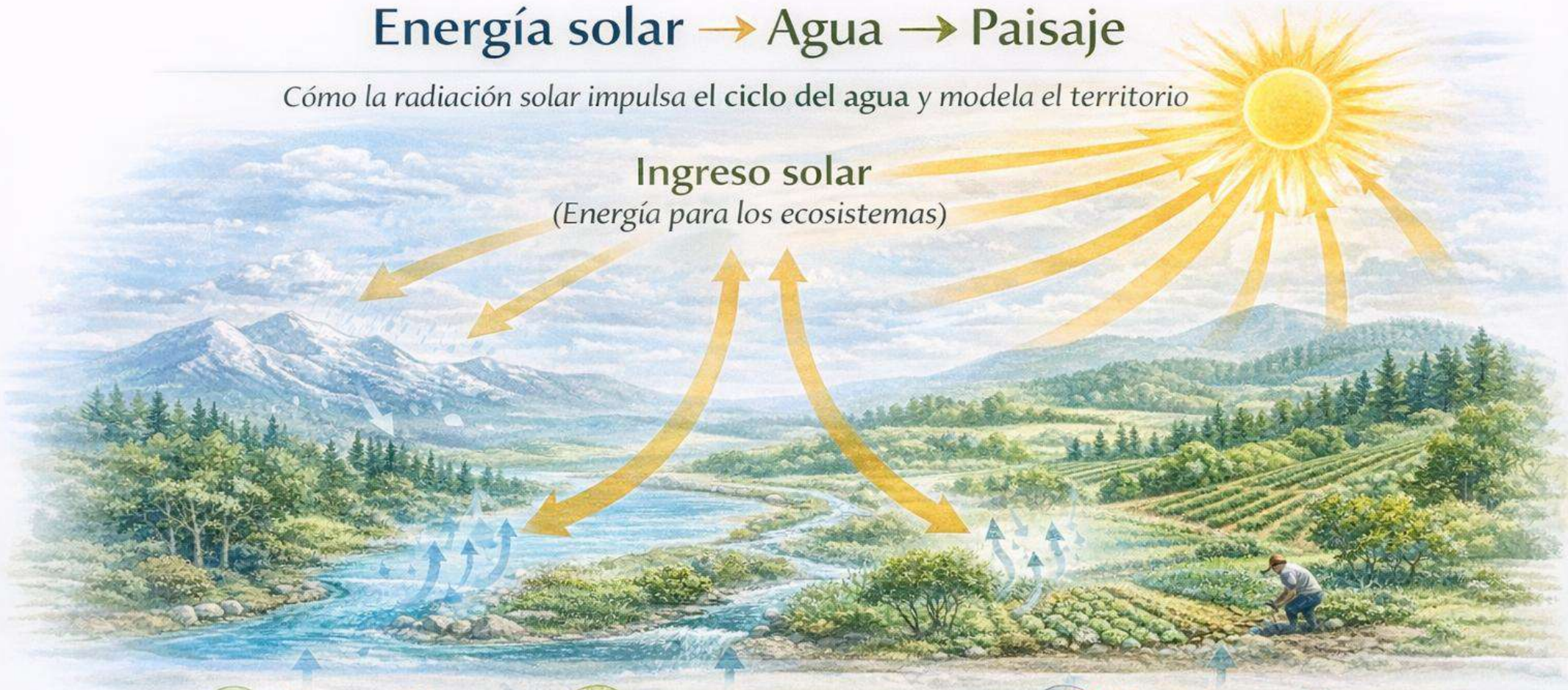
¿Qué pasa con la lluvia en la finca?



Regla rápida: 1 mm en 1 ha = 10 m^3 • Ejercicio: si caen 20 mm en 1 ha → 200 m^3. ¿Qué % se convierte en agua verde en tu diseño?

Energía solar → Agua → Paisaje

Cómo la radiación solar impulsa **el ciclo del agua** *y modela el territorio*



Evaporación
Radiación calienta cuerpos de agua y se eleva vapor

Evapotranspiración
La vegetación activa transpira y enfría el ambiente

Movimiento del agua y clima
El vapor condensa en nubes, vuelve en liuvia, regula el clima

La vegetación convierte energía solar en ciclo del agua y paisaje fértil.

ismana
proyecta forma crea

Manejo convencional del agua vs Manejo consciente (regenerativo)

Manejo convencional del agua		Manejo consciente / regenerativo
Relación con el agua Recurso externo que hay que traer	VS	Flujo natural con el que se coopera
Tipo de agua dominante		Agua azul (pozos, embalses, red)
Agua azul (pozos, embalses, red)		Prioridad al agua verde (suelo)
Objetivo Mantener producción aportando agua		Mantener producción reduciéndo dependencia
Suelo Desnudo, compactado, poca vida		Cubierto, estructurado, vivo

Manejo convencional del agua vs Manejo consciente (regenerativo)

Manejo convencional del agua	Manejo consciente / regenerativo
Gestión de lluvia Se evacua rápidamente	Se capta, frena e infiltra
Estrategia de riego Frecuente y correctiva	Ajustada y estratégica
Infraestructura Grande, costosa, dependiente de energia	Más pequeña, eficiente y resiliente
Relación con el territorio Compite por el agua	Mejora el ciclo local del agua

ismana
proyecta forma crea

Prácticas de agricultura regenerativa que aumentan el agua verde

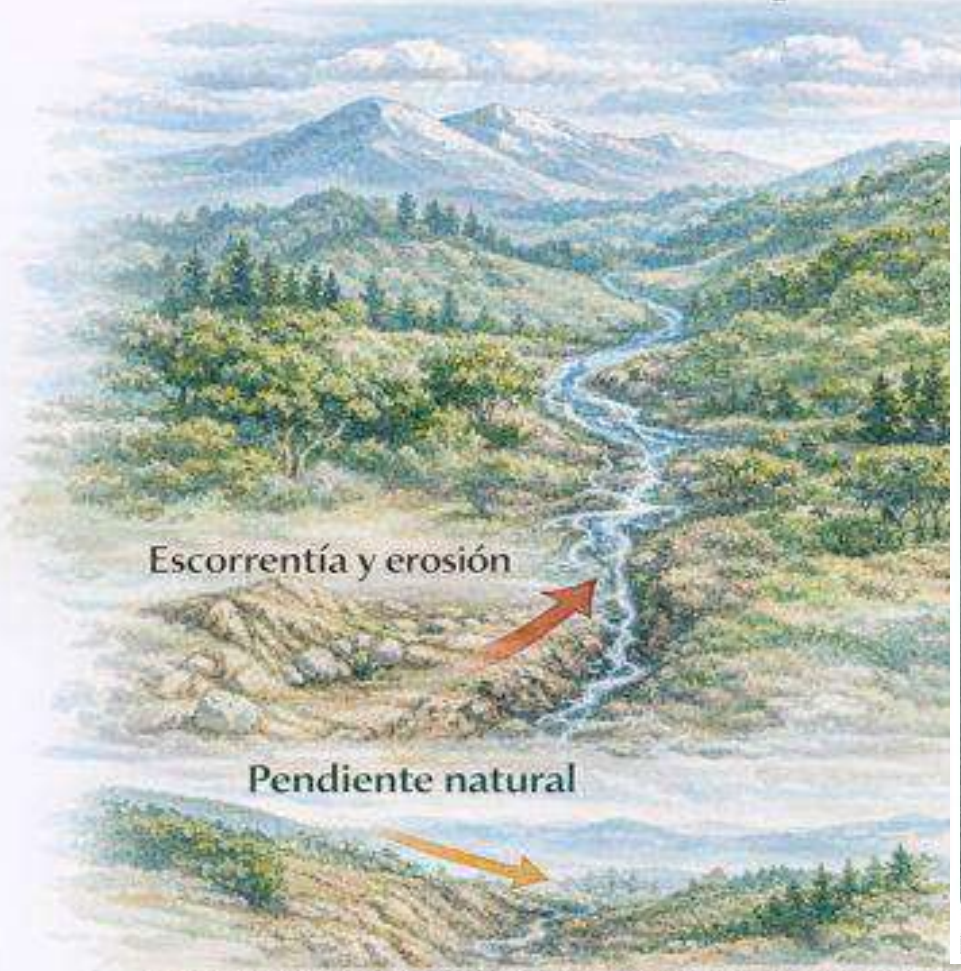
Cómo mejorar la infiltración y retención del agua en el suelo

Práctica regenerativa	Qué se hace en la finca	Cómo actúa sobre el agua	Efecto directo en agua verde
 **Suelo cubierto** Cubiertas vegetales, acolchados, restos de	Cubiertas vegetales, acolchados, restos de cultivo	Reduce evaporación y protege el suelo del impacto de la lluvia	✓ Más agua permanece en el suelo durante más tiempo
 **Aumento de materia orgánica** Compost, raíces vivas,	Compost, raíces vivas, manejo de residuos	Mejora estructura y capacidad de retención	✓ Mayor capacidad del suelo para almacenar agua
 **Reducción de compactación** Menos maquinaria, manejo cuidadoso del piso-	Menos maquinaria, manejo cuidadoso del pisoteo, raíces profundas	Facilita infiltración y circulación del agua	✓ El agua entra y alcanza capas más profundas
 **Diseño con la topografía (Keyline, curvas de nivel)**	Líneas de cultivo y manejo adaptadas al relieve	Ralentiza y distribuye el agua lateralmente	✓ Menos escorrentía, más infiltración uniforme
 **Vegetación estratégica** (Keyline, curvas de nivel)	Árboles, arbustos y franjas vegetales	Sombra, raíces profundas y transpiración	✓ Menos escorrentía, más infiltración uniforme
 **Vegetación estratégica y diversidad**	Árboles, arbustos franjas vegetales	Diferentes raíces exploran distintos niveles del suelo	✓ Uso más completo del agua disponible
 **Captación y ralentización de escorrentia** Caminos diseñados, bordes vegetados	Swales, microcuencas, vaguadas vegetadas	Convierte agua rápida en agua infiltrada	✓ El agua se incorpora al sistema productivo

ismana proyecta forma crea

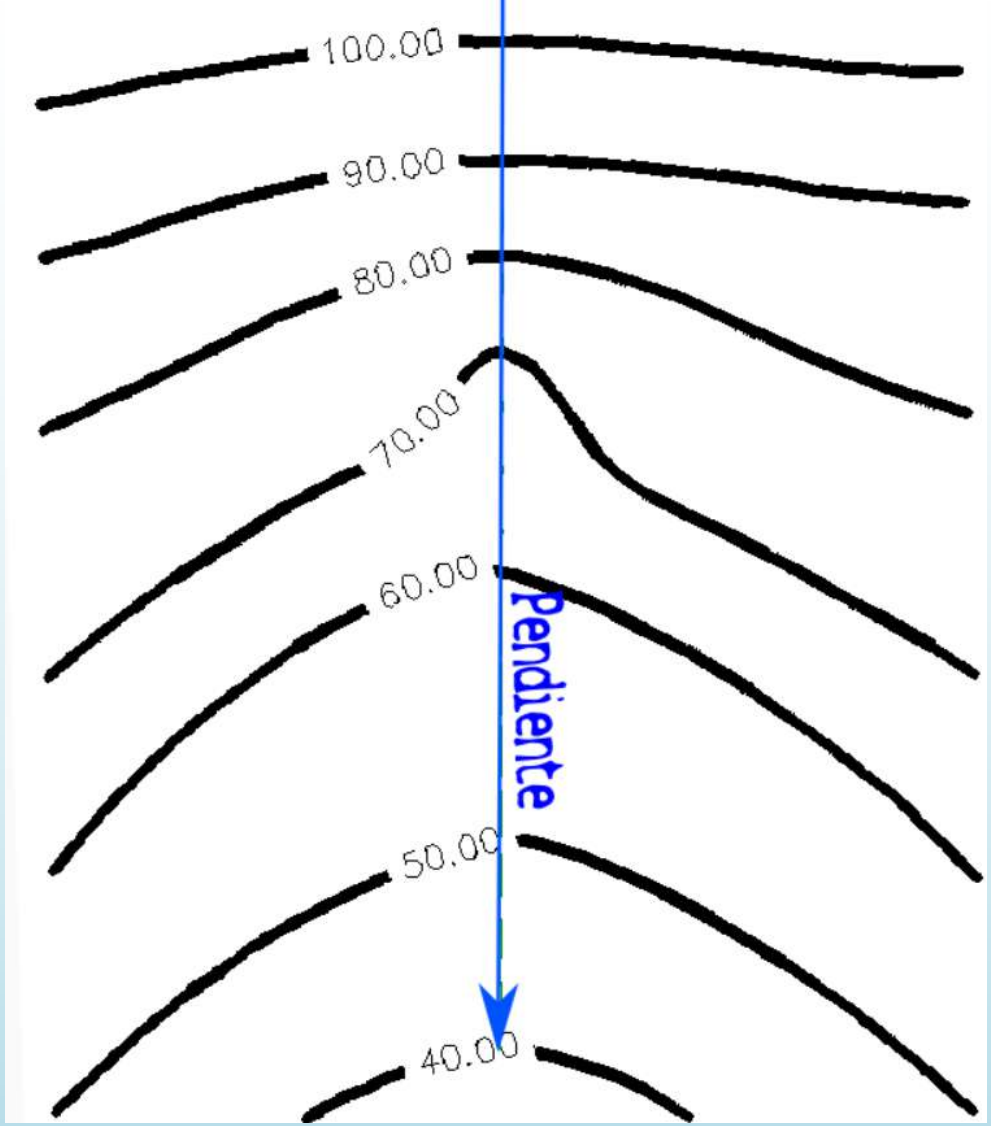
Diseño de línea clave (Keyline Design)

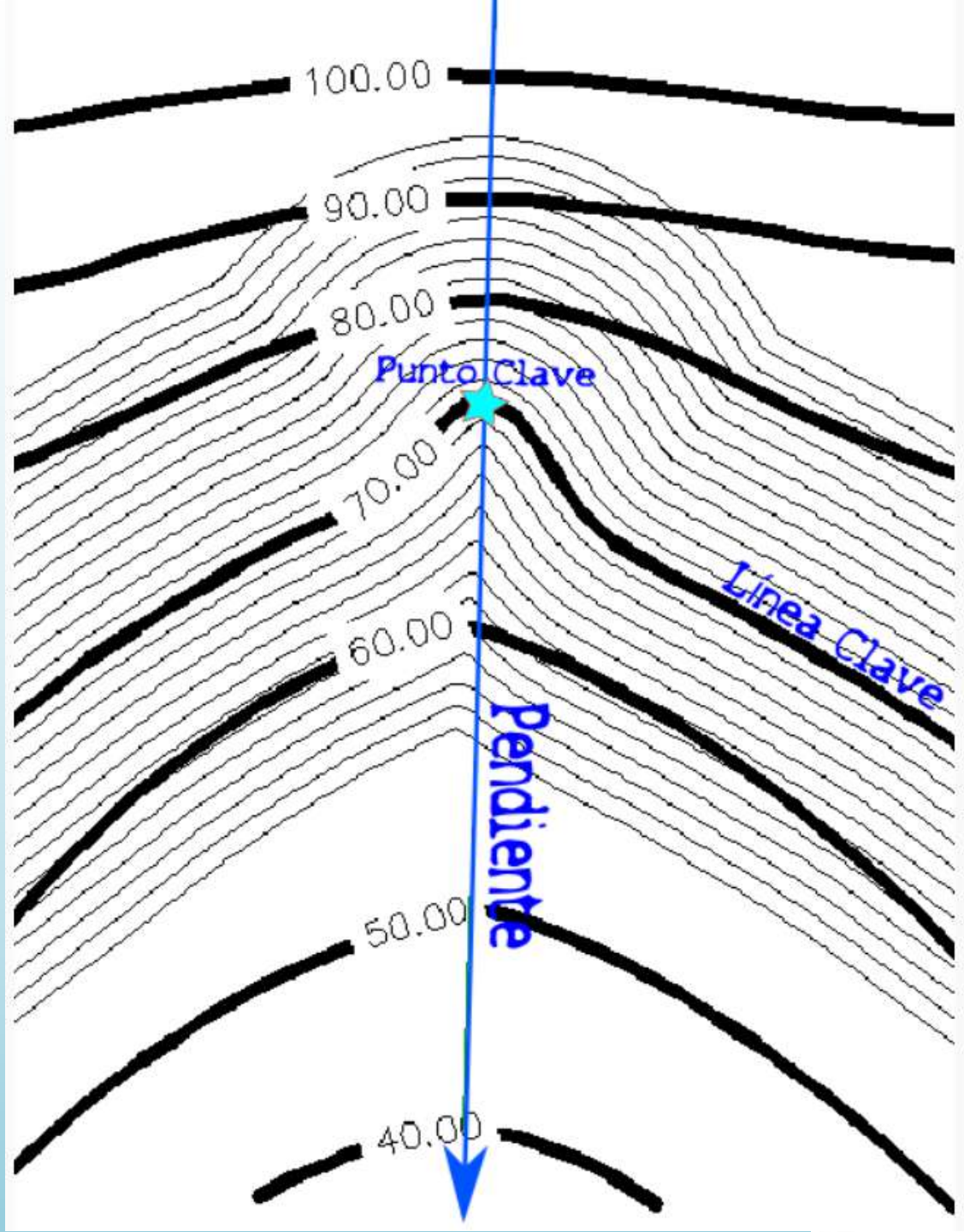
Cómo redistribuir el agua del terreno para crear paisajes fértiles





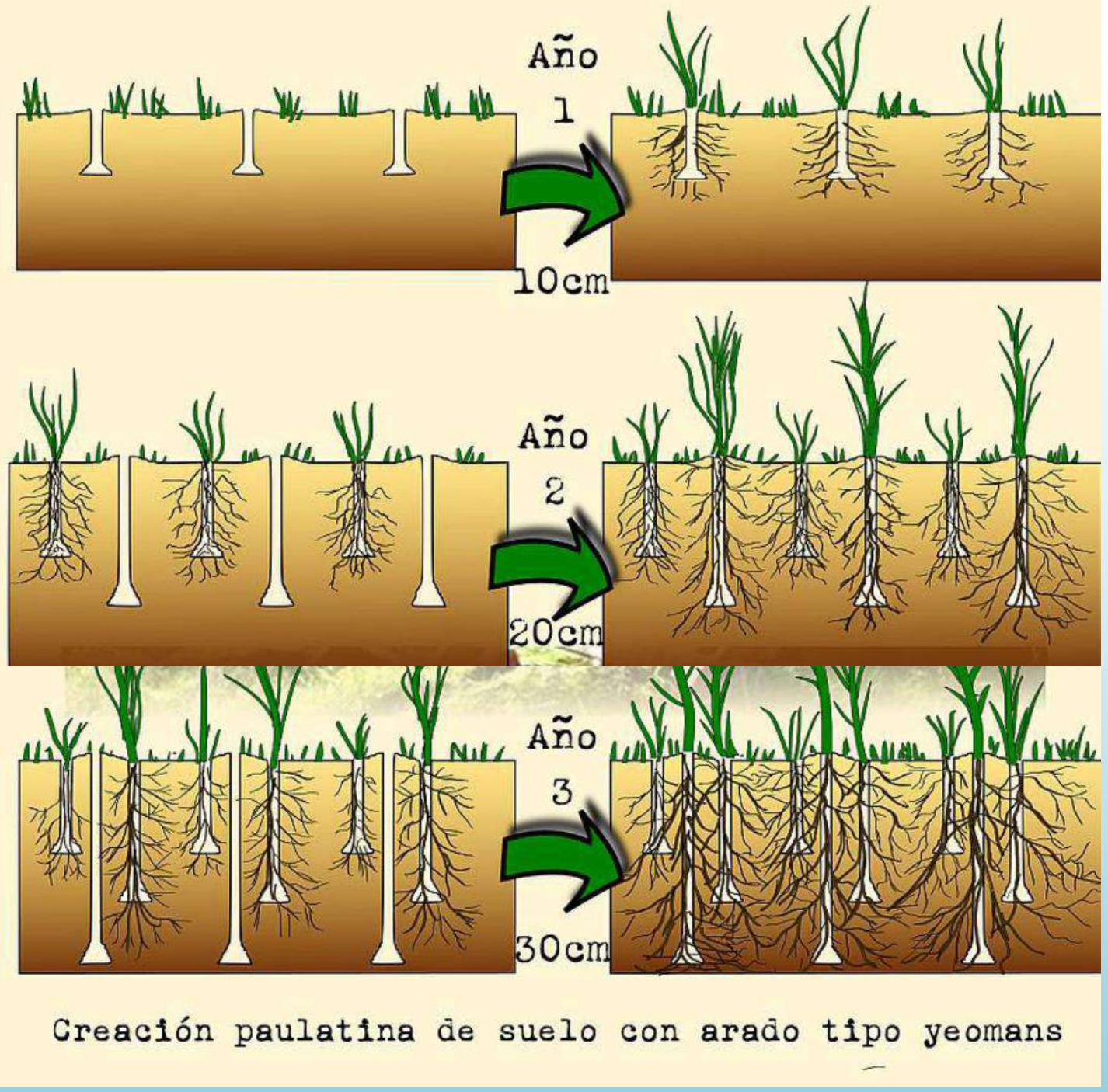
Explicación de Línea Clave de forma científica usando modelo impreso en 3D





Identificar el “Keypoint”(punto clave): el punto de inflexión entre la forma convexa de la parte alta del valle y la parte cóncava de la parte inferior

Fuente: Yeomans, PA.. 2008 http://www.lineaclave.org/web/descripcion-de-la-linea-clave/



Creación paulatina de suelo con arado tipo yeomans



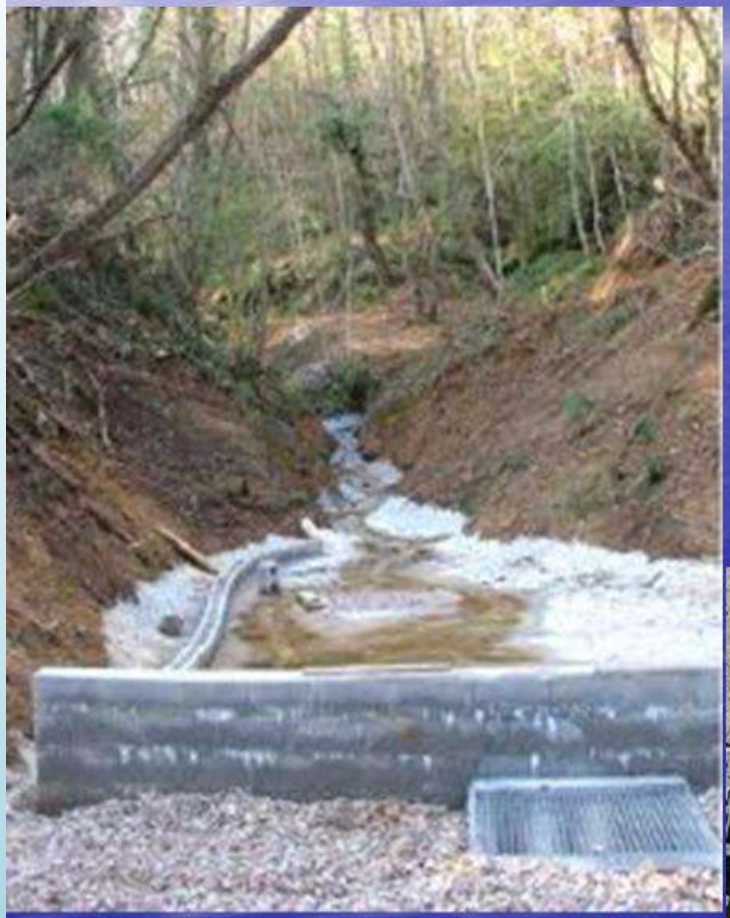


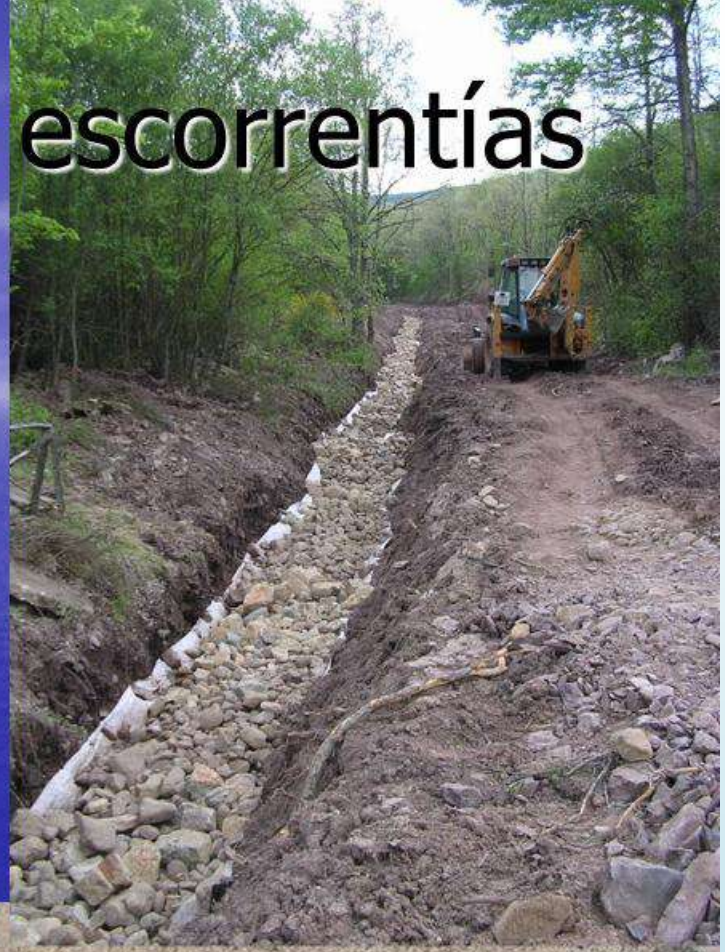
Arado de Yeomans

Fuente: Yeomans, PA.. 2008

http://www.lineaclave.org/web/descripcion-de-la-linea-clave/

Captación de aguas de escorrentías







ismana
proyecta forma crea

ismana
proyecta forma crea

La Espiral de la Interacción Consciente

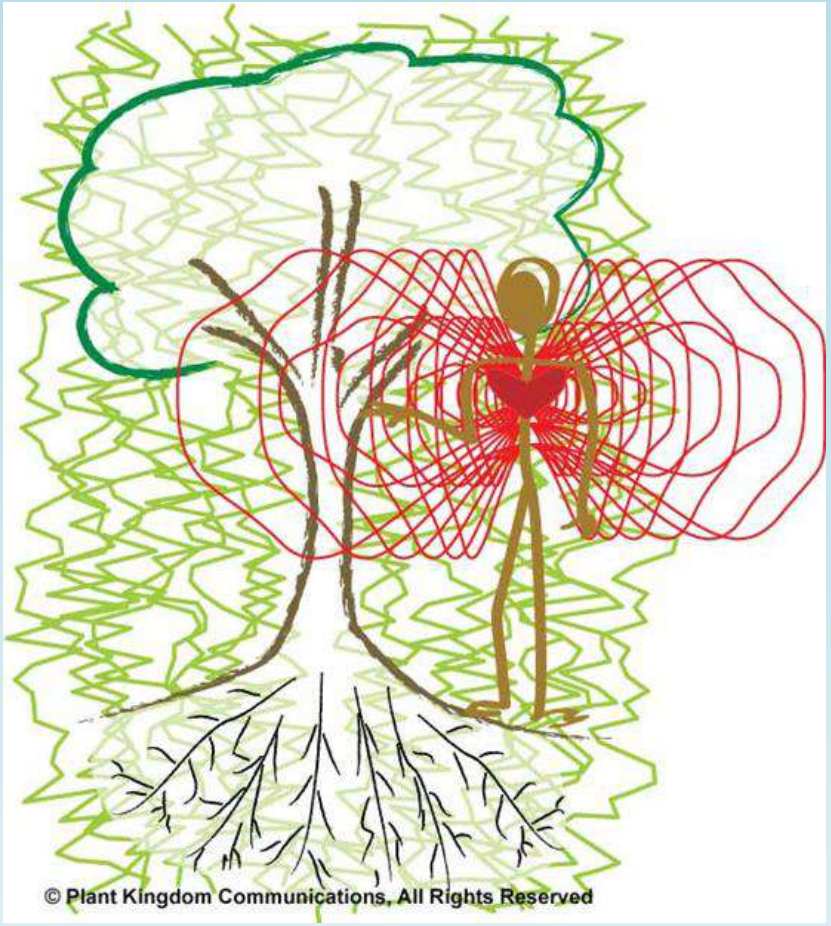


Anael Hervás,2025

Conceptos:

Interacción

Es una relación con seres de la naturaleza con un carácter bidireccional y activo. Los seres que interaccionan son considerados sensibles e inteligentes, y existe entre ellos un intercambio, ya sea a nivel físico, emocional, energético o de información.

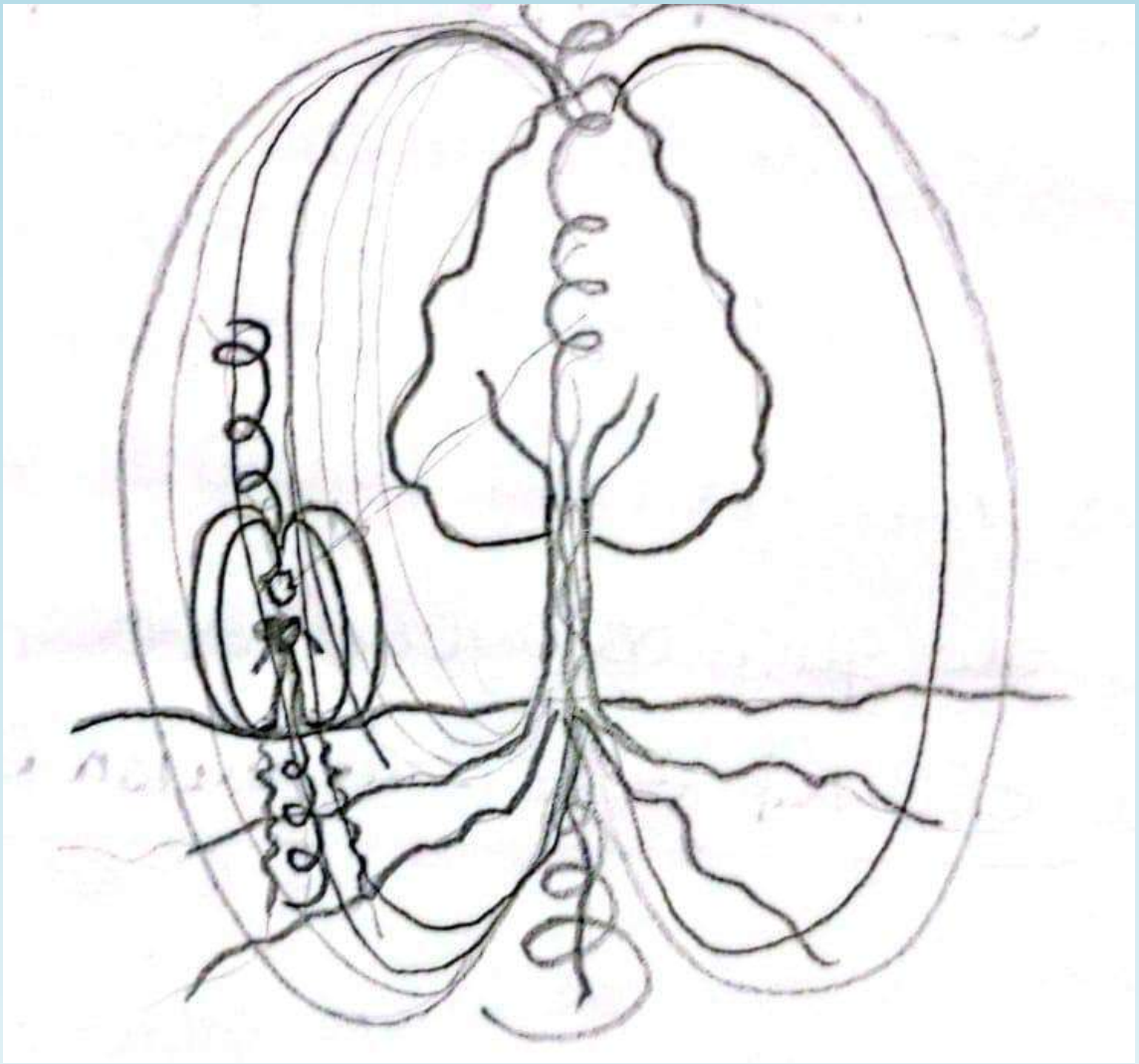


Fuente: Basia Alexander y Dr Jim Conroy de www.partnerwithnature.org

Conceptos:

Campo

Espacio sutil de energía e información que rodea y atraviesa a todo ser vivo. El campo es el lugar de encuentro antes del contacto físico: en él se perciben resonancias, emociones, patrones e intuiciones. Cuando dos seres comparten un campo, pueden influenciarse y comunicarse sin palabras.



Conceptos:

Sintonización
Proceso mediante el cual afinamos nuestra sensibilidad interna para alinearnos con la frecuencia de otro ser o entorno. La sintonización puede ser física (respirar al ritmo de otro), emocional (sentir en empatía) o energética (estar en coherencia vibratoria). Es el paso que prepara la apertura hacia la interacción.



PASOS DE LA INTERACCIÓN CONSCIENTE

Abrir la mente
La mentalidad que facilita la conexión

Revisar creencias respecto a nosotros mismos y la naturaleza, cuestionar modelos culturales

Preparar el cuerpo: Enraizar
Autocuidados, armonización, disponiblidad

Cuidar la nutrición, el descanso, la vitalidad y el enraizamiento energético

Sintonizar: Abrir el corazón
Atención, amor y respeto

Dirigir la atención al otro ser, con respeto y aprecio. Respirar y conectar desde el corazon

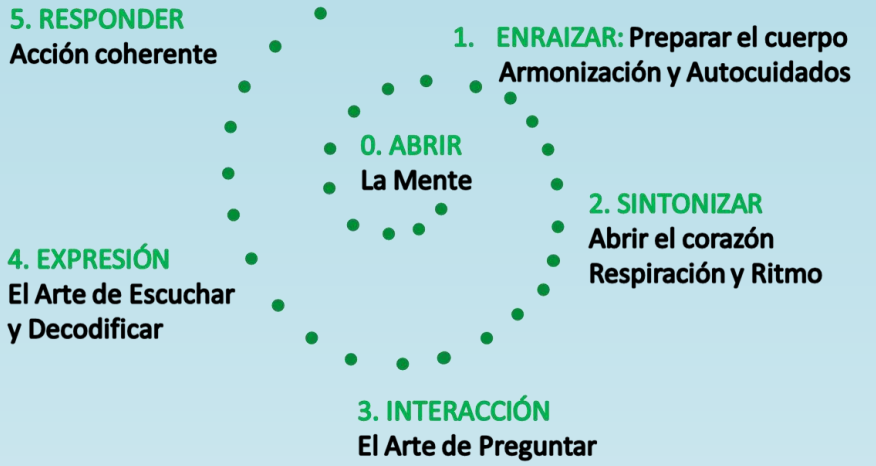
Interacción y el arte de preguntar
Plantear preguntas abiertas o cerradas.

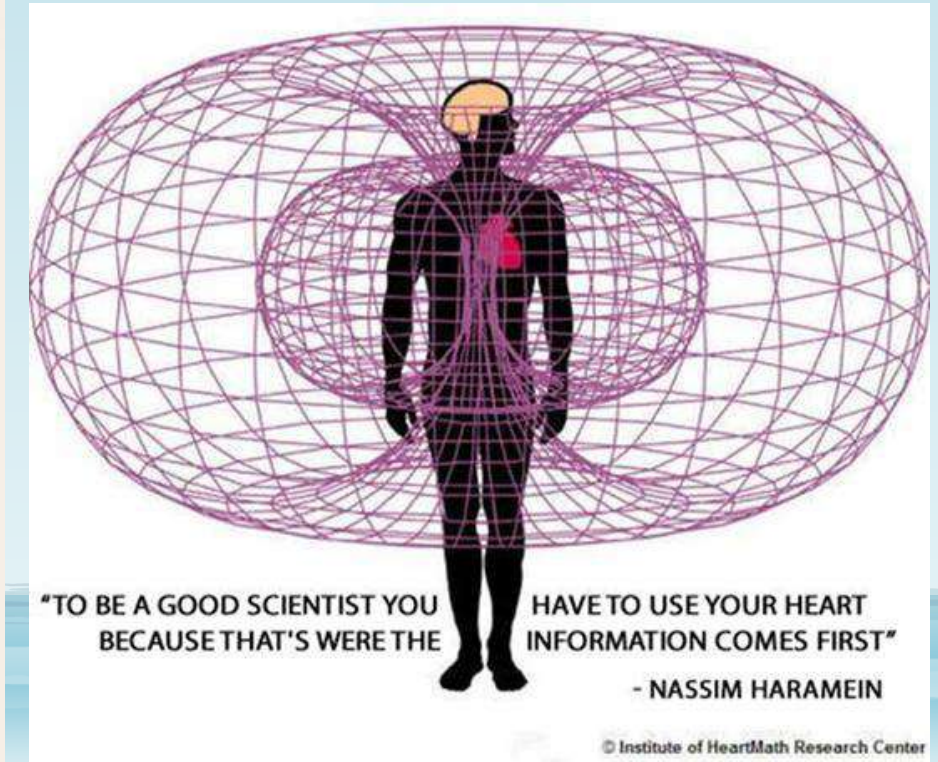
Acompañarse de herramientas e intuición

Expresar y decodificar
Escuchar con todos los sentidos, simbolizar el mensaje y registrar la interacción

Responder y actuar en coherencia
Integración, confianza y cierre

Aclarar dudas abiertas. Actuar según la información recibida y completar el intercarbio



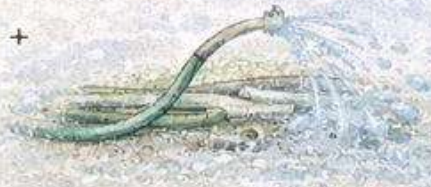


Cómo abordar el cálculo de necesidades de agua

1) Qué significa "necesidades de agua" en una finca

En una finca rural suele haber 4–6 bloques de demanda:

1. **Riego agrícola** (normalmente el mayor).
2. **Ganadería** (bebida + limpieza + ordeño + refrigeración, etc.).
3. **Uso doméstico y personal** (vivienda, alojamientos rurales).
4. **Servicios** (lavaderos, taller, hidrantes, piscina, jardinería ornamental).
5. **Procesos** (pequeña agroindustria: bodega, almazara, quesería).
6. **Pérdidas y gestión** (fugas, purgas, evaporación de balsas, lavados de filtros)







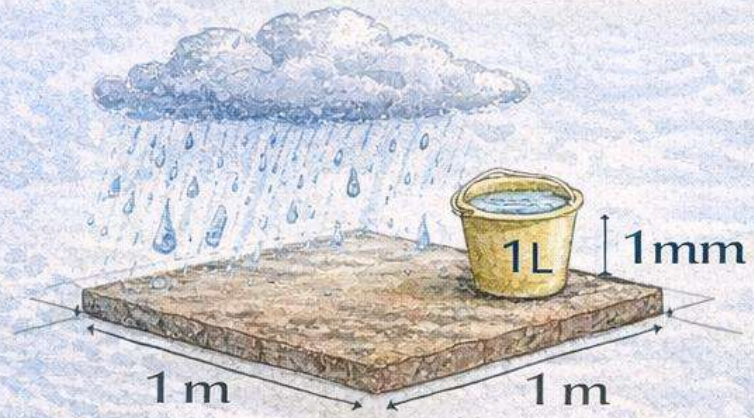
El objetivo es terminar con:

- m^3/día, m^3/mes, m^3/año
- caudal punta (L/s o m^3/h)
- capacidad de almacenamiento (m^2).

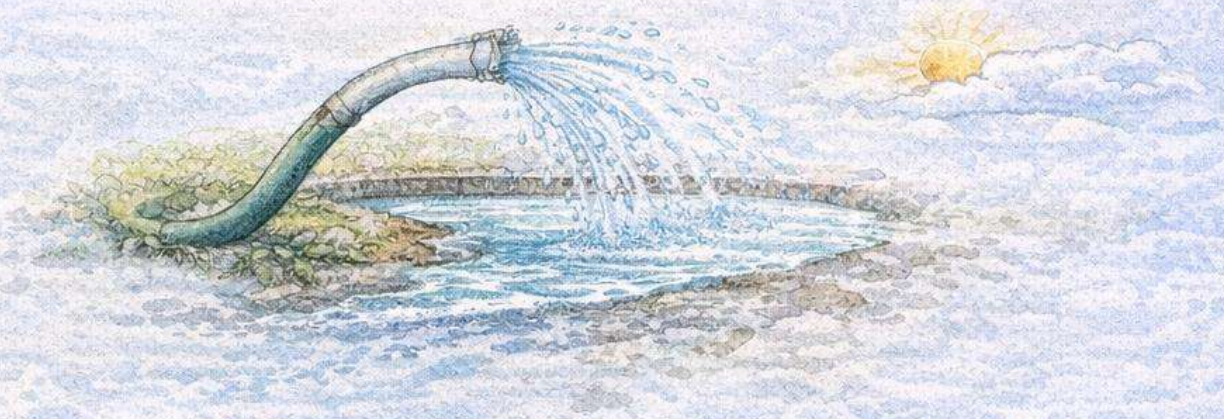
ismana
proyecta forma crea

Unidades típicas de medida en el agua

- **Milímetros** (mm)
  Para lluvias y a veces riego.

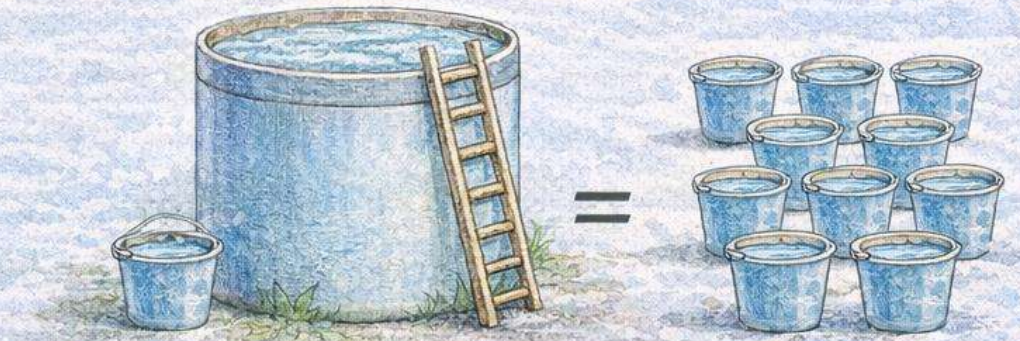


- **Litros por segundo (L/s)**
  Para caudales instantáneos



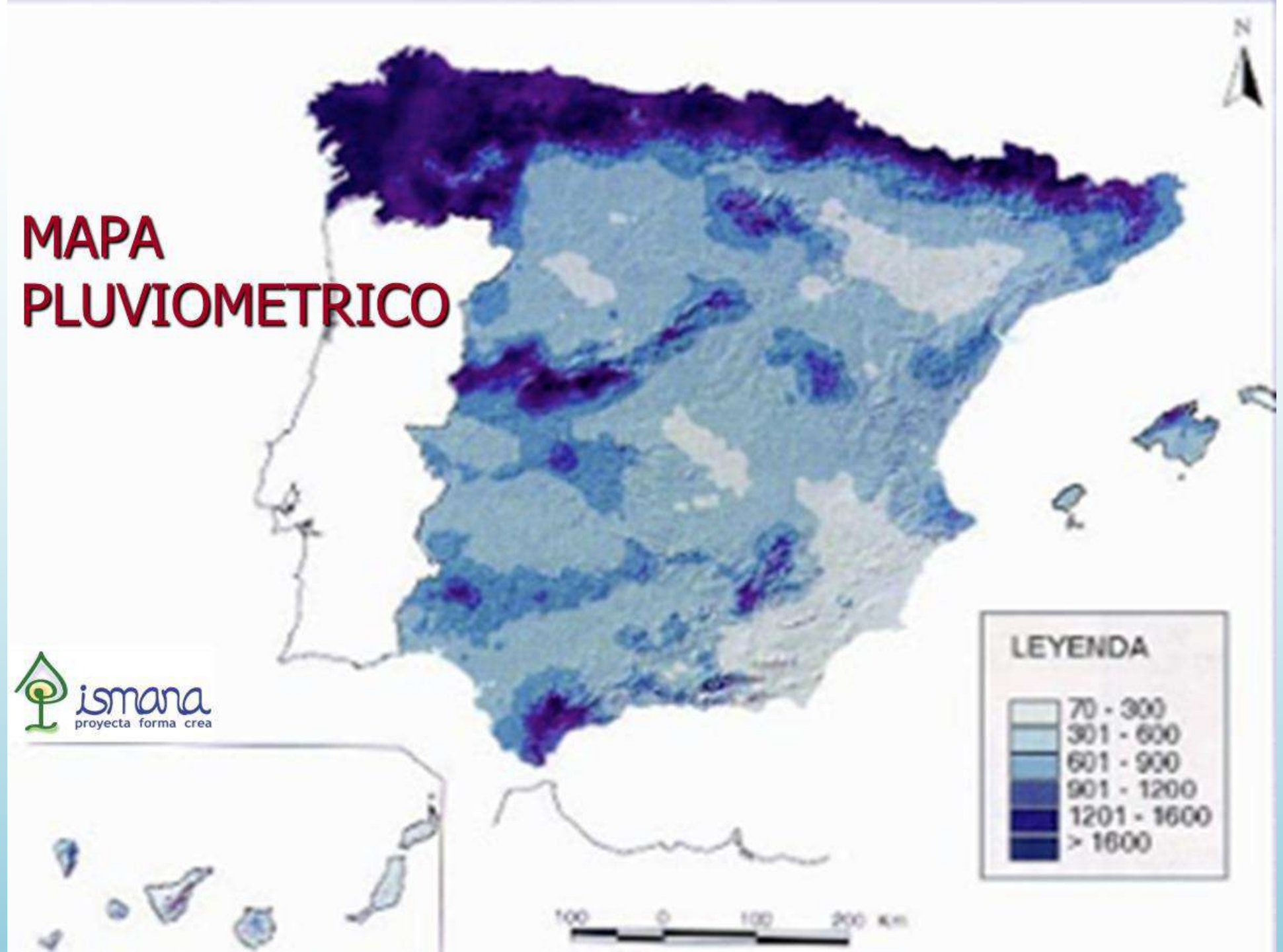
1 mm ≈ 1 L/m² = 1 litro por metro cuadrado

- **Metros cúbicos** (m^3)
  Para almacenamiento y balances
- **1 m^3 = 1,000 L**
  (1,000 litros)



1 ha = 10.000 m²
1 mm en 1 ha = 10 m³ de agua

MAPA PLUVIOMETRICO



Concepto de balance hídrico

Balance hídrico = entradas – salidas



- Entradas
- lluvia
- agua verde almacenada
- riego (si existe)

Salidas

- evapotranspiración
- escorrentía
- drenaje profundo

ismana
proyecta forma crea

Supuesto Inicial:
Datos de partida

- **Ubicación:** zona centro peninsular
- Precipitación media anual: 450 mm
- Superficie de la finca: 1 hectárea (10.000 m²)
- Uso principal: huerta diversificada + frutales jóvenes
- Manejo: agricultura regenerativa (suelo cubierto, MO media-alta)

1

Primer clic: Entender la lluvia como volumen

En esta finca cae **más agua de la que solemos imaginar.**

Conversión clave

- **1 mm de lluvia = 1 litro por m²**

Entonces:

450 mm = 450 litros/m² al año

En 1 hectárea:

450 litros × 10.000 m² = **4.500.000 litros**

= 4500 m³

2

Luego supongamos que se infiltra y se conserva el 50% de esa lluvia

Entonces:

4.500 m³ × 0,5 = 2.250 m³ de agua verde útil





No estamos inventando agua, estamos dejando que se quede.

3

Paso 3 · Introducir las necesidades del cultivo

- Valor orientativo (muy común)

Para una huerta diversificada en clima mediterráneo: necesidades anuales aproximadas: 600–700 mm

Tomamos un valor medio:

650 mm/año

En volumen:

650 mm = 6.500 m³/ha/año



Paso 4 · Primer balance hídrico simple

Ahora juntamos todo.

Necesidades totales del sistema	
6.500 m³/año	6.500 m³/año
Aporte por agua verde	2.250 m³/año
Diferencia (agua azul necesaria)	6.500 – 2.250 = 4.250 m³/año

Nuevo Supuesto:

¿Qué pasa si mejoramos el manejo y pasamos del 50 % al 65 % de infiltración?

Nuevo escenario:

4.500 m^3 x 0,65 = 2.925 m^3 de agua verde

Nuevo riego necesario:

6.500 – 2.925 = 3.575 m^3



➡ Ahorro anual de agua azul:
675 m^3/año (4250-3575)

➡ Mensaje clave:

Mejorar el suelo puede ahorrar más agua que cambiar el sistema de riego.



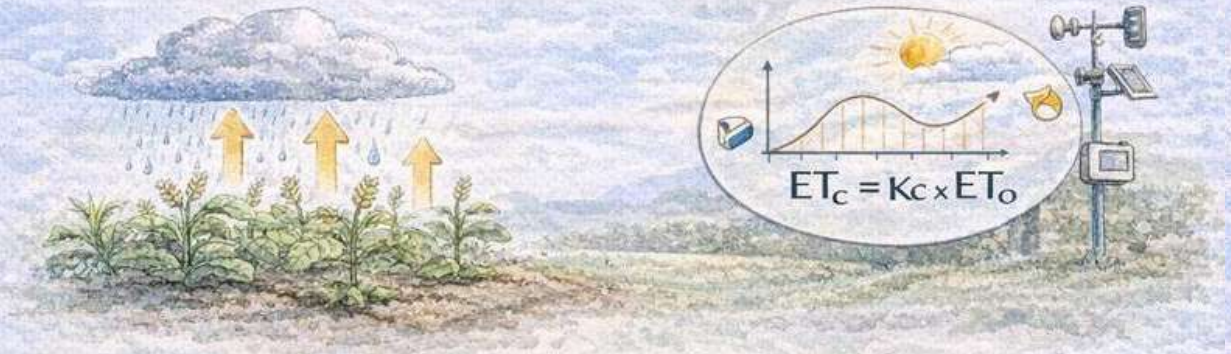
Estimación de Necesidades

Las necesidades hídricas dependen del clima, momento del cultivo, suelo y del manejo

- **Evapotranspiración:**

  ET → agua que vuelve a la atmósfera desde suelo y plantas

  Los datos climáticos nos dan una ET_o de referencia



- Los datos climáticos nos dan una ET_o de referencia

$$ET_c = Kc \times ET_o$$

- **Necesidad neta (Nn) = ET_c – Precipitaciones ± ΔS**
  - ΔS = cambios en reserva de agua del suelo
- **Necesidad bruta (Nb) = Nn / Ea**

  E_r = eficiencia global (goteo bien manejado ~0,85–0,95)



"La ET_o es como el clima hablando.
El coeficiente de cultivo es como cada planta responde a ese clima."

Coeficientes de cultivo

Hortícolas (ciclo primavera–verano)

Cultivo	Inicio del cultivo	Desarrollo	Pleno desarrol
Tomate	0,45 – 0,60	0,75 – 0,95	1,05 – 1,15
Pimiento	0,40 – 0,55	0,70 – 0,90	1,00 – 1,10
Calabacin	0,50 – 0,65	0,80 – 1,00	1,05 – 1,20
Lechuga	0,60 – 0,70	0,85 – 1,00	1,00 – 1,05
Judia verde	0,40 – 0,55	0,75 – 0,95	1,05 – 1,15
Patata	0,45 – 0,60	0,80 – 1,00	1,05 – 1,15

Clave didáctica:

- Las hortícolas alcanzan Kc altos porque:
  - tienen mucha superficie foliar,
  - transpiran intensamente en verano,
  - y suelen cultivarse en suelos muy expuestos.

Coeficientes de cultivo

Frutales mediterráneos

Cultivo	Brotación	Desarrollo	Pleno desarrollo
Manzano	0,30 – 0,45	0,65 – 0,80	0,95 – 1,05
Peral	0,30 – 0,45	0,65 – 0,80	0,95 – 1,05
Cerezo	0,35 – 0,50	0,65 – 0,80	0,90 – 1,00
Ciruelo	0,35 – 0,50	0,65 – 0,80	0,90 – 1,00
Olivo (intensivo)	0,30 – 0,45	0,55 – 0,70	0,65 – 0,75
Almendro	0,25 – 0,40	0,55 – 0,70	0,70 – 0,80

Los frutales:

- transpiran menos por unidad de superficie,
- sombrean el suelo,
- tienen raíces profundas,
- y aprovechan mejor el agua verde.

ismana
proyecta forma crea

🌱 Necesidades orientativas Huerta

En climas mediterráneos templados–secos:
•Hortícolas de ciclo primavera–verano:
600–800 mm/año = 600-800 l/m²= 6000-8000 m³/ha(en manejo convencional)
500–700 mm/año= 500-700 l/m²= 5000-7000 m³/ha (con manejo eficiente del suelo)

👉 “Un huerto con suelo desnudo suele necesitar más agua que uno bien cubierto.”

🌳 Necesidades orientativas Frutales

Los frutales tienen:
•raíces más profundas,
•sombra propia,
•ciclos más largos, pero menos intensivos.
Valores habituales:
•Frutales en clima mediterráneo: **450–650 mm/año=450-650 l/m²= 4550-6550 m³/ha**
•Con cubierta vegetal y buen manejo: **400–550 mm/año=400-550 l/m²= 4000-5500 m³/ha**

ismana
proyecta forma crea

EJERCICIO



•Suelo frecuentemente desnudo
•Laboreo intensivo
•Baja materia orgánica
•Escorrentía visible
•Zonas con compactación

•Suelo siempre cubierto
•Alta actividad radicular
•Materia orgánica media–alta
•Diseño con topografía (keyline, swales)
•Vegetación estratégica

DATOS

- **Huerto de verano (0,5 ha)**

Necesidades del cultivo 800 mm
Aprovechamiento de lluvia Solo **35 %**

- **Frutales (0,5 ha)**

Necesidades del cultivo 500 mm
Aprovechamiento de lluvia 45 %

- **Huerto de verano (0,5 ha)**

Necesidades del cultivo 600 mm
Aprovechamiento de lluvia 55 %

- **Frutales (0,5 ha)**

Necesidades del cultivo 400 mm
Aprovechamiento de lluvia 65 %

Se pide:

Calcular: las necesidades del cultivo en m3 , el agua verde en mm y m^3, y las necesidades de agua de riego en m3 en ambos escenarios de manejo, para la huerta y los frutales. ¿Cuántos m3 de agua de riego se ahorran con el manejo regenerativo en la huerta?¿Y en los frutales?

ismana
proyecta forma crea

Huerta: 0'5ha

Nec: 800mm

35% aprov

450mm

800mm 0'5ha ⇒ 4000 m³/año

450m . 0'5ha . 10 ⇒ 2250 m³/año

2250 m³ x 0'35 = 787'5 m³

Riego ⇒ 4000 - 787'5 = 3212'5 m³

Nec 600mm

55% aprov

450mm

600 mm x 0'5 x 10 ⇒ 3000 m³/año

Riego ⇒ 3000 - 787'5 = 2212'5 m³

(si el aprovechamiento 0'35)

1000 m³ de diferencia

450 x 0'55 = 247'5 mm → 1237'5 m³

↳ Riego: 3000 - 1237'5 = 1762'5 m³

⇒ 3212'5 m³ Convencional

1762'5 m³ Regenerativo

1450 m³ de ahorro

Frutales: 0'5 ha

450 mm

Convencional:

Necesidades 500 mm

45% aprovecham

500 mm · 0'5 · 10 = 2500 m³

450 mm · 0'5 · 10 = 2250 m³

2250 m³ · 0'45 = 1012'5 m³

⇒ 2500 − 1012'5 = 1487'5 m³

Regenerativo

400 mm Nec

65% aprov.

400 mm · 0'5 · 10 = 2000 m³

2250 m³ · 0'65 = 1462'5 m³

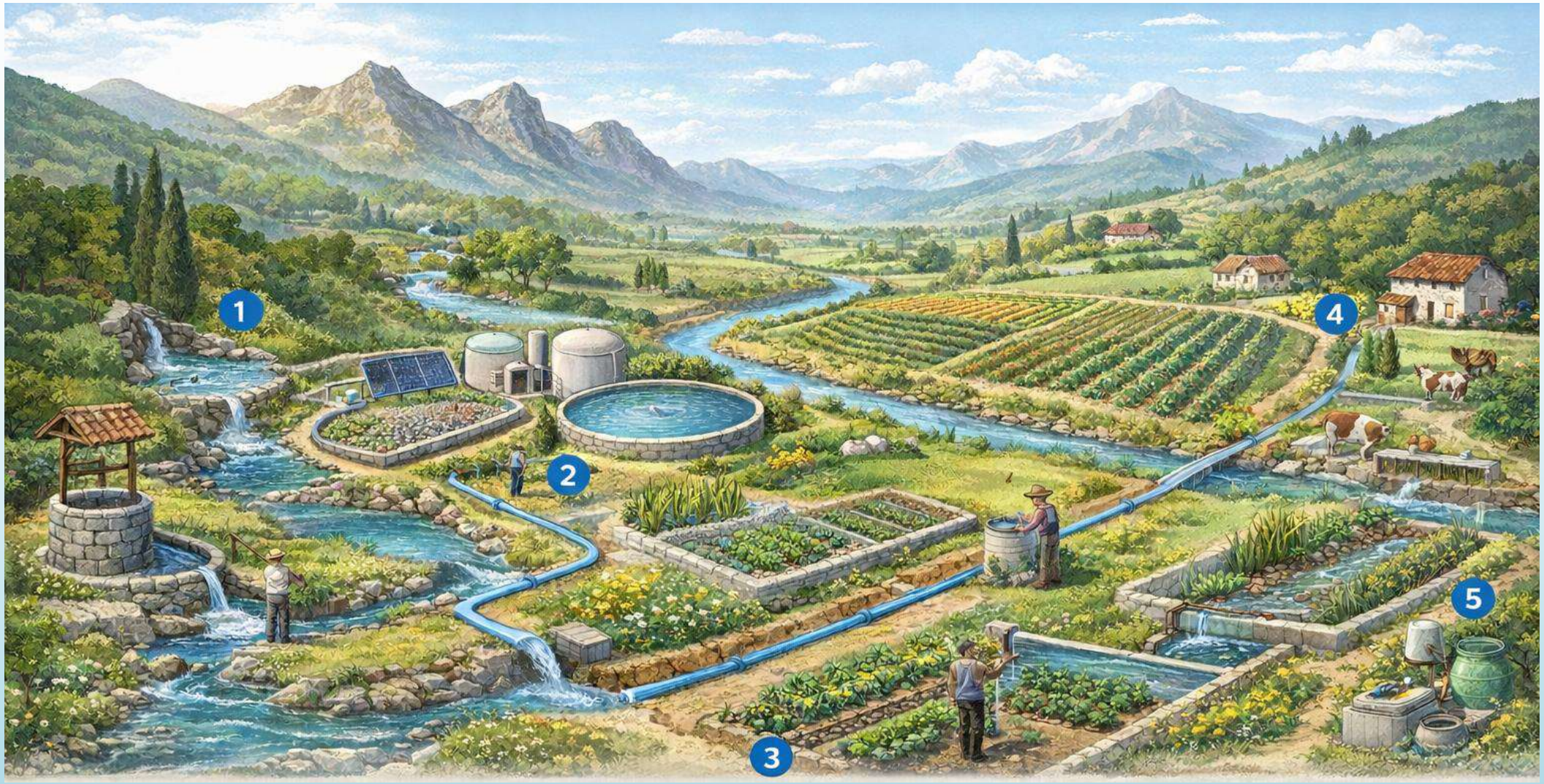
⇒ 2000 − 1462'5 = 537'5 m³

1487'5 m³ Conv

537'5 m³ Reg

950 m³ ahorro

		Convencional	Reg
Finca	Huerta	3212'5	1762'5
	Frutal	1487'5	537'5
		4700 m³	2300 m³ = 2400 m³



1.Captación del agua.
2.Acumulación y Tratamiento
3.Distribución
4.Uso y consumo del agua
5. Depuración y Reutilización.

ismara
proyecta forma crea

DINÁMICA PRÁCTICA
¿Dónde se me va el agua en mi finca?

Objetivo: Comprender cómo se mueve el agua en mi finca o proyecto y detectar acciones sencillas de manejo consciente para aumentar el agua verde (agua en el suelo).

1. Dibujo rápido de la finca

Dibuja de forma esquemática tu finca o proyecto (no hace falta que sea a escala). Incluye pendientes, zonas cultivadas, caminos, edificaciones y puntos de agua.

2. ¿Qué pasa cuando llueve?

Imagina una lluvia intensa (20–30 mm). Marca en el dibujo por dónde corre el agua, dónde se acumula y dónde desaparece rápidamente.

3. Las 4 vías del agua

Rodea en **rojo** las zonas donde el agua se pierde más y en **verde** donde el agua se aprovecha mejor:
• Evaporación (suelo desnudo, calor, viento)
• Escorrentía (agua que corre por la superficie)
• Drenaje profundo (se va fuera del alcance de las raíces)
• Transpiración (la útil: plantas y cultivos)

4. Palancas de manejo consciente

Escribe **2 o 3 acciones realistas** que podrías aplicar para que más agua se quede en el suelo (agua verde):

1.
2.
3.

Idea clave: El manejo consciente del agua empieza en el suelo, antes que en el riego o la captación.

FICHA PRÁCTICA
Cálculo individual de necesidades de agua (enfoque regenerativo)

Objetivo: Estimar el **riego necesario (agua azul)** como diferencia entre las **necesidades del cultivo** y el **aporte de agua verde** (lluvia aprovechada en el suelo). Es una estimación didáctica para comparar escenarios de manejo.

Conversión rápida: 1 mm = 1 L/m² · 1 mm en 1 ha = 10 m³
Volumen (m³) = mm × ha × 10
Riego necesario (m³) = (Necesidad total – Agua verde) / Eficiencia del riego

1) Datos de partida

Ubicación / clima:	
Superficie total finca (ha):	
Superficie a calcular (ha) (huerto/frutal/parcela):	
Precipitación anual media (mm):	
Periodo crítico (meses):	

Tip: Si no conoces la precipitación, usa un valor aproximado de tu zona o el dato del curso.

2) Necesidad anual del cultivo (mm/año)

Elige un valor orientativo (tabla del curso o tu experiencia). Escribe el rango y el valor elegido:

Cultivo / sistema:	
Rango orientativo (mm/año):	
Valor elegido (mm/año):	

3) Agua verde (lluvia aprovechada) (mm/año)

Estima qué porcentaje de la lluvia anual se convierte en humedad útil (agua verde). Convencional suele ser menor; regenerativo suele ser mayor.

% de lluvia aprovechada como agua verde:	
Agua verde (mm) = lluvia (mm) × % :	

4) Pasar a volumen (m³/año)

Usa: **m³ = mm × ha × 10**. (Recuerda: aquí 'ha' es la superficie a calcular.)

Necesidad total del cultivo (m³) =	
Agua verde (m³) =	
Déficit (m³) = necesidad – agua verde =	

5) Riego necesario (agua azul) con eficiencia

El riego real depende de la eficiencia del sistema (pérdidas). Valores orientativos: goteo bien gestionado 0,85–0,95; aspersión 0,70–0,85; gravedad 0,50–0,70.

Eficiencia elegida (Ea):	
Riego necesario (m³) = déficit / Ea:	

6) Comparación rápida de escenarios (opcional)

Rellena dos columnas para ver el impacto del manejo (convencional vs regenerativo).

	Escenario A (convencional)	Escenario B (regenerativo)
% agua verde		
Agua verde (m^3)		
Déficit (m^3)		
Riego necesario (m^3)		
Ahorro (m^3) = A – B		

Recordatorio: Si aumentas cobertura del suelo, materia orgánica, estructura e infiltración, normalmente sube el % de agua verde y baja el riego necesario.

FICHA DE DIAGNÓSTICO DE FINCA
Agua Verde y Manejo Regenerativo

Objetivo: Identificar cómo se comporta el agua en la finca y qué prácticas favorecen o limitan la presencia de agua verde (agua infiltrada y disponible en el suelo).

1. Datos generales de la finca

Nombre de la finca / proyecto:	
Ubicación:	
Superficie aproximada:	
Pendiente predominante:	
Clima (lluvias, sequía, heladas):	

2. Observación del suelo

¿El suelo suele estar cubierto?	Sí / No / A veces
Presencia de materia orgánica visible:	Alta / Media / Baja
Compactación (pisada, maquinaria):	Alta / Media / Baja
Humedad del suelo tras una lluvia:	Se mantiene / Se pierde rápido
Temperatura del suelo al tacto:	Fresco / Templado / Caliente

3. Movimiento del agua en el terreno

Tras una lluvia intensa, observa y marca lo que ocurre en tu finca:

Escorrentía visible (charcos, surcos):	Sí / No
Zonas donde el agua se acumula:	
Zonas que se secan antes:	
Presencia de vaguadas o líneas naturales de agua:	Sí / No

4. Prácticas actuales relacionadas con el agua verde

Suelo cubierto (cubiertas, acolchado):	Sí / No / Parcial
Diseño según la topografía (curvas de nivel, keyline):	Sí / No
Vegetación estratégica (setos, árboles):	Sí / No
Captación de escorrentía (swales, microcuencas):	Sí / No
Raíces vivas gran parte del año:	Sí / No

5. Reflexión y palancas de mejora

Escribe 2 o 3 acciones realistas que podrían aumentar el agua verde en tu finca:

1.
2.
3.

Idea clave: Antes de calcular cuánta agua necesita la finca, observa cuánta agua es capaz de conservar.

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

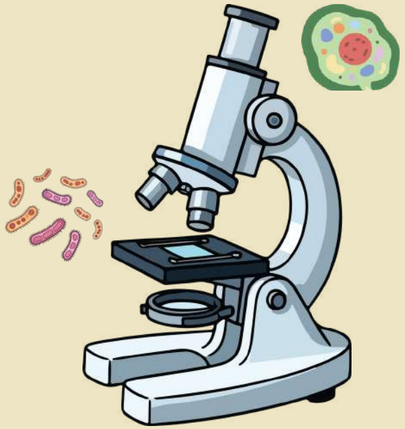
Earth
Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

POR: MIGUEL LEPOUTRE

Salud de la tierra

- Prácticas regenerativas -





Repaso

- ¿Cuáles son las distintas dimensiones/aspectos de la salud de la tierra? (alguno más..?)

- ¿Cómo se llaman los compuestos que liberan las plantas a través de sus raíces para dar de comer los microorgs?

- ¿Cuáles son las dos clases de MicroO principales?
- ¿Qué funciones cumplen estos microorganismos para las plantas?



Repaso

- 5 estrategias para promover la actividad biológica en el suelo
- Textura de la tierra
- ¿Cómo tratamos un suelo arenoso?
- ¿Cómo tratamos un suelo arcilloso?



Test de textura

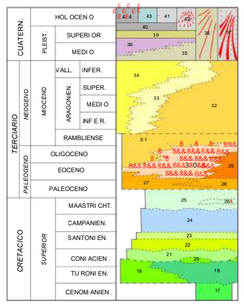
MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

Instituto Geológico Minero de España

TORRELAGUNA 509 19-20

LEYENDA

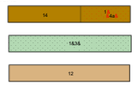


44 Limos, Arenas y turberas (Fondos de Navas)
43 Arenas, limos y gravas (Aluviales. Fondos de valles)
42 Arenas, cantos y limos (Coluviones) 41 Gravas, arenas y limos (terrazas) 40 Gravas, arenas y limos (terrazas) 39 Gravas, arenas y limos (terrazas) 38 Bloques, cantos y arenas (Conos de deyección)
37 Arenas, limos y cantos (Glacis)
36 Gravas y arenas
35 Limos negros y arenas
34 Bloques y cantos
33 Cantos y arenas
32 Arenas
31 Conglomerados de cantos y bloques poli-micticos
30 Arenas, limos y arcillas
29 Yesos laminares
28 Conglomerados de cantos polimícticos y yesos detríticos
27 Conglomerados de cantos y bloques polimíc-ticos
26 Yesos laminares
25 Arcillas rojas, arenas y yesos
24 Dolomías margas y arcillas. Fm "Dolomías y margas de VALLE DE TABLADILLO"
23 Margas, dolomías y areniscas. Mb "Dolomías de MONTEJO" Fm. "Calizas y dolomías de C ASTR O JI MEN O "
22 Areniscas con cemento dolomítico. Mb. "Areniscas dolomíticas de HONTORIA" Fm. "Calizas y dolomías de CASTROJIMENO"
21 Dolomías tableadas, margas y arcillas. Fm. "Dolomías tableadas de CABALLAR"
20 Dolomías rojas y arcillas
19 Arenas, arcillas y gravas. Fm "Arenas y arcillas de Segovia"
18 Arenas pardas, arcillas y dolomías
17 Arenas, gravas y arcillas compactadas y con cementación silícea
16 Esquistos y paraneises con intercalaciones cuarcíticas
15 Mármoles, rocas de silicatos cálcicos y paraanfibolitas
14 Leuconeises a veces con glándulas y orto-neises glandulares metagraníticos
14a) Facies apilitoides
13 Ortoneises bandeados con glándulas dispersas
12 Ortoneises glandulares
11 Leucogranito de grano fino-medio heterogé-neos
10 Leucogranito de grano grueso. Tipo NAVALA-FUENTE-LA CABRERA
9 Leucogranito de grano grueso. Tipo LA P EDR IZA
8 Adamelitas, con cordierita porfídicas. Tipo COLMENAR-EL VELLÓN
7 Adamelitas porfídicas orientadas. Tipo SIERRA DEL FRANCÉS
7a) Adamelitas de grano fino con megacrista-les orientados
6 Cuarzodioritas y tonalitas
5 Leucogranitos foliados de los Remedios
4 Cuarzo
3 Microdioritas
2 Pórfidos graníticos
1 Apilitas

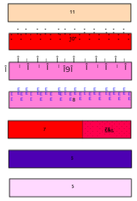
ROCAS METAMORFICAS PARADERIVADAS



ROCAS IGNEAS PREHERCINICAS



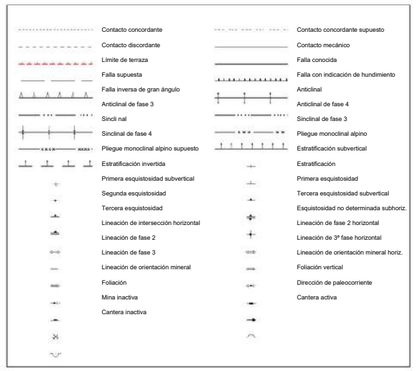
ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

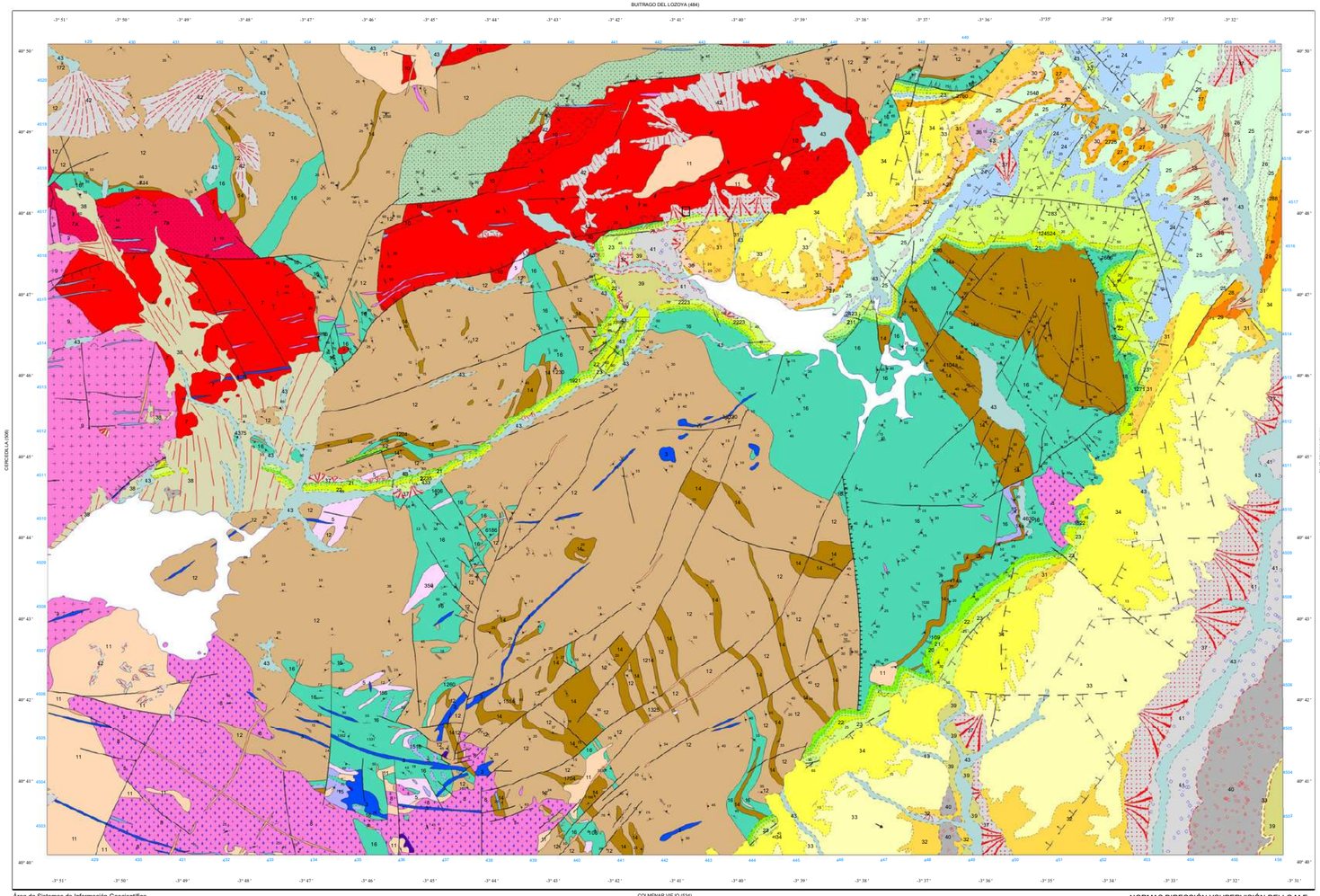


ROCAS FILONIANAS



SIMBOLOS CONVENCIONALES





Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

1.000 m 0 1 2 3 4 5km

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 30

NORMAS.DIRECCIÓN YSUPERVISIÓN DELI.G.M.E
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1988

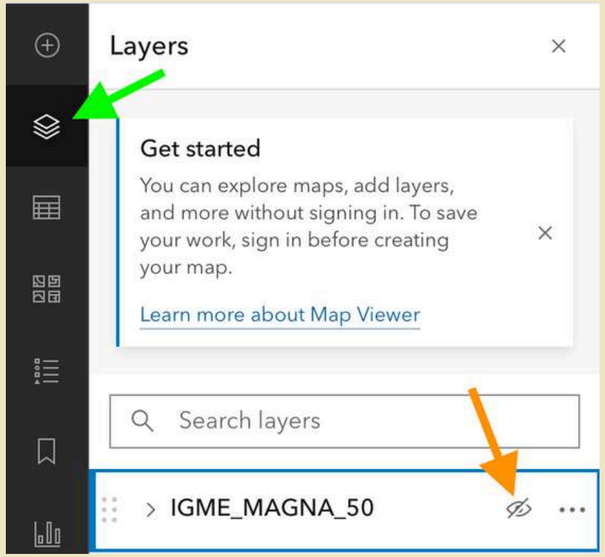
Autores :F. Bellido Mulas (GEOPRIN S.A.)
C. Casquet (Univ. de Madrid)
F. González Lodeiro (Univ. de Granada)
L. M. Martín Parra (EGEO S.A.)
J. Martínez-Salanova (EGEO S.A.)
M. Navidad (Univ. de Madrid)
A. del Olmo Sanz (EGEO S.A.)
Dirección y supervisión A. Pérez González (ITGE)
L.R. Rodríguez Fernández (ITGE)
C. Ruiz García (ITGE)

Instrucciones para acceder al mapa geológico nacional y encontrar tu ubicación (toda una odisea)

En el Mapa Geológico se representa la naturaleza de los materiales (rocas y sedimentos) que aparecen en la superficie terrestre, su distribución espacial y las relaciones geométricas entre las diferentes unidades cartográficas.

Mi recomendación:
Abre este mapa
https://igme.maps.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=92d3a8e400b44daf911907d3d7c8c7e9

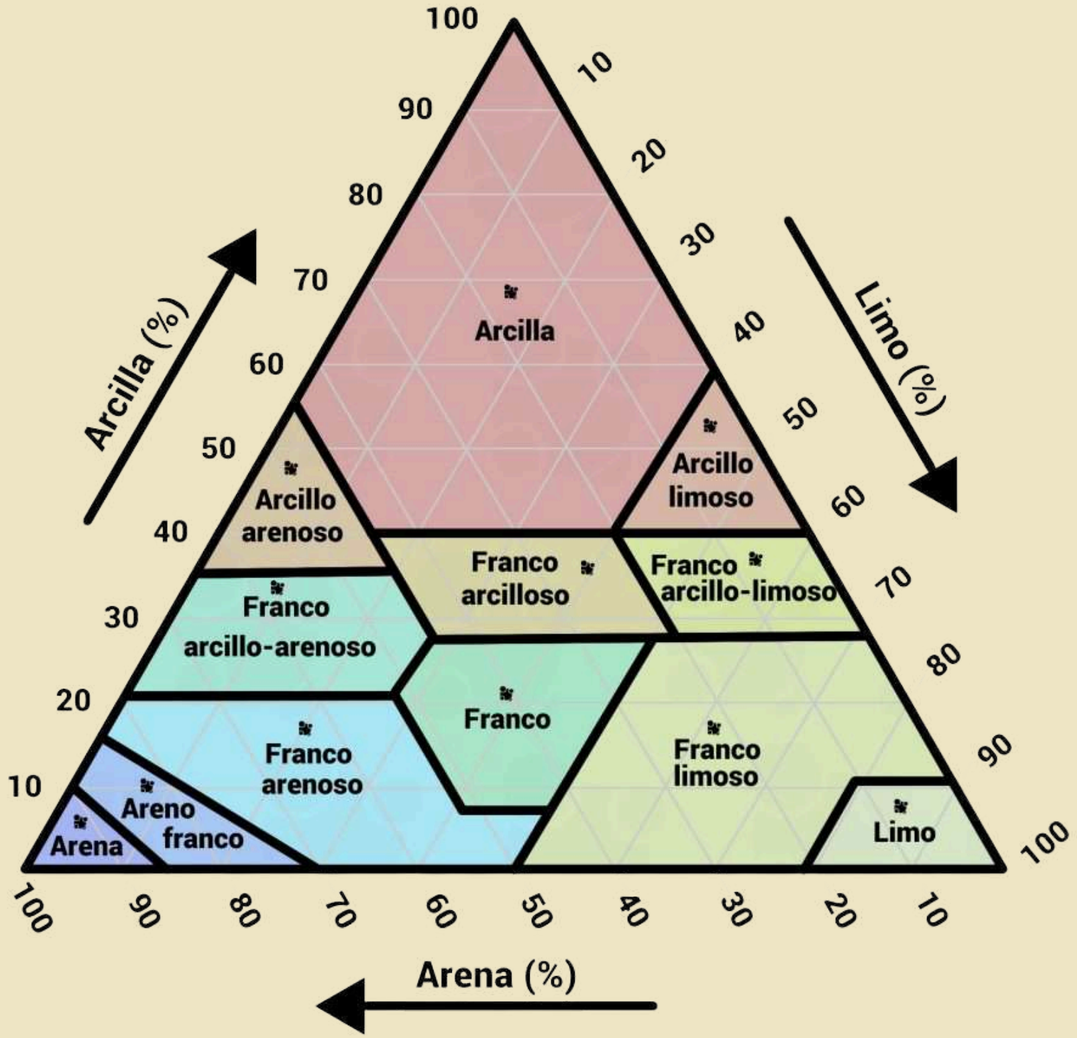
Arriba a la izquierda, pulsa en el botón “layers” o “capas”.
Te aparecerá la opción de quitar o poner la capa MAGNA,
pulsando en el ojito. Quita la capa para encontrar tu ubicación.
Una vez la tengas, pon la capa para ver exactamente donde estás en el mapa geológico.



Ahora, para ver qué quiere decir esto, necesitas la leyenda. Para acceder a ella, tienes que abrir este otro mapa en otra pestaña: https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx

Este mapa está dividido en cuadrantes. Tienes que encontrar el tuyo, hacer click sobre él, y te llevará a la hoja de tu zona en otra página. Ahí te puedes descargar la hoja en pdf. Una vez la abras, podrás ver la leyenda que se corresponde a tu zona y tu ubicación concreta.

Triángulo para interpretar la textura



6 prácticas regenerativas para convertir el suelo en una esponja de agua, nutrientes y aire

No es sólo una cuestión de agricultura



No es sólo una cuestión de agricultura



No es sólo una cuestión de agricultura



Carlos Alfredo (@carlos_alfredo19999) • Instagr…

2,741 likes, 20 comments - carlos_alfredo19999 on January 27, 2026: "Así la cobertura vegetal prote…

instagram.com

Comparativa de erosión

No es sólo una cuestión de agricultura





También es una cuestión de gestión del territorio

(pausa)
microscopio y pafuera
en 15 mins en el huerto



Proyecto agroecológico

- Papel y boli -

Proyecto agroecológico

Puede ser:

- Personal o grupal
- Real o imaginario

(cuanto más real mejor)

- Agrario o de otros campos



<u>Lo importante:</u>

Integrar el máximo de aprendizajes del curso



Objetivo: presentar los proyectos el 13 de junio

Intercambiar ideas, recibir feedback e inspiración para traer proyectos al mundo y a nuestras vidas.

→ Tendremos ratos para estimular y hacer preguntas durante el curso, aunque esto será principalmente iniciativa de cada uno/a

Proyecto agroecológico  -Posibles apartados



Análisis de localización, condiciones bioclimáticas:

- Clima: precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas, calendario de heladas/horas de frío
- Tipo de suelo
- Nivel freático



Diseño agronómico:

- Diseño plantación según orografía y orientación
- tipos de cultivo,
- integración ganadera,
- uso de los recursos del entorno para generar fertilidad y otros materiales
- agua, cuánta necesitarías, de dónde saldrá



Infraestructura y herramientas mínimas

- Estimación de presupuesto
- Búsqueda de ayudas según territorio



Vías de negocio, o producción objetivo

- Transformación del producto ej. obrador
- Diversidad de productos ej. setas, lana,...
- Vías de comercialización: venta online, CSA, mercados, tiendas locales...



Vínculos en la comunidad, red de apoyo e interdependencias

- Comerciales (ej. CSA, o tienda local)
- Actividades educativas, culturales, sociales (ej. talleres, actividades de todo tipo, espacio abierto)

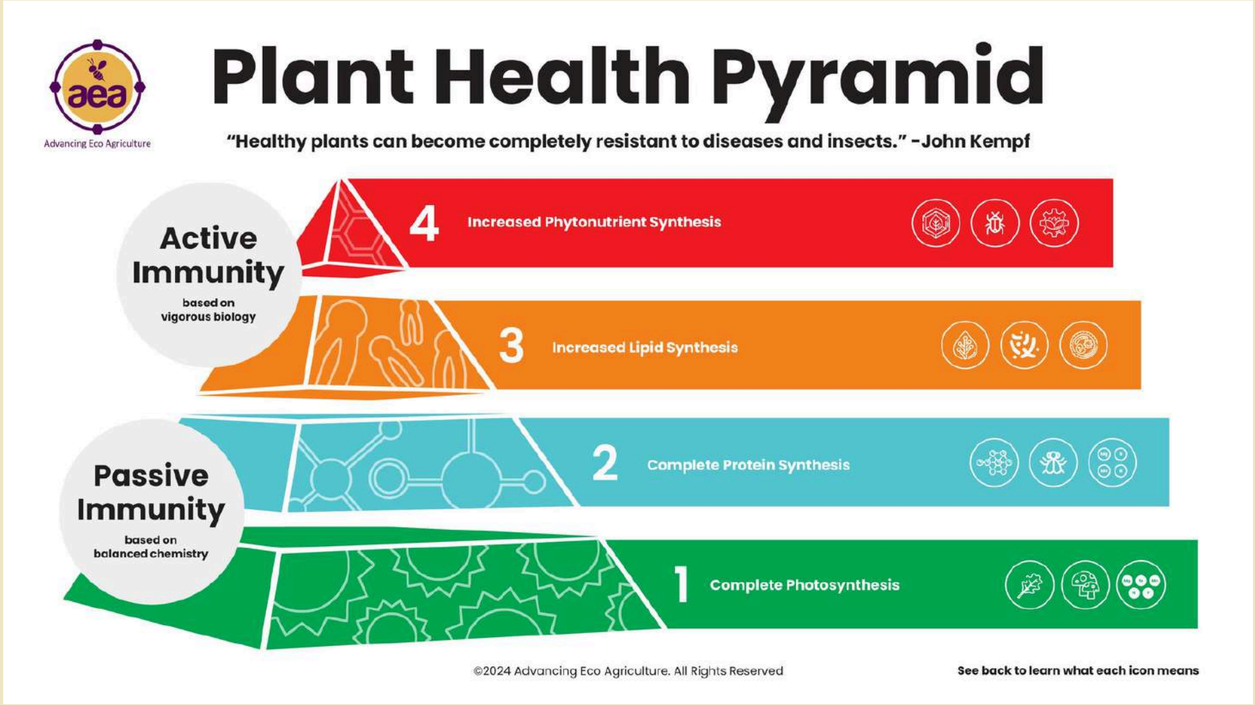


Proyectos de referencia que te inspiren

Pirámide de salud de las plantas

Basada en:

- Literatura científica
- Experiencia en consultoría (laboratorio)
- → John Kempf
- → Advancing Eco Agriculture



Advancing Eco Agriculture

Plant Health Pyramid

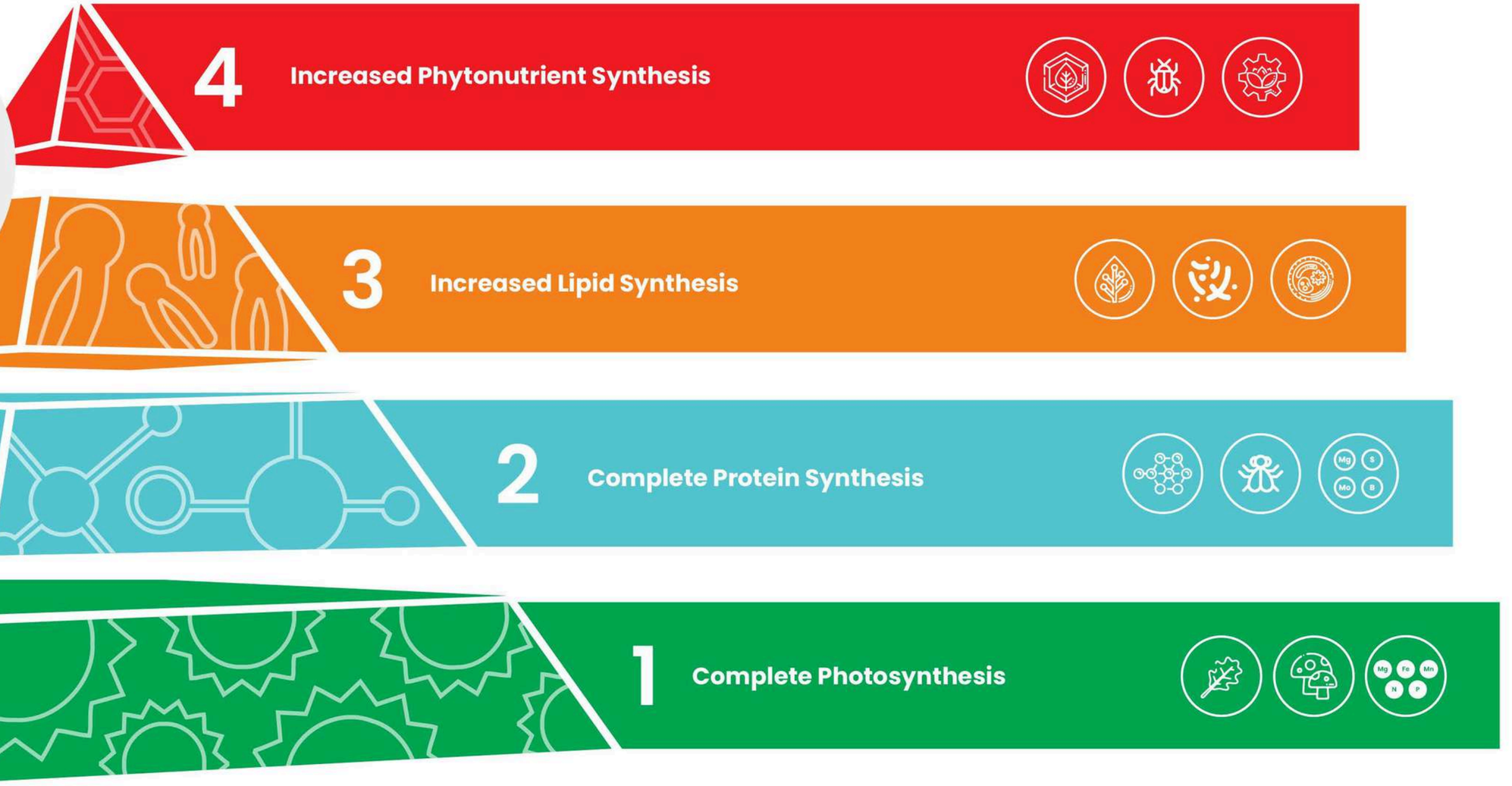
"Healthy plants can become completely resistant to diseases and insects." -John Kempf

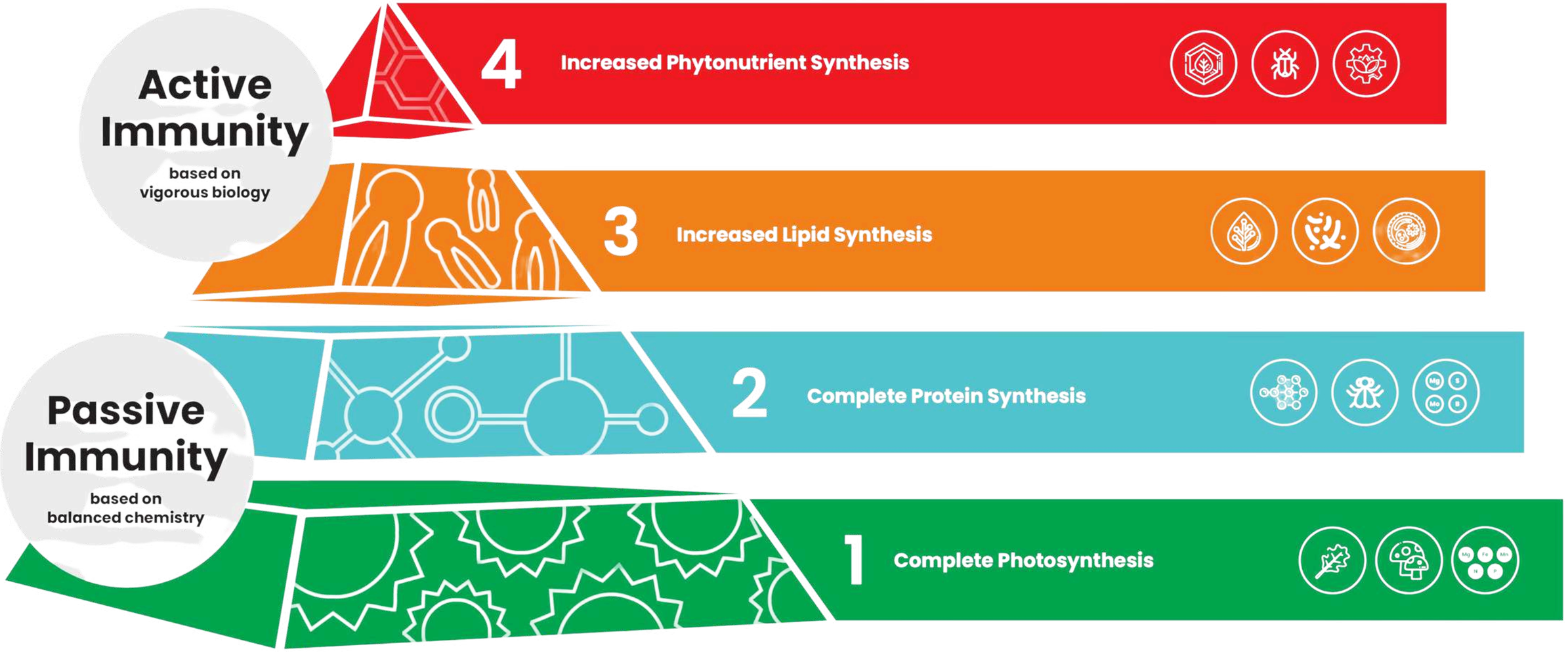
Active Immunity

based on vigorous biology

Passive Immunity

based on balanced chemistry




Active Immunity
based on vigorous biology
4
Increased Phytonutrient Synthesis
3
Increased Lipid Synthesis
Passive Immunity
based on balanced chemistry
2
Complete Protein Synthesis
1
Complete Photosynthesis
Mg
S
Mo
B
Mg
Fe
Mn
N
P

Nivel 1: Fotosíntesis completa

Al absorber bien los nutrientes relacionados con la fotosíntesis:

Mg, N, Fe, Mn, P

↓

La planta se acerca a su **potencial fotosintético**:

Puede usar más energía del sol para **hidrolizar el agua y sintetizar carbohidratos**

↓

Produce **más azúcares y de mejor calidad**

↓

Moléculas de azúcar simple (glucosa, fructosa) → **carbohidratos más complejos**

↓

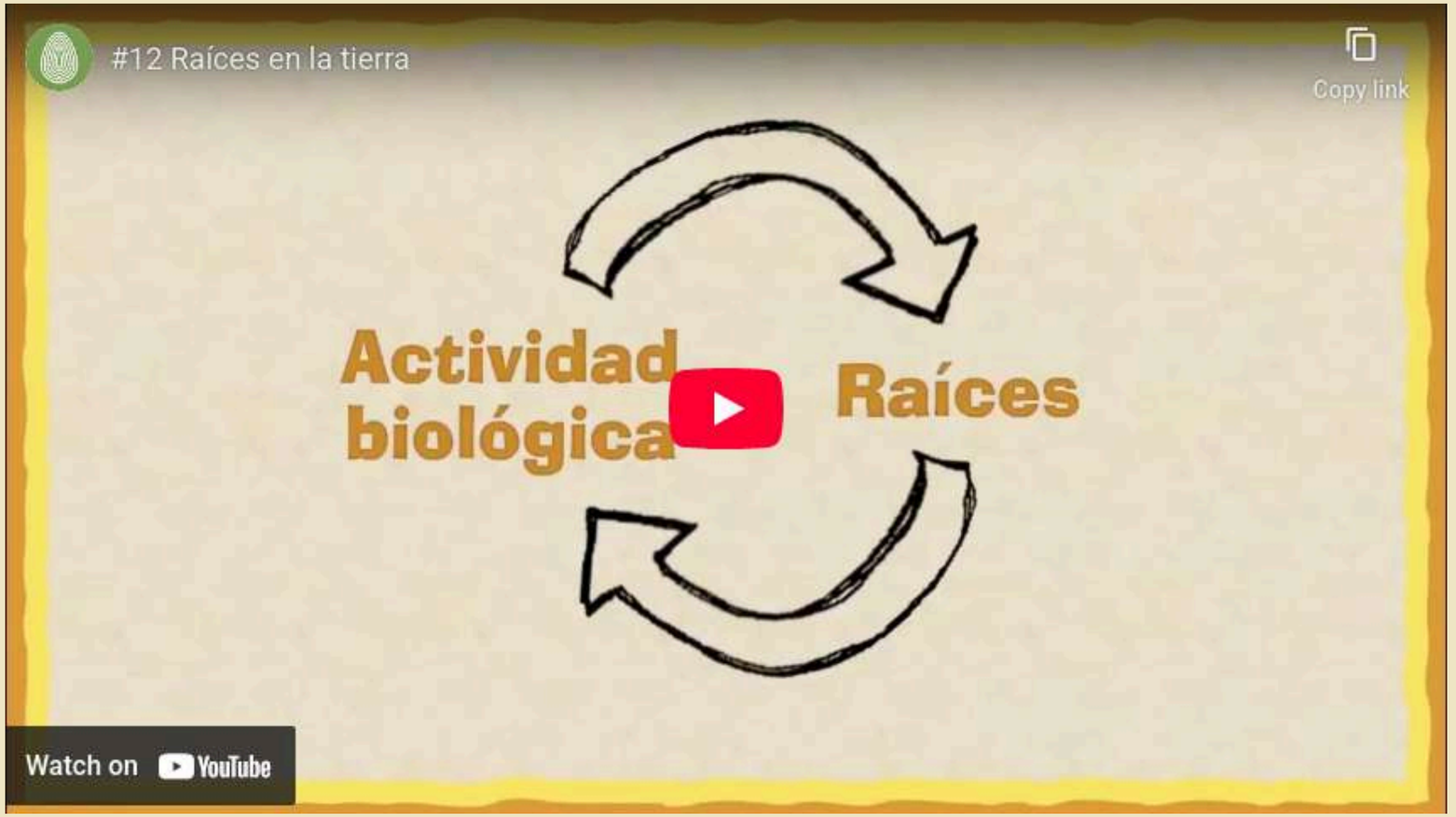
Mejor calidad para humanos y para microorganismos de la rizosfera

↓

Suelo que **suprime enfermedades.**

Inmunidad frente a patógenos fúngicos del suelo (fusarium, phytophtora...)

"Raíces en la tierra", min 2.00


#12 Raíces en la tierra
Copy link
Actividad biológica
Raíces
Watch on YouTube

min 2.00

Nivel 2: Síntesis de proteínas

Al absorber bien los nutrientes relacionados con la transformación de las distintas formas de Nitrógeno en proteínas completas: Mg, S, Mo, B

↓

La savia de la planta **no contiene nada de amonio ni nitratos.**
Todo el nitrógeno está contenido en las proteínas

↓

Más proteínas completas → Mejor **calidad nutricional**

↓

Los insectos con sistemas digestivos simples **no pueden digerir proteinas completas**.
Sólo se alimentan de nitratos solubles → **se quedan sin alimento** en estas plantas

↓

Inmunidad completa contra insectos chupadores y larvas: pulgón, mosca blanca, thrips, cochinilla, araña roja, mariposa de la col, tuta absoluta, minador...

Nivel 3: Síntesis de lípidos

Al obtener la mayor parte de su nutrición de los microbios del suelo

↓

Los microorganismos producen compuestos más complejos, que las plantas pueden absorber y usar como “**partes prefabricadas**”. Proteínas, aminoácidos...

↓

Ahorro energético: ya no tienen que transformar minerales simples en compuestos más complejos

↓

Excedente energético almacenado en forma de **grasa**. Aumenta **x2-x4** su concentración

↓

Almacenada en las hojas (**+nutritiva**) apariencia reluciente, como si tuvieran una cera.

↓

Capa protectora: **inmunidad completa contra enfermedades fúngicas y bacterianas**

Nivel 4: Metabolitos secundarios

Requiere un microbioma diverso y abundante por debajo y por encima de la tierra

↓

Los **microorganismos beneficiosos**, estimulan el sistema inmune de la planta para que produzcan **compuestos *no esenciales*** *para su supervivencia* (metabolitos secundarios)

↓

Muchos tienen propiedades antifúngicas, antibacterianas y antivíricas para las plantas. Producirlos requiere mucha energía. Para grandes cantidades, necesita salud excelente.

↓

Ejpl.: **Flavonoides**: pigmentación, relaciones insectos, antioxidantes, anti-inflamatorios, anti-cancerígenos).
Carotenoides: regulación de temperatura de la planta, aumenta resistencia a radiación solar, antioxidantes
Compuestos medicinales (o drogas en altas concentraciones): morfina, cocaina, nicotina, cafeina, resveratrol...

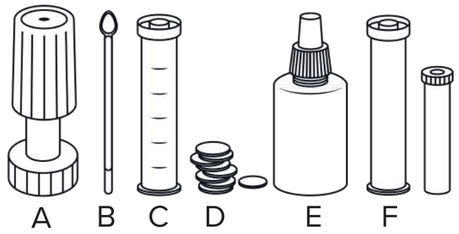
↓

La planta se vuelve inmune ante insectos masticadores como los escarabajos. También frente a los nemátodos. *Las enfermedades víricas parecen dejar de expresarse.*

Analicemos suelos

Kit & Laboratorio

CONTENIDO:



1x Probeta con extractor (A)
1x Cucharilla (B)
2x Tubos de ensayo (C)
Filtros (D)
1x **pH1** Solución test pH (E)
1x **pH2** Sulfato de Bario para test pH (F)
1x **N1** Solución extractante para test Nitrógeno (E)
1x **N2** Polvo reactivo para test Nitrógeno (G)
1x **P1** Solución extractante para test de Fósforo (E)
1x **P2** Polvo reactivo para test de Fósforo (G)
1x **K1** Solución extractante para test de Potasio (E)
1x **K2** Solución reactiva para test de Potasio (E)

PRECAUCIONES

Este kit de Análisis no ofrece ningún peligro correctamente utilizado. No obstante las sustancias que lo componen pueden ser tóxicas, corrosivas o inflamables, por lo que son peligrosas si se utilizan incorrectamente o se dejan al alcance de los niños.

Mantener fuera del alcance de los niños. Si necesita consejo médico, tener a mano el envase o este manual. Almacenar bien cerrado en su envase original. Evitar temperaturas extremas. Mantenga el producto en un lugar seco y bien ventilado. Manténgase alejado de cualquier fuente de ignición. No coma, beba ni fume cuando use este producto. Una vez abierto debe usarse dentro de un período máximo de doce meses. Evite respirar los vapores, la niebla o el gas. Lávese bien las manos después de usar el producto.
EN CASO DE INHALACIÓN: Retirar de la exposición. En casos severos, obtenga atención médica.
EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar a fondo con agua y jabón.
EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua. Si el malestar persiste, obtenga atención médica.
EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar bien la boca con agua y beber mucha agua. En casos severos, solicite atención médica. Puede desarrollar humos tóxicos en el fuego.

En caso de ingestión acuda inmediatamente al médico o llame al Instituto Nacional de Toxicología tel: **91 562 04 20 (ES)**

INTRODUCCIÓN

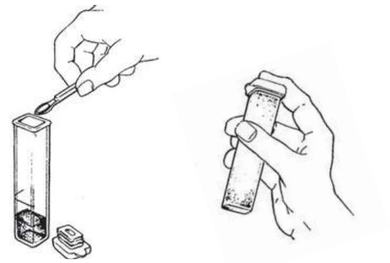
El kitdeanálisisdesuelo SOIL LAB le permite de una manera sencilla y económica comprobar el nivel de 4 parametros de la fertilidad de su suelo: -pH: la mayoría de plantas se desarrollan bien en un suelo neutro (6.5- 7.5), pero algunas prefieren suelos acidos (5.0-6.5) o suelos alcalinos (7.5-8.5). -N (Nitrogeno): El nitrógeno es imprescindible para el crecimiento, en especial de césped y plantas verdes. Pero un exceso provoca desequilibrios en el crecimiento. -P (Fósforo): El fósforo es especialmente importante para el desarrollo de las raíces. Las plantas de raíz, tuberosas, son especialmente exigentes en este elemento. -K (Potasio): Un buen nivel de potasio es necesario para el buen desarrollo de flores y frutos. También ayuda a la resistencia contra las enfermedades.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Retirar los primeros 5 cmdel suelo ydesmenuzar el suelo hasta los 12 cm de profundidad. Tomar varias muestras y poner la tierra en un recipiente. Retirar los objetos extraños, tales como ramas, hojas, piedras...
Remover la tierra y dejar a secar.

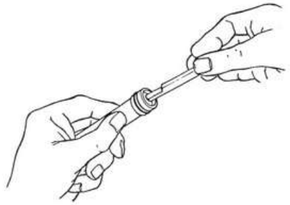
TEST DE pH

Poner la tierra seca dentro de un tubo de ensayo hasta la marca de 1 ml. Añadir una cucharada de pH2, sulfato de bario y después la solución pH hasta la marca de 2.5 ml. Cerrar el tubo y agitar. Dejar 10 minutos para asentar el preparado (el tiempo depende del tipo de la tierra). Si la solución tarda demasiado para asentarse añadir otra cucharada de sulfato de bario y agitar otra vez. Comparar el color con las cartas de colores.



TEST N

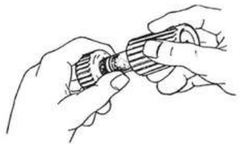
Paso 1. Desenroscar la tapa de la probeta de extracto y retirar el émbolo. Colocar uno de los filtros en la base del émbolo, asegurando un buen ajuste utilizando la punta de la cucharilla. (Nota: si la tierra contiene mucho barro o la solución que sale es demasiada turbia, utilizar dos discos de filtrado).



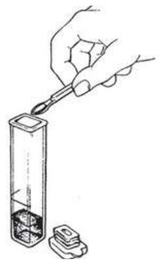
Paso 2. Llenar la probeta hasta la marca de 1.0 ml con la tierra seca y añadir la solución extractante N1 hasta la marca de 2,5ml. Insertar el émbolo dentro de la probeta y agitar la mezcla suavemente durante 30segundos. Apretar el émbolo lentamente hasta que toque la mezcla, colocar la tapa y atornillar lentamente hasta que se vea la solución filtrada dentro del émbolo.







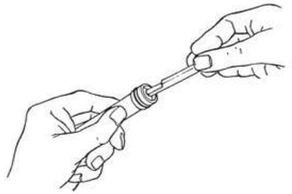
Paso 3. Una vez obtenido el extracto filtrado procederemos a la prueba de color. Llenar un tubo de ensayo hasta la marca de 1ml y añadir una cucharilla rasa de polvo reactivo N2. Tapar y agitar suavemente durante 10s. y dejar reposar durante 5 minutos. Compare el color resultante con la carta de color del test de N.



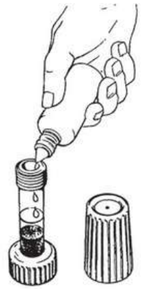


TEST P

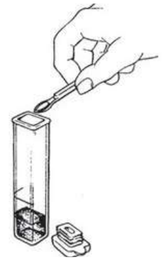
Paso 1. Desenroscar la tapa de la probeta de extracto y retirar el émbolo. Colocar uno de los filtros en la base del émbolo, asegurando un buen ajuste utilizando la punta de la cucharilla. (Nota: si la tierra contiene mucho barro o la solución que sale es demasiada turbia, utilizar dos discos de filtrado).



Paso 2. Llenar la probeta con solo 0,5ml de tierra. Añadir la solución extractante P1 hasta la marca de 2ml. y operar de la misma manera que en el test de N.



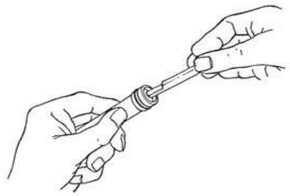
Paso 3.
Llenar un tubo de ensayo con 1ml de extracto y añadir ½ cucharilla de polvo reactivo P2, utilizando la parte estrecha de la cucharilla.
Agitar durante 5 segundos y tomar la lectura inmediatamente contra la parte blanca de la carta del test de P.



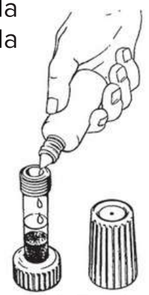


TEST K

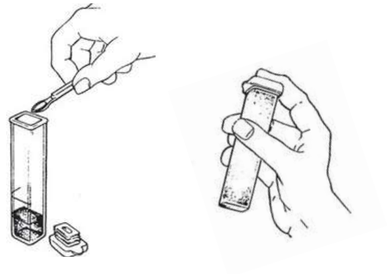
Paso 1. Desenroscar la tapa de la probeta de extracto y retirar el émbolo. Colocar uno de los filtros en la base del émbolo, asegurando un buen ajuste utilizando la punta de la cucharilla. (Nota: si la tierra contiene mucho barro o la solución que sale es demasiada turbia, utilizar dos discos de filtrado)



Paso 2. Llenar la probeta con solo 0,5ml de tierra. Añadir la solución extractante K1 hasta la marca de 2ml. y operar de la misma manera que en el test de N.



Paso 3. Llenar un tubo de ensayo con 1ml de extracto y añadir 0,5 ml de solución reactiva K2. Dejar reposar la solución durante 5 min. antes de tomar la lectura. La solución resultante será más turbia cuanto más potasio se encuentre. Leer desplazando el tubo sobre los cuadros de la carta del test de potasio empezando por el de menos concentración, abajo, hacia arriba. Cuando el cuadro empiece a ser visible obtendremos la lectura correcta.



pH READING CHART



pH 7.5 - Alkaline

pH 7.0 - Neutral

pH 6.5 - Slight Acid

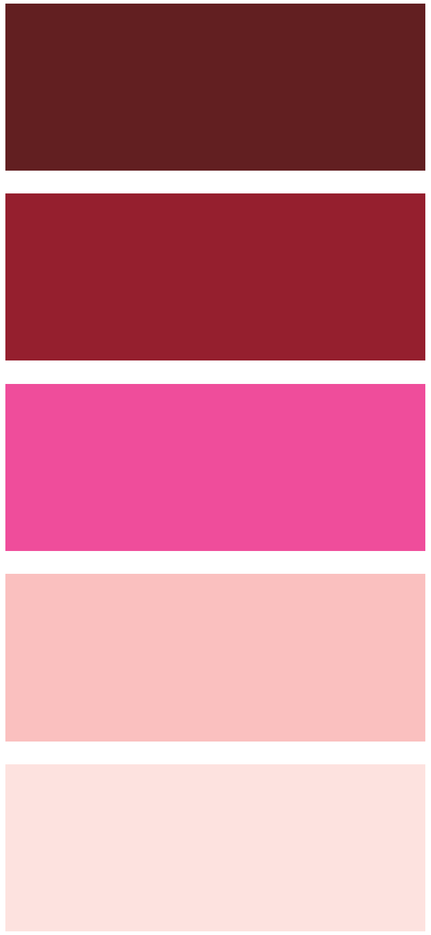
pH 6.0 - Acid

pH 5.5 - Acid

pH 5.0 - Very Acid

pH 4.5 - Very Acid

NITROGEN (N) READING CHART



N4 - Surplus

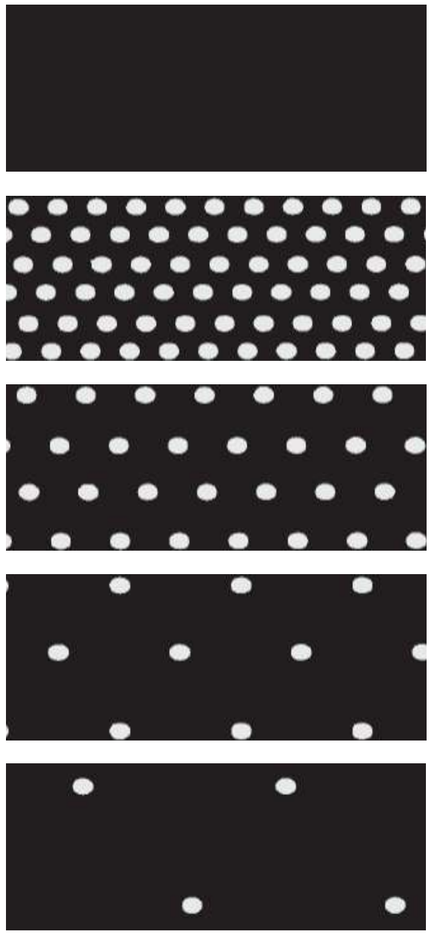
N3 - Sufficient

N2 - Adequate

N1 - Deficient

N0 - Depleted

POTASSIUM (K) READING CHART



K4 - Surplus

K3 - Sufficient

K2 - Adequate

K1 - Deficient

K0 - Depleted

PHOSPHORUS (P) READING CHART

P4 - Surplus

P3 - Sufficient

P2 - Adequate

P1 - Deficient

P0 - Depleted

INFORME DE RESULTADOS
SUELO AGRICOLA
[SIMAS] Estudio de Fertilidad del Suelo

Informe Emitido Por: ***ENSAYOS Y VALIDACIONES, S.L.***

Datos del Cliente

Nombre	IMIDRA. PROYECTO FP20-AGROASESOR
Direccion	Calle Leganitos 47-3
Ciudad	28013-MADRID (MADRID)

Entregado por: Agencia Transporte

Numero de Muestra ***11916***

Datos de la Muestra

Descripcion		SUELO AGRICOLA		
Procedencia	(*)	J.F. BRUNETE. HUERTA LA FLORESTA. INVERNADERO ENSAYO TOMATES		
Toma Muestra		Cliente	***Cantidad Muestra***	1Kg.
Contenedor		Bolsa de Plástico cierre ZIP		
Lote / Ref.	(*)	No facilitado		

Fechas y Observaciones

Entrada	20/03/2023	12:55		
Inicio	20/03/2023		***Finalización***	31/03/2023	15:26

Los datos marcados con (*) han sido aportados por el cliente.

FERTILIDAD DEL SUELO

PARAMETRO	M E TODO	RESULTADO	UNIDAD	LÍMITES
Fosforo Disponible	O l sen	115	mg/Kg	Pob re 10 Norm al 40 Alto
Potasio Intercambiable	NH4Cl	454	mg/Kg	Pob re 150 Norm al 300 Alto
Calcio Intercambiable	NH4Cl	1531	mg/Kg	Bajo 1000 M edi o 4000 Alto
Magnesio Intercambiable	NH4Cl	289	mg/Kg	Pob re 200 Norm al 400 Alto
Sodio Intercambiable	NH4Cl	46	mg/Kg	Norm al 250 Alto
C.I.C. Efectiva	Cal c ul o	12	meq/100g	Bajo 10 M edi o 40 Alto
Acidez Intercambiable Estimada	Cal c ul o	<1	meq/100g	Bajo Norm al Alto
Saturacion BASES	Cal c ul o	95	%	Pob re 50 Norm al 90 Ex ceso
Saturacion en K	Cal c ul o	10	%	Pob re Norm al Ex ceso
Saturacion en Ca	Cal c ul o	64	%	Pob re 40 Norm al 70 Ex ceso
Saturacion en Mg	Cal c ul o	20	%	Pob re 10 Norm al 15 Ex ceso
Salinidad por Na [PSI]	Cal c ul o	2	%	No Sodico Sodico Sodico++ 15
Relación (Ca+Mg)/K	Cal c ul o	9	Sin Unidad	Poco Ca 10 40 Poco K
Relación Ca/K	Cal c ul o	7	Sin Unidad	Poco Ca 25 Poco K
Relación Ca/Mg	Cal c ul o	3	Sin Unidad	Poco Ca 10 Poco Mg
Relación Mg/K	Cal c ul o	2	Sin Unidad	Poco Mg 10 Poco K

ÚBEDA, viernes, 31 de marzo de 2023

Fernando Sola Redondo
Director Técnico
Licenciado en CC. Químicas

csrservicios B-23570365 ENSAYOS Y VALIDACIONES, S.L.L

Julián Ciudad Gutiérrez
Responsable Técnico
Ingeniero T. Agrícola

Informe Emitido Por: ***ENSAYOS Y VALIDACIONES, S.L.***

CONDICIONES DE HABITABILIDAD

PARAMETRO	METODO	RESULTADO	UNIDAD	LÍMITES
PH en agua (1:2,5)	Potenciometría	8,09	U. pH	Muy Acido 5,50 Normal 8,50 MuyBasico
PH en KCl (1:2,5)	Potenciometría	7,37	U. pH	Muy Acido 5,50 Normal 8,50 MuyBasico
Cond. Elect. 25 ºC (1:5)	Potenciometría	0,151	mS/cm	Bajo 0,100 Normal 0,850 Salino
Nitrogeno Kjeldahl	Kjeldahl	0,12	% p/p	Pobre 0,10 Normal 0,40 Alto
Mat. Org. Oxidable	Dicromato	2,77	% p/p	Pobre 1,50 Normal 3,50 Exceso
Relacion C/N Oxid	Calculo	13,3	Sin Unidad	Mineralizada 7,0 Normal 14,0 Fresca

Indica si está muy mineralizada o demasiado fresca.

Caliza total (Carbonatos)	HCl	1	% p/p	Bajo 10 Normal 35 Caliza
Caliza activa	Drouineau	<1	% p/p	Bajo Normal 10 Caliza
Riesgo de Apelmazamiento [Ca/Na]	Calculo	38	Sin Unidad	Riesgo+ 10 Riesgo 16 No Riesgo 100 Alto Ca

CARACTERIZACIONYPROPIEDADES HÍDRICAS

PARAMETRO	METODO	RESULTADO	UNIDAD	LÍMITES
Arena De 2,00 a 0,05 mm	Bouyoucos	76	% p/p	Bajo 40 Normal 80 Exceso
Limo De 0,05 - 0,002 mm	Bouyoucos	9	% p/p	Bajo 10 Normal 40 Exceso
Arcilla < 0,002 mm	Bouyoucos	14	% p/p	Bajo 10 Normal 40 Exceso
Clasificacion USDA				
Densidad aparente	Bouyoucos	Fr-Arenoso	Sin Unidad	
Capacidad de Campo	Gravimetría/Cálculo	1,48	g/cc	Pesado 1,20 Medio 1,55 Ligero
Punto de marchitamiento	Gravimetría/Cálculo	18,2	% p/p	Bajo 20,0 Medio 30,0 Alto
Agua Útil	Gravimetría/Cálculo	10,9	% p/p	Bajo 8,0 Medio 13,0 Alto
Grado de Saturación de Agua	Gravimetría/Cálculo	7,4	% p/p	Bajo 13,0 Medio 27,0 Alto
Permeabilidad	Gravimetría/Cálculo	44,1	% p/p	Bajo 40,0 Medio 50,0 Alto
	Gravimetría/Cálculo	40,2	mm/h	Lenta 5,0 Moderada 20,0 Rapida

ÚBEDA, viernes, 31 de marzo de 2023

Fernando Sola Redondo
Director Técnico
Licenciado en CC. Químicas

csrservicios B-23570365 ENSAYOS Y VALIDACIONES, S.L.L.

Julián Ciudad Gutiérrez
Responsable Técnico
Ingeniero T. Agrícola

Informe Emitido Por: ***ENSAYOS Y VALIDACIONES, S.L.***

SISTEMA DE INFORMACIÓN (SIMAS)

PARAMETRO	METODO	RESULTADO	UNIDAD
Tipo de Textura	SIMAS	Densidad Media	Sin Unidad
> En función de la densidad aparente			
Velocidad de Infiltración	SIMAS	Rápida	Sin Unidad
> En función de la permeabilidad			
Evaluación de la Salinidad			
> En función de la Conductividad Eléctrica	SIMAS	Suelo No Salino	Sin Unidad
Sodificación del Suelo			
> Teniendo en cuenta el PSI(%)	SIMAS	Suelo No Sódico	Sin Unidad
Nivel de Materia Orgánica			
> Para considerar Enmiendas Orgánicas	SIMAS	Adecuado en M.O.	Sin Unidad
Estudio del pH del suelo			
	SIMAS	Neutro/Alcalino	Sin Unidad
> Importante para la asimilación de nutrientes			
Niveles de Caliza	SIMAS	Pobre en Caliza	Sin Unidad
> Para considerar Enmiendas Calizas			
Contenido en Yeso	SIMAS	No es Yesífero	Sin Unidad
> Posibles problemas con el exceso de Yeso			
Nivel de Fertilidad	SIMAS	Adecuado	Sin Unidad
> Teniendo en cuenta los niveles de P, K y Mg			
Exceso de Nutrientes	SIMAS	Alto P y K	Sin Unidad
> Nutrientes que estarían en exceso			

Legislación / Valores de Referencia

INTERPRETACIÓNANÁLISISSUELOSAGRÍCOLAS - 01 | FERTILIDAD SUELOS (CRITERIOS CSR LABORATORIO) [Rev. Oct-18]

Autorizaciones

Laboratorio Autorizado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía Nº A-232-AU
Sistemade Gestiónde Calidad aprobado por Bureau Veritas Certification conforme con ISO 9001:2015. Certificado ES130466-1

Notas Sobre el Informe

Los Resultadospertenecen a la muestra entregada en el laboratorio.
"Análisis sin validez oficial", según el Decreto 216/2001 de la Junta de Andalucía.
La muestra sobrante tras los ensayos será conservada 15 días, pasado este plazo el laboratorio la eliminará.
Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de ENSAYOS Y VALIDACIONES, S.L.

ÚBEDA, viernes, 31 de marzo de 2023

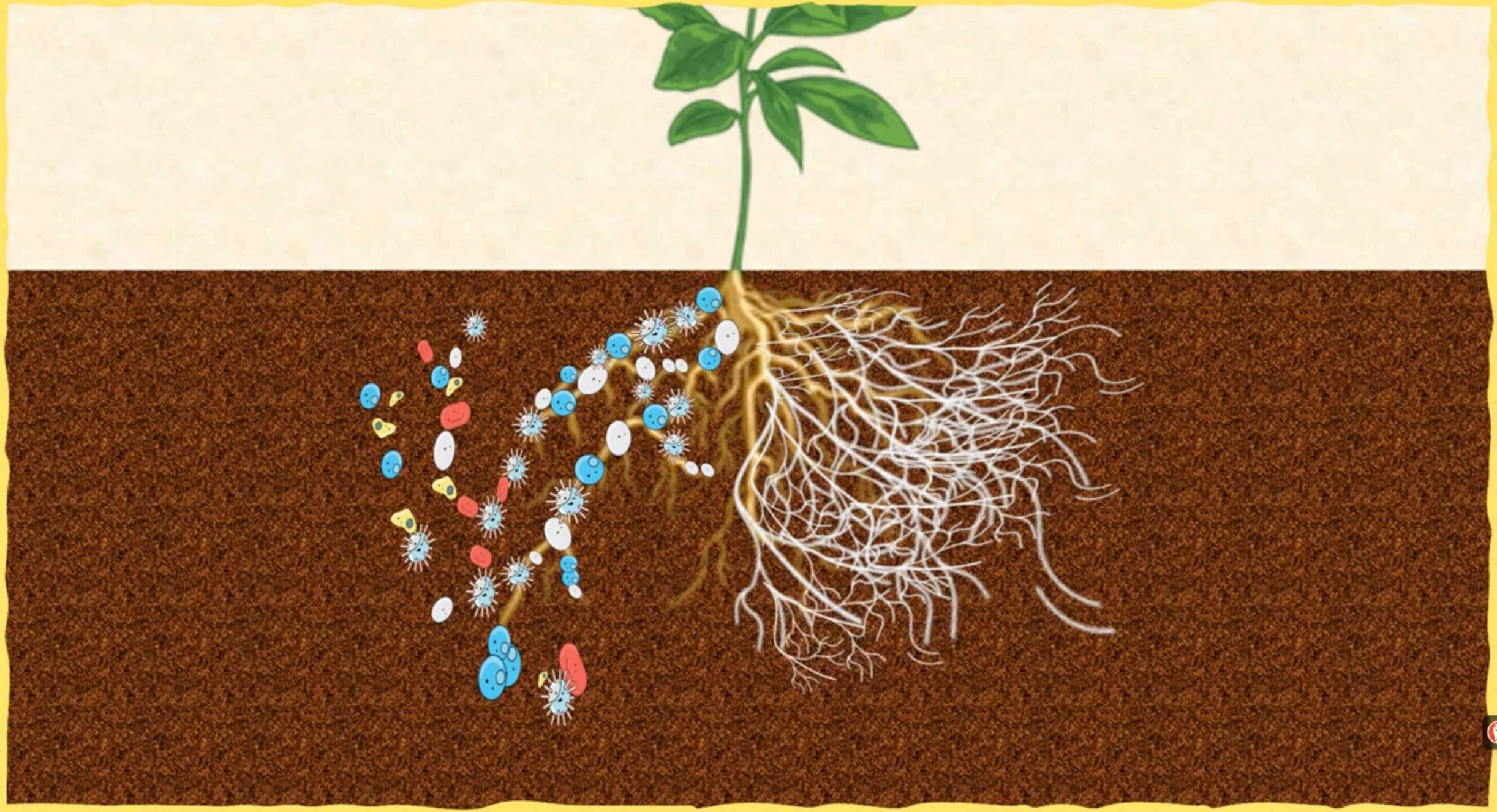
Fernando Sola Redondo
Director Técnico
Licenciado en CC. Químicas

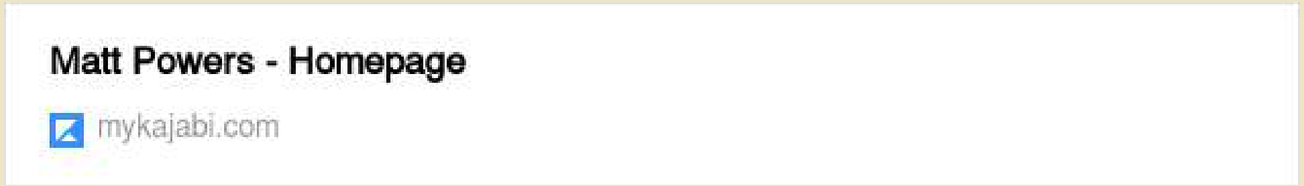
csrservicios B-23570365 ENSAYOS Y VALIDACIONES, S.L.L.

Julián Ciudad Gutiérrez
Responsable Técnico
Ingeniero T. Agrícola

¿Qué falta?







Min. 2.28 & 5.20

¿Cuáles son las 2 formas de mantener la tierra aireada?

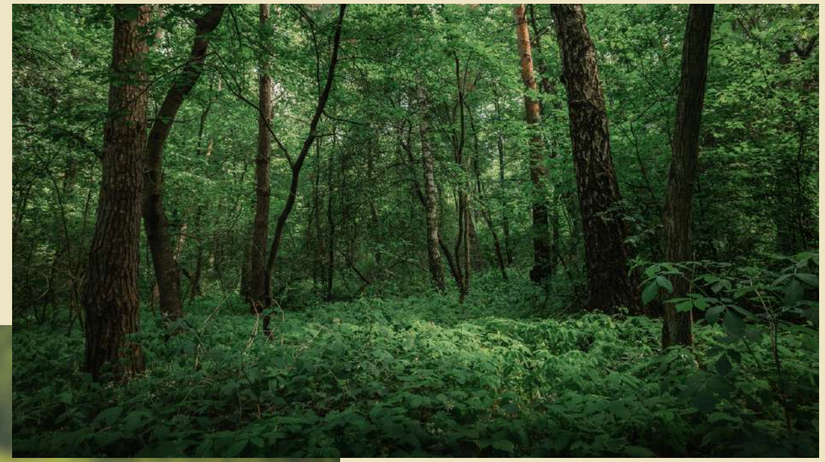
Labranza mecánica vs labranza orgánica

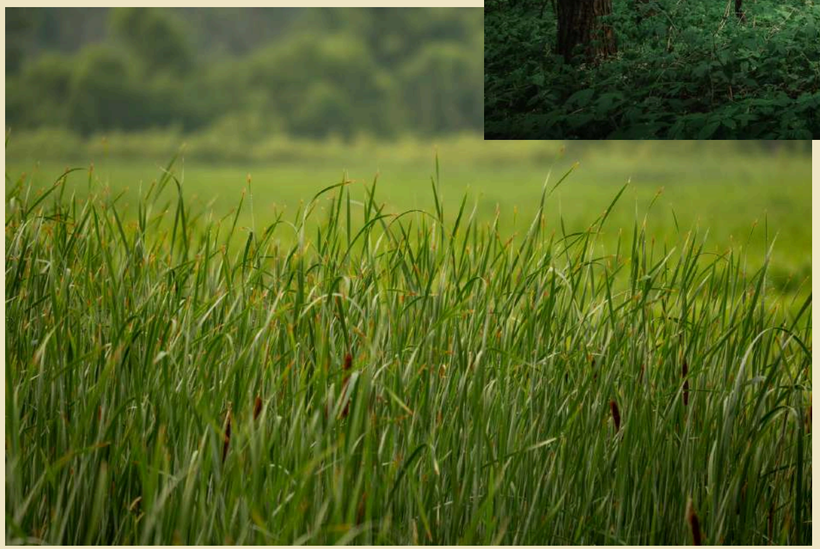




Labranza mecánica vs labranza orgánica

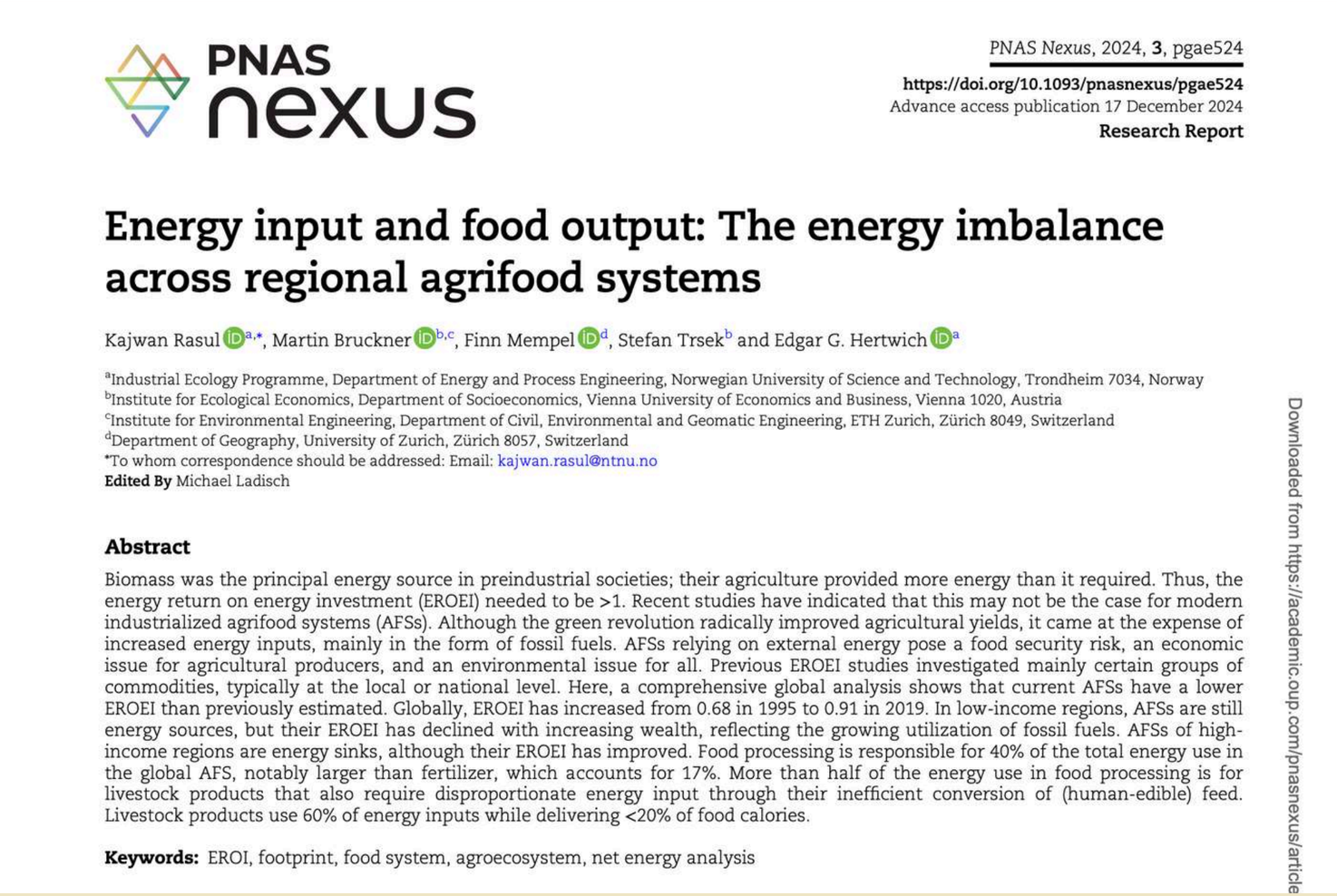






¿Es malo labrar?

He aquí el dilema



PNAS Nexus, 2024, **3**, pgae524
https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae524
Advance access publication 17 December 2024
Research Report

Energy input and food output: The energy imbalance across regional agrifood systems

Kajwan Rasul [a,*], Martin Bruckner [b,c], Finn Mempel [d], Stefan Trsek [b] and Edgar G. Hertwich [a]

[a]Industrial Ecology Programme, Department of Energy and Process Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim 7034, Norway
[b]Institute for Ecological Economics, Department of Socioeconomics, Vienna University of Economics and Business, Vienna 1020, Austria
[c]Institute for Environmental Engineering, Department of Civil, Environmental and Geomatic Engineering, ETH Zurich, Zürich 8049, Switzerland
[d]Department of Geography, University of Zurich, Zürich 8057, Switzerland
*To whom correspondence should be addressed: Email: kajwan.rasul@ntnu.no
Edited By Michael Ladisch

Abstract

Biomass was the principal energy source in preindustrial societies; their agriculture provided more energy than it required. Thus, the energy return on energy investment (EROEI) needed to be >1. Recent studies have indicated that this may not be the case for modern industrialized agrifood systems (AFSs). Although the green revolution radically improved agricultural yields, it came at the expense of increased energy inputs, mainly in the form of fossil fuels. AFSs relying on external energy pose a food security risk, an economic issue for agricultural producers, and an environmental issue for all. Previous EROEI studies investigated mainly certain groups of commodities, typically at the local or national level. Here, a comprehensive global analysis shows that current AFSs have a lower EROEI than previously estimated. Globally, EROEI has increased from 0.68 in 1995 to 0.91 in 2019. In low-income regions, AFSs are still energy sources, but their EROEI has declined with increasing wealth, reflecting the growing utilization of fossil fuels. AFSs of high-income regions are energy sinks, although their EROEI has improved. Food processing is responsible for 40% of the total energy use in the global AFS, notably larger than fertilizer, which accounts for 17%. More than half of the energy use in food processing is for livestock products that also require disproportionate energy input through their inefficient conversion of (human-edible) feed. Livestock products use 60% of energy inputs while delivering <20% of food calories.

Keywords: EROI, footprint, food system, agroecosystem, net energy analysis

Downloaded from https://academic.oup.com/pnasnexus/article

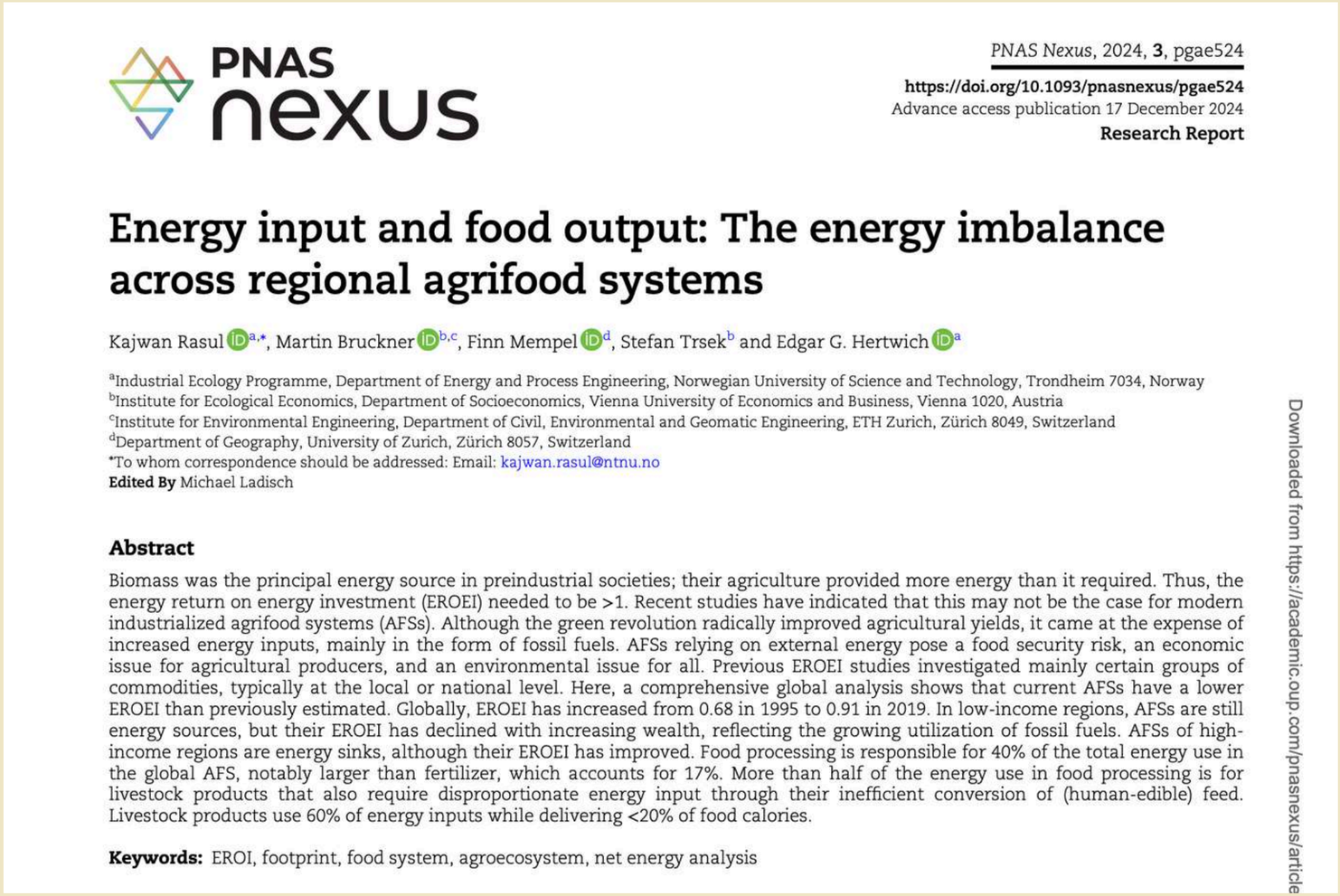
Se han realizado varios estudios que analizan **la energía que entra en un sistema alimentario vs. la energía que produce.**

Miden la electricidad y carburantes requeridos para:

- Fabricar maquinaria
- Fabricar insumos
- Operar maquinaria
- Procesar alimentos

...

He aquí el dilema



PNAS Nexus, 2024, **3**, pgae524
https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae524
Advance access publication 17 December 2024
Research Report

Energy input and food output: The energy imbalance across regional agrifood systems

Kajwan Rasul [a,*], Martin Bruckner [b,c], Finn Mempel [d], Stefan Trsek [b] and Edgar G. Hertwich [a]

[a]Industrial Ecology Programme, Department of Energy and Process Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim 7034, Norway
[b]Institute for Ecological Economics, Department of Socioeconomics, Vienna University of Economics and Business, Vienna 1020, Austria
[c]Institute for Environmental Engineering, Department of Civil, Environmental and Geomatic Engineering, ETH Zurich, Zürich 8049, Switzerland
[d]Department of Geography, University of Zurich, Zürich 8057, Switzerland
*To whom correspondence should be addressed: Email: kajwan.rasul@ntnu.no
Edited By Michael Ladisch

Abstract

Biomass was the principal energy source in preindustrial societies; their agriculture provided more energy than it required. Thus, the energy return on energy investment (EROEI) needed to be >1. Recent studies have indicated that this may not be the case for modern industrialized agrifood systems (AFSs). Although the green revolution radically improved agricultural yields, it came at the expense of increased energy inputs, mainly in the form of fossil fuels. AFSs relying on external energy pose a food security risk, an economic issue for agricultural producers, and an environmental issue for all. Previous EROEI studies investigated mainly certain groups of commodities, typically at the local or national level. Here, a comprehensive global analysis shows that current AFSs have a lower EROEI than previously estimated. Globally, EROEI has increased from 0.68 in 1995 to 0.91 in 2019. In low-income regions, AFSs are still energy sources, but their EROEI has declined with increasing wealth, reflecting the growing utilization of fossil fuels. AFSs of high-income regions are energy sinks, although their EROEI has improved. Food processing is responsible for 40% of the total energy use in the global AFS, notably larger than fertilizer, which accounts for 17%. More than half of the energy use in food processing is for livestock products that also require disproportionate energy input through their inefficient conversion of (human-edible) feed. Livestock products use 60% of energy inputs while delivering <20% of food calories.

Keywords: EROI, footprint, food system, agroecosystem, net energy analysis

Downloaded from https://academic.oup.com/pnasnexus/article

<u>Conclusión:</u>
Los sistemas alimentarios actuales consumen más energía de la que producen

Mientras los sistemas preindustriales producían más energía de la que consumían

→ Sistema entrópico

He aquí el dilema



Los sistemas alimentarios actuales requieren más energía de la que producen



Debido a:

- Elevada necesidad de **energía externa** de la agricultura industrial
- **Largas cadenas** de distribución (deslocalización)



Energéticamente, **nuestro sistema productivo es menos eficiente que el tradicional**, a pesar de que se haya visto un aumento de producción por área durante las primeras décadas.

He aquí el dilema



¿A dónde vamos?



¿Qué es regenerativo?



¿Tecnología?



Por otra parte:

El retorno energético en inversión energética **ha aumentado** de **0,68 en 1995** a **0,91 en 2019**



Principalmente gracias a mejoras en tecnología



¿Tecnología?



Por otra parte:

El retorno energético en inversión energética **ha aumentado** de **0,68 en 1995** a **0,91 en 2019**



Principalmente gracias a mejoras en tecnología



¿Puede la tecnología ser parte de la solución?



¿Tecnología?



Por otra parte:

El retorno energético en inversión energética **ha aumentado** de **0,68 en 1995** a **0,91 en 2019**



Principalmente gracias a mejoras en tecnología



¿Puede la tecnología ser parte de la solución?



THE VOLUME OF 2050 NET-ZERO COPPER DEMAND

Reaching net-zero emissions by 2050 demands volumes of copper humanity has never produced before, to be used in electronics, wind and solar installations, nuclear facilities, and more.



700 million tonnes
Total copper produced over the course of human history

1.4 billion tonnes
New copper needed to reach net zero by 2050

Sources: Science Direct, The US Geological Studies, IEA

Over the next 27 years, the world will demand nearly twice the volumes of copper the world has produced over the last 3000 years.

SOURCE:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344918300041
https://www.usgs.gov/faqs/how-much-copper-has-been-found-world
https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf

ENERGY minute



Regenerative Agriculture

Transforming Global Agriculture Production

bayer.com



Fin

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es



FERTILIZANTES LIQUIDOS

Juanfran López
"Living Agriculture"

Que es un biofertilizante?

Es una sustancia que contiene microorganismos, los cuales cuando se aplican a las semillas, superficies de las plantas o suelo, colonizan la rizosfera o el interior de la planta y promueven el crecimiento al aumentar el suministro o disponibilidad de nutrientes primarios para la planta.

Wikipedia



BIOFERTILIZANTE BASICO

Recipiente 200 litros

- 15 kg **Microorganismos Sólidos**
  (al menos 30 días)
- 5 litros **melaza**
- 4 litros **suero** o 2 litros **leche**
- 3 kg de **minerales**
  (i.e. harina de rocas , ceniza, fosfitos. Mezcla mejor)
- 150 litros **agua** sin tratar




Ciérralo herméticamente hasta que la Fermentación finalice
Evita Sol directo y lluvia

EQUIPAMIENTO





Calidad de Ingredientes
Equipamiento adecuado
Proceso Correcto & Ambiente





Factores Criticos en el Uso

Reconocer multiples usos

Planificación

(Dosis correcta, producto correcto, momento correcto)

Pensamiento **Sistémico**



Ajustar y modificar el modo de aplicación y las proporciones.

Uganda



Debate sobre los usos de fertilizantes líquidos.

Zimbabue

¿Qué es la fermentación?

La descomposición química de una sustancia, principalmente por bacterias y/o levaduras, generalmente en ausencia de oxígeno.

...entonces... ¿qué sucede?

Convierte moléculas complejas en formas más fácilmente digeribles para que otros organismos (microbios, plantas, humanos...) las utilicen.



BENEFICIOS DE LA FERMENTACION

- Preserva los nutrientes y elimina las toxinas.
- Crea nutrientes durante el proceso de fermentación, como la Vitamina B.
- Mejora la disponibilidad de minerales y compuestos para que las plantas y los seres humanos los asimilen.
- El producto final de la fermentación puede almacenarse sin perder calidad.



SELECCION DE AMBIENTES

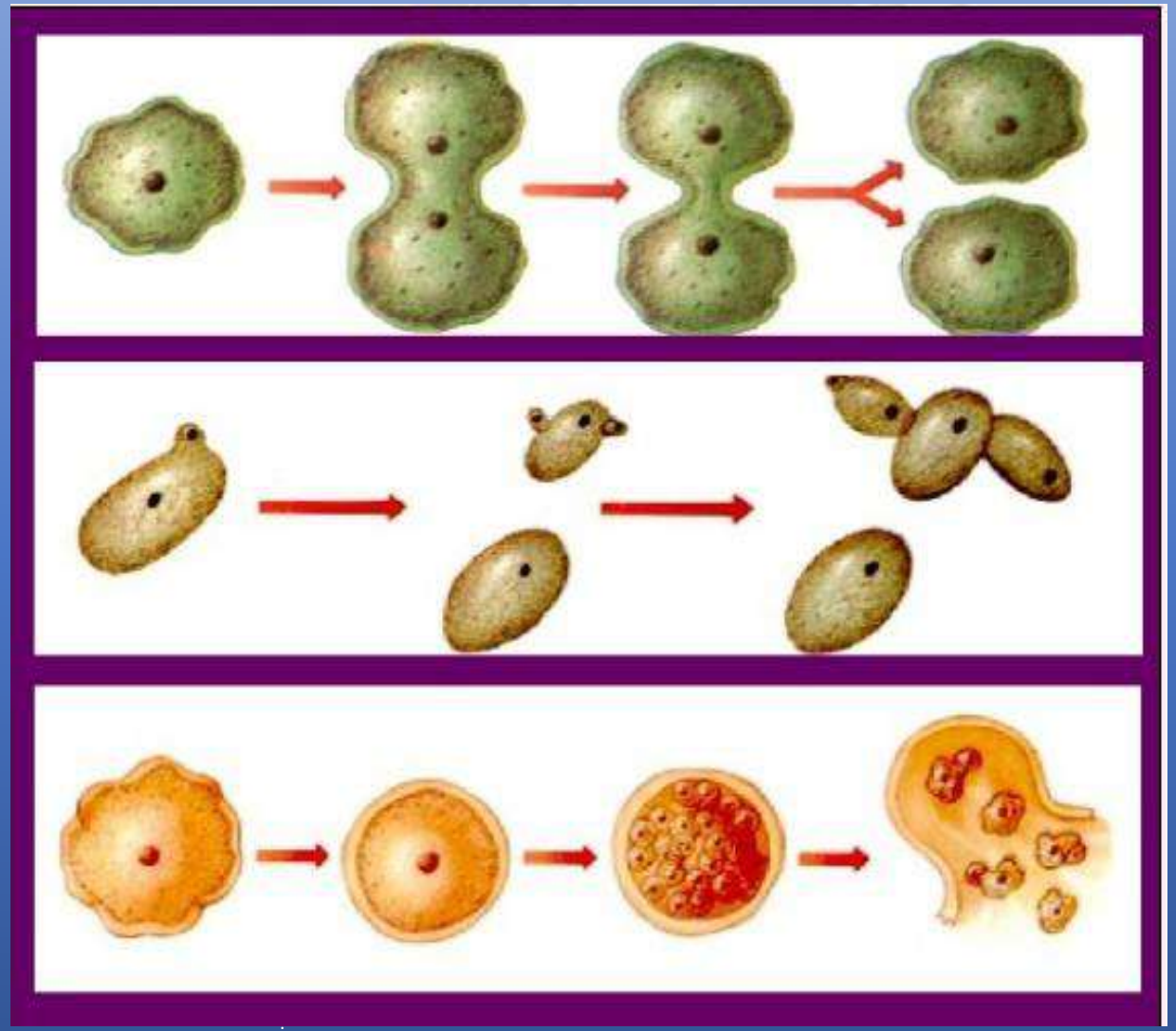
Fermentaciones Comunes

LACTICO
(Yoghurt, Queso)

ALCOHOLICO
(Cerveza, Vino, Pan)

ACETICA
(Vinagre)

Metabolismos microbiológicos en la Fermentación



BACTERIA
REPRODUCCION

LEVADURA
GEMACION

AMBIENTE ADVERSO
ESPORULACION

+ sub-productos: enzimas, carb, minerales, Vit, Prot, Org Acidos, aa, hormonas…

FERTILIZANTES ORGANICOS FERMENTADOS LIQUIDOS conteniendo:

- **Microbios** (Vivos o latentes) + **subproductos** (simples y complejos)
- **Energía**
- **Minerales**



Spain



Ragmans farm.UK



¿Por qué tienen éxito los biofertilizantes?

***Contribuye*:**

1 **Microorganismos**

Restaurar el ciclo natural de nutrientes del suelo y generar materia orgánica..

2 **Compuestos**

Estimula el crecimiento de las plantas, disminuye la incidencia de plagas, estimula el compostaje y mejora el suelo, quelación mineral.

3 **Energía**

Realizar metabolismos en el ecosistema

Control de Calidad



Principios Básicos

CONTEXTO HOLISTICO

Social, Económico & Ambiental

ENFOQUE DE MANEJO

Agricultura preventiva en lugar de agricultura de rescate

CREATIVIDAD

Aprenda a pensar en lugar de solo hacer





CONCEPTOS FUNDACIONALES

- Suelo como laboratorio biológico.
- Crear el ambiente físico necesario.
- Reponer la biología que se ha perdido.
- Alimentarla con cultivos de cobertura y *“mulch”.*
- Proveer de una nutrición mineral equilibrada.
- Posibilidad de acelerar los procesos sistémicos con aplicaciones foliares.
- Evita añadir nutrientes en exceso.

Tratamiento de rescate.- Está ocurriendo. Limpieza. Pasado.
Tratamiento preventivo.- Antes de que ocurra. Biocontroles. Presente.
Prevención de las causas del problema.- Tendencia de alerta para el futuro. Bioestimulantes. Futuro.



ENFOQUE NUTRICIONAL

- Equilibrio de las deficiencias minerales del suelo mediante compostaje (polvo de roca, sulfatos)
- Necesidades a corto plazo mediante fertilización aérea.





¡La consistencia en el tiempo de la aplicación es fundamental!

Dosis correcta, época adecuada, mineral necesario



Inóculo de Mierda de Vaca

Ingredientes

**Cantidades para 200 litros*

40 kilogramos **de estiércol fresco de vaca**
4 litros de **melaza**
4 litros de **suero de leche** o 2 litros de **leche**
100 gramos de **levadura**
3 kilogramos de **harina de rocas, ceniza** y/o **fosfitos** (lo mejor es una mezcla)
Agua sin tratar

Materiales

Barril hermético (200 litros)
Manguera de plástico
cable metálico, válvula
botella de plástico

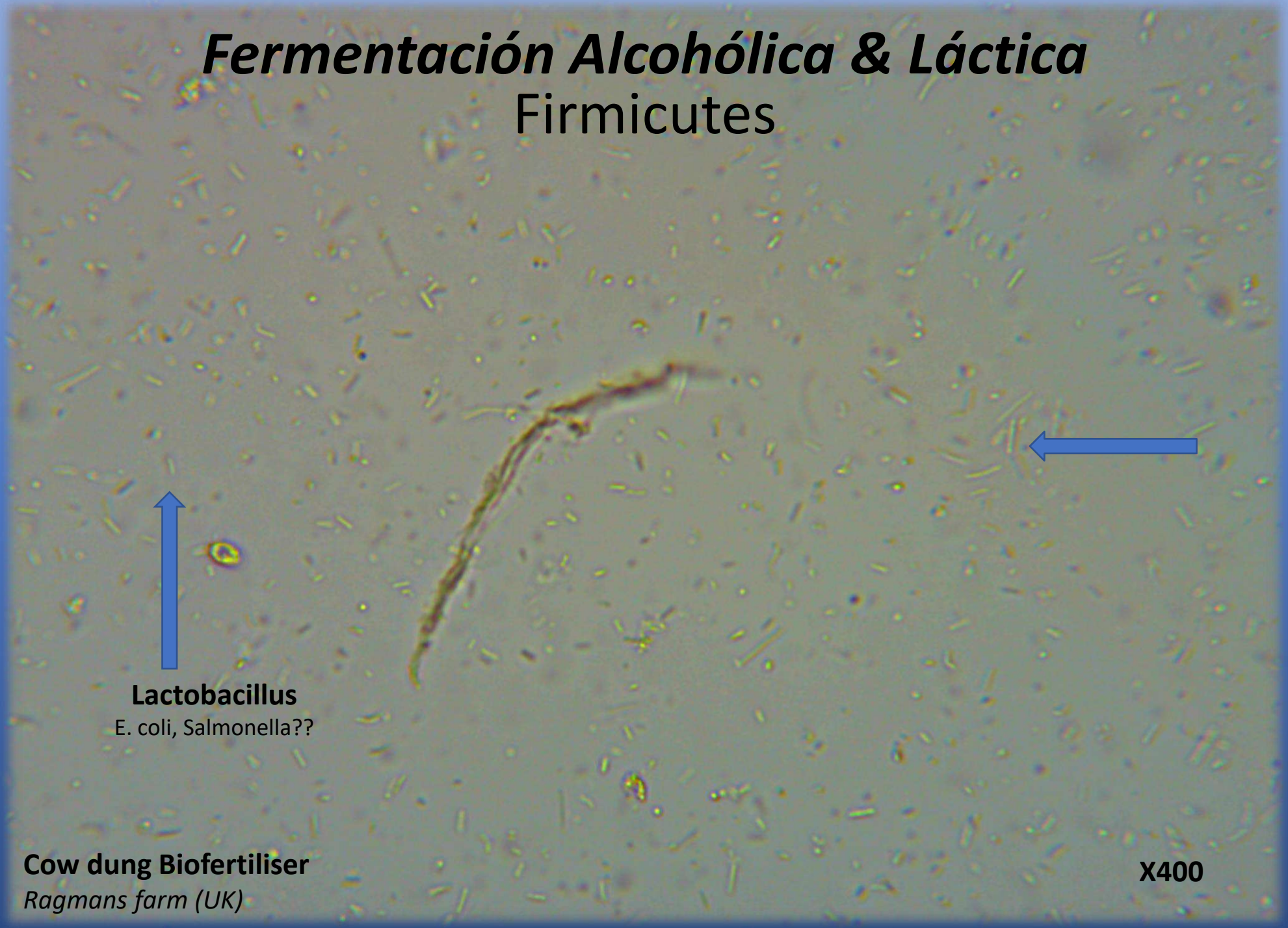
Organización y planificación es clave para tener éxito con los biofertilizantes.







Fermentación Alcohólica & Láctica
Firmicutes



Lactobacillus
E. coli, Salmonella??

Cow dung Biofertiliser
Ragmans farm (UK)

X400

E Coli [Fresh]	cfu/g	<10
Total Lead (Pb)	mg/kg	<0.5
Total Cadmium (Cd)	mg/kg	<0.01
Total Mercury (Hg)	mg/kg	<0.05
Total Nickel (Ni)	mg/kg	0.383
Total Chromium (Cr)	mg/kg	<0.2
Coliforms [fresh]	cfu/g	<10
Salmonella spp [fresh]		Negative

ANALISIS DE BIOFERTILIZANTE HCDA. SAN HUMBERTO

MICRONUTRIENTES

Boro (Bo)	8.79	ppm
Manganeso (Mn)	3.5	ppm
Hierro (Fe)	16.8	ppm
Cobre (Cu)	0.90	ppm
Cobalto (Co)	0.4	ppm
Zinc (Zn)	5.80	ppm

CARBOHIDRATOS, PROTEINAS Y ACIDOS ORGANICOS

Manitol	1.0	%
Acido alguinio	3.36	%
Proteina cruda	0.45	%
Fibra cruda	0.73	%
Cenizas	3.12	%
Azùcares	6.5	%

VITAMINAS

Vitamina E	0.31	mg/100g
Tiamina	0.23	ppm
Niacina	2.80	ppm
Caroteno	7.69	ppm
Acido fólico	0.03	ppm
Biotina	0.04	ppm
Vitamina C	38.55	ppm
Riboflavina	0.1	mg/100g

MACRONUTRIENTES Y OLIGOELEMENTOS

Nitrógeno (N)	0.26	%
Fósforo (P2O5)	0.14	%
Potasio (K2O5)	1.22	%
Calcio (Ca)	2.01	%
Magnesio (Mg)	0.40	%
Azufre (S)	2.3	%
Cloro (Cl)	0.11	%
Sodio (Na)	0.30	%
Yodo (Y)	1.0	%

COMPUESTOS REGULADORES DEL CRECIMIENT

Auxinas	0.08	g/gal de extracto
Citoquininas	67	ppm
Giberalinas	Activas	

AMINOACIDOS EN TRAZAS

Alanina	PRESENCIA
Arginina	PRESENCIA
Acido Aspártico	NEGATIVO
Citrulina	NEGATIVO
Cisteina	PRESENCIA
Glicina	PRESENCIA
Acido glutámico	PRESENCIA
Histidina	PRESENCIA
Isoleucina	NEGATIVO
Lisina	PRESENCIA
Metionina	NEGATIVO
Ornitina	NEGATIVO
Fanilalanina	NEGATIVO
Prolina	PRESENCIA
Serina	NEGATIVO
Treonina	PRESENCIA
Triftófano	NEGATIVO
Triosina	NEGATIVO

LABORATORIO QUIMICO LAMBDA

Tel.: 286-11-68 / 226-44-62 • Fax: (506) 226-44-62 • Apartado 877-1011 San José, Costa Rica
e-mail: lambda@racsa.co.cr.

RESULTADO DE ANALISIS # **220,231**

---RESULTADO DE ANALISIS MICROBIOLOGICO---

FECHA: 20 DE OCTUBRE DE 2010 **SOLICITANTE**: COMPAÑÍA INTERNACIONAL DE BANANO

ATENCION: Sr. GUILLERMO SANCHEZ

REFERENCIA: MUESTRA DE BIOFERMENTOS B. REYNA, RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO LAMBDA EL DIA 15 DE OCTUBRE DE 2010.

ANALISIS:	**RESULTADO**
Recuento de Escherichia coli	< 1 UFC/mL
Presencia de Salmonella sp.	NEGATIVO EN 25 mL
Ectoparásitos	NEGATIVO

OBSERVACIONES:

- **UFC/mL**: UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS POR MILILITRO.
- METODOS ANALITICOS: BACTERIOLOGICAL ANALYTICAL MANUAL (B.A.M.), FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (F.D.A.), 1993.
- DIGITADO POR: car.
- CODIGO LAMBDA: 3562H-1.

---

agriculture

MDPI

Article

Preparation and Characterization of Liquid Fertilizers Produced by Anaerobic Fermentation

Juan Francisco López-Rubio, Cristina Cebrián-Tarancón, Gonzalo L. Alonso, Maria Rosario Salinas * and Rosario Sánchez-Gómez

Cátedra de Química Agrícola, E.T.S. de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología, Universidad de Castilla-La Mancha, Avda. de España s/n, 02071 Albacete, Spain; info@juanfranlopez.com (J.F.L.-R.); cristina.ctarancon@uclm.es (C.C.-T.); gonzalo.alonso@uclm.es (G.L.A.); rosario.sgomez@uclm.es (R.S.-G.)

* Correspondence: rosario.salinas@uclm.es; Tel.: +34-967-599210 or +34-967-599310 or +34-926-053618; Fax: +34-967-599238

Abstract: Biol is a liquid product, obtained by anaerobic fermentation of local inputs, which improves the health of agroecosystems, which is an emerging area in agronomy. The aim of this study consists of the preparation of two biols from inoculums of cow dung (BCD) and native forest duff (BNF) by using specific biodigesters and commercial inputs. The biol characterization was made in terms of mineral (ionic and complex forms), amino acids, hormones and volatile compounds, along with Pfeiffer circular chromatography during fermentation monitoring. The results showed a pH acidic in both biols (4.5–5.5), which is higher for BCD. Also, this biol had higher content in several macro- and micronutrients in ionic (nitrates, phosphates, calcium, iron and sodium) and complex forms (calcium, iron and potassium). Both have interesting content in amino acids and hormones. The absence of microorganisms in the final products could be due to the presence of volatile compounds such as pyrazines and sulfoxides. Along with this, other volatile compounds such as esters were identified, which can be responsible for their pleasant odor. The novelty of this work is to provide a protocol for obtaining biols and to demonstrate their potential to be used as biofertilizers.

https://www.mdpi.com/2077-0472/15/11/1225


THE SHIT
OF 1 COW
FERTILIZATION
& NUTRITION OF
10
HECTARES
PROCESSED
COW SHIT
FERTILIZATION
& NUTRITION OF
50
HECTARES
SAVING = 25 TONNES OF CHEMICAL FERTILIZERS



Proteger y Nutrir Cultivos

Como inóculo de suelos

Fumigación Foliar y Suelo

Dependiendo del estado vegetative de la planta

Entre 3%-10%

Irrigación

- Por la mañana o por la noche, cuando los estomas estén más abiertos.
- Hacia arriba, debajo de las hojas.
- Para maximizar la aplicación: añadir un adherente. (1,5 kg de ceniza, 125 g de jabón, 2 l de melaza, 2 kg de aloe vera, 1 l de suero por cada 100 l)
- El suelo debe tener abundante materia orgánica para estimular el metabolismo microbiano y mineral.
- Calidad del agua (sin tratar, preferiblemente).

Minerals	Salts and oxides	Synthetic chelates	Organic chelates
Nitrogen	1 - 6 hrs	1 - 6 hrs	12 min
Phosphor	15 days	7 - 11 days	2 hrs
Potassium	4 days	24 hrs	1 hr
Calcium	6 days	36 hrs	2 hrs
Manganese	2 days	24 hrs	3 hrs
Zinc	3 days	36 hrs	2 hrs

Hidrolizado de Proteínas

Aminoácidos de lana



Utilizando lana como recurso para obtener aminoácidos.
59 degrees farm, Suecia

Ingredientes



100 litros de **agua**
10 kg **hidróxido de potasio**
(o **hidróxido de sodio**)
20 kg de **lana, vellón**

Materiales

Tambor de plástico con tapa (no es necesario que sea hermético)
Palo para remover

Preparación

Diluye el hidróxido de potasio en agua,
Remueve hasta que se disuelva.
Añade toda la lana a la mezcla y disuélvela lo más posible.
Déjalo toda la noche y extrae los restos de lana.
Listo para usar

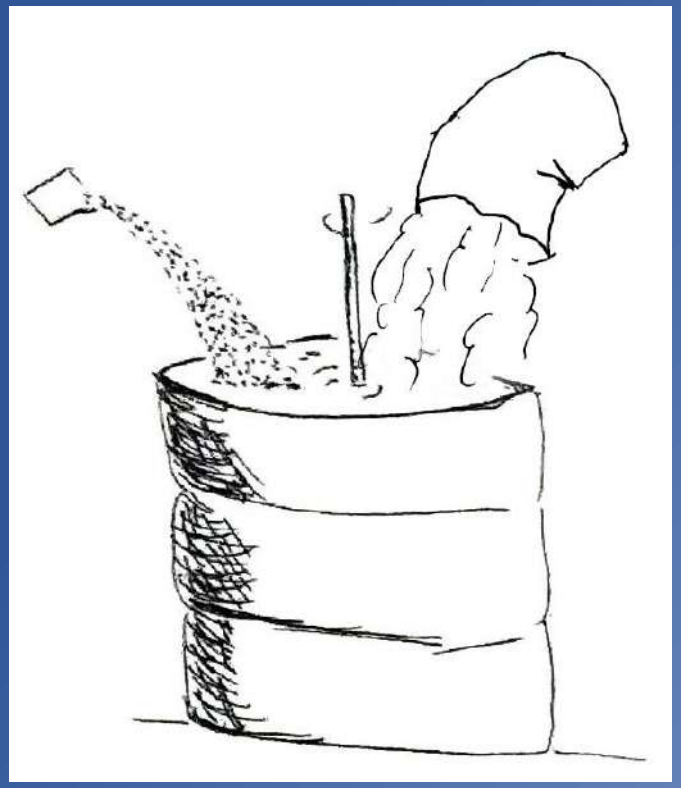
Usos

Diluye 1 litro de Hidrolizado en 100 litros de agua (1%)

Beneficios

Para estados fenológicos de crecimiento o cultivos de hoja.
Como efecto secundario, es bueno para desestabilizar los hongos que prosperan en condiciones ácidas.

Hidrolizado de Humus





Hidrolato de Humus

Ingredientes

- 50 litros de agua
- 20 kg Humus de bosque/3 kg Leonardita
  (compost/vermicompost)
- 1,5 kg Hidróxido de Potasio (KOH)

Materiales

- Contenedor + Palo de madera

Procedimiento

Remueva durante 2 o 3 días, una o dos veces al día durante 15 minutos cada vez. Tape, pero deje que el aire entre.

Aplicación

Diluir entre el 3-5% (0,5-0,8 litros de product en mochila de 16 litros)

Hidrolizados de Proteínas



Ingredientes

15 litros de **sangre**
1 kilogramo de **piña***(madura)
1 kilogramo de **papaya**** (verde,madura)
2 litros de **melaza**
1 litro de **leche**
1 kilogramo de **minerales** (polvo de rocas, cenizas, fosfitos. Una mezcla es lo mejor)

**Fuente de la enzima bromelina para la proteólisis*
***Fuente de la enzima papaína para la proteólisis*

Materiales

Recipiente hermético (25 litros)
Cuchillo
Mortero o equivalente para triturar los frutos

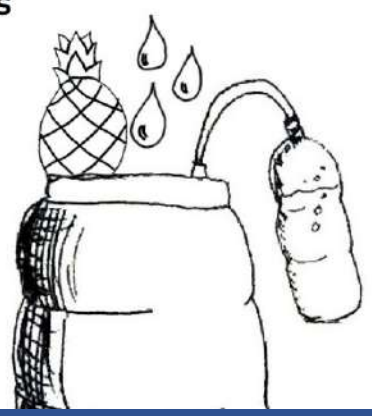
Usos

Utilizar principalmente como pulverización foliar o riego.
La dosis de aplicación es de 2-3 litros de hidrolizado diluido en 100litros de agua (2-3%).

Preparación

Vierte la sangre en el cubo y disuelve los posibles trozos coagulados.
Añade la leche, la melaza y los minerales y mezcla bien.
Aplasta la piña y la papaya y tritúralas hasta obtener una crema.
Añádelas a la mezcla y remueve bien.
Cierra el recipiente herméticamente.
Mantén la mezcla tapada durante cinco días.
Después del quinto día estará lista para su uso.

Para almacenar la mezcla durante más de 5 días, deja que el aire salga como para los biofertilizantes









Ragmans Lane farm. UK


706


KUHN

Otros Usos Tradicionales

- Irrigación. <50% diluído. 100 lt/ha/app
- Inóculo en Raices
  - Transplante. 13% durante 10 min
  - Bulbos/Tubérculos. 13% durante 5 min
- Inóculo en Semillas
  - Vegetales. 10-20% menos de 6 horas
  - Herbáceos. 10-20% durante 24 horas max
  - Mazorcas, Arboles frut, etc.. 20% during 72 hours max
- Para tratar restos y desechos de cultivos. 10%
- Inóculo Compost. 10%
- Aplicar con otros productos (Efecto sinérgico)



Avocado's seed Coating. Mexico

El Poder de la Fermentación







Friendly Technology

Almost Heaven farm, Nepal

Biofertilizantes Enriquecidos

- **Dependiendo del estado Vegetativo**

Crecimiento Planta.- P, Mg, B, Ca

Periodo de Fructificación.- P, Zn, B, Mg, Mn

Recuperación Cultivo- P, Zn, B, Mg, Mn, Ca, K

- **Solventar deficiencias Minerales**

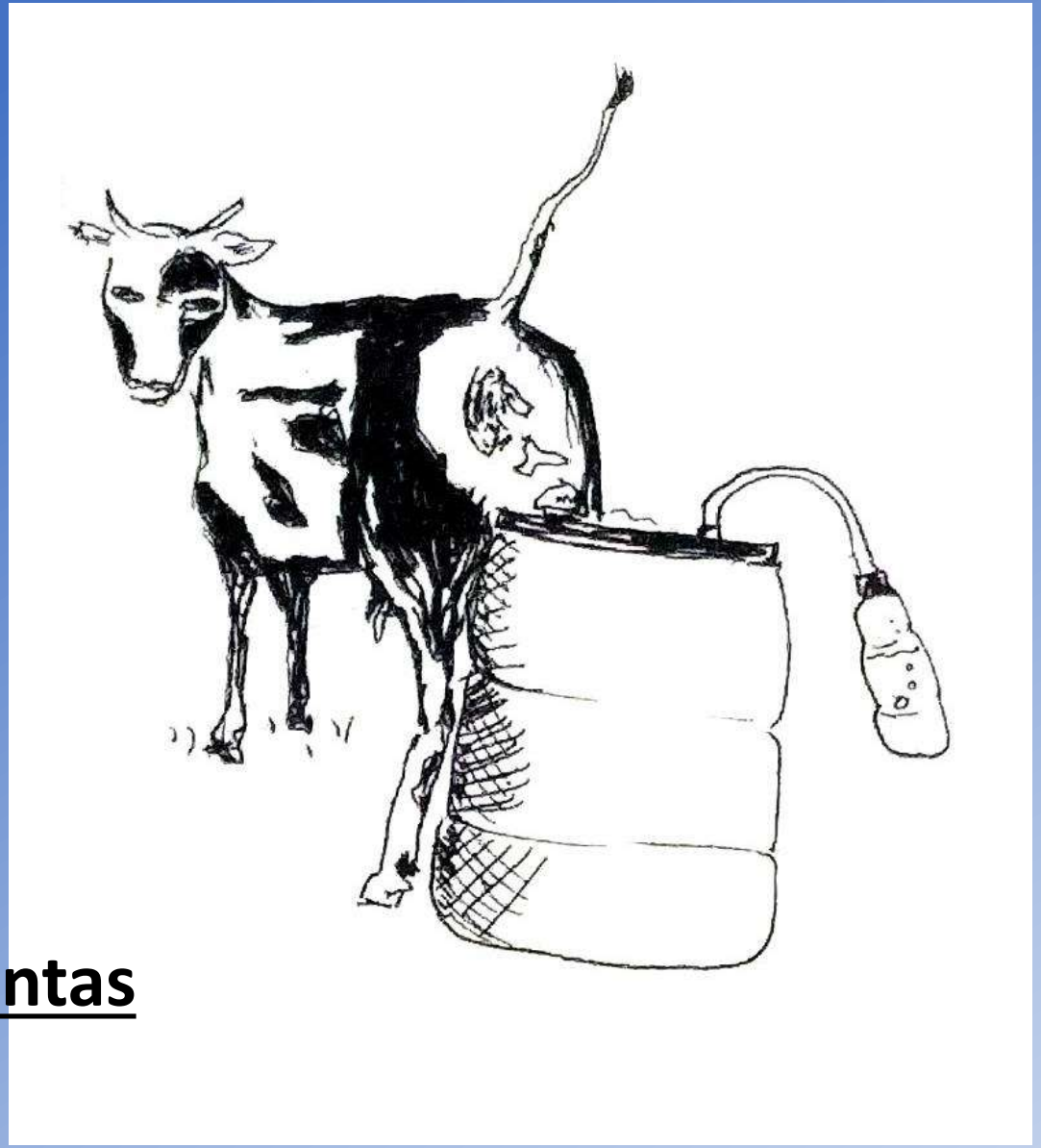
Principalmente en planta

- **Cubriendo la nutrición completa**

Biofertilizantes enriquecidos con diversidad mineral

Dependiendo del Metabolismo de las Plantas

Mejora la fotosíntesis, síntesis de proteínas, elicitores, …



Otras opciones de Biofertilizantes

- **Biofertilizantes enriquecidos con Nitrógeno**

Añadir 3 kg Ortigas

- **Biofertilizantes enriquecidos con Acido Salicílico**

Añadir 3 kg partes de Sauces

- **Biofertilizantes enriquecidos con diversidad mineral + compuestos**

Añadir 3 kg hojas de Consuelda

- **Biofertilizantes enriquecidos con Quitosano**

Add a Chitin source (prawns-crabs shells, fishing residues..)

INOCULO MICROORGANISMOS NATIVOS

Opción 1) COMPLETO

3 kilogramos Roca fosfórica o Fosfitos
1 kilogramo Sulfato de Zinc
1 kilogramo Sulfato de Magnesio
300 gramos Sulfato de Hierro
2 kilogramos Sulfato de Potasio
300 gramos Oxido de Manganeso
1 kilogramo Boro (Boraxo Acido Bórico)
100 gramos Molibdato de Sodio
50 gramos Cloruro de Cobalto

INOCULO MICROORGANISMOS NATIVOS

Opción 2) DESARROLLO DEL CRECIMIENTO

1 Kilogramo Sulfato de Manganeso
3 Kilogramos Boro (Boraxo Acido Bórico)
3 kilogramos Sulfato de Magnesio
2 kilogramos Sulfato de Zinc
2 kilogramos Harina de rocas y/o cenizas
3 Kilogramos Fosfitos

Option 3) LLENADO DE FRUTOS

3 kilogramos Boro (Boraxo Acido Bórico)
2 kilogramos Sulfato de Magnesio
2 kilogramos Cloruro de Calcio
2 kilogramos Harina de rocas
3 kilogramos Fosfitos y-o Roca fosfórica
2 kilogramos Ceniza

INOCULO MICROORGANISMOS NATIVOS

Opción 4) MANTENIMIENTO DESPUÉS DE LA COSECHA *(ÁRBOLES FRUTALES)*

1 kilogramo Sulfato de Manganeso
2 kilogramos Sulfato de Zinc
3 kilogramos Boro (Boraxo Acido Bórico)
2 kilogramos Sulfato de Magnesio
2 kilogramos Cloruro de Calcio
2 kilogramos Harina de rocas
2 kilogramos Cenizas
3 kilogramos Fosfitos y/o 2 kilogramos de Roca fosfórica

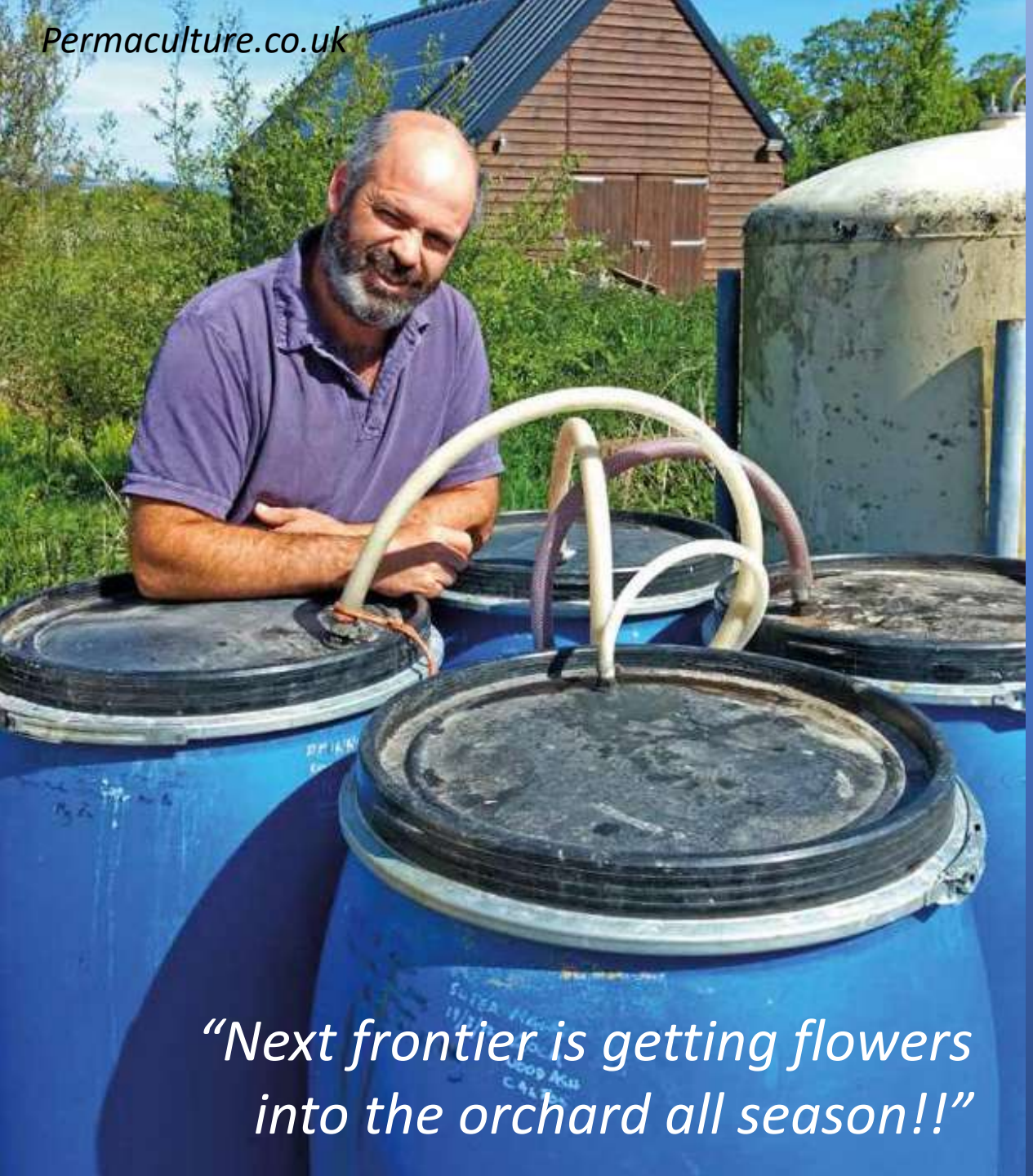
INOCULO MIERDA DE VACA

**cantidades para barril de 200 litros*

Día 1 Colocar en el barril estiércol de vaca filtrado, 70 de litros de agua, 1 litro de melaza y 2 litros de leche. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 4 Disolver en agua tibia 1 kilo de sulfato de zinc con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añade la mezcla al barril y remueve bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 7 Disolver en agua tibia 1 kilo de sulfato de zinc con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añade la mezcla al barril y remueve bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días
Día 10 Disolver en agua tibia 1 kilo de cloruro de calcio con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añadir la mezcla al barril y remover bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 13 Disolver en agua tibia 1 kilo de sulfato de magnesio con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añadir la mezcla al barril y remover bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 16 Disolver en agua tibia 1 kilo de sulfato de magnesio con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añadir la mezcla al barril y remover bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 19 Disolver en agua tibia 1 kilo de cloruro de calcio con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añadir la mezcla al barril y remover bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 22 Disolver en agua tibia 300 gramos de sulfato de manganeso con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añadir la mezcla al barril y remover bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.

Día 25 Disolver en agua tibia 50 gramos de cloruro de cobalto con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añadir la mezcla al barril y remover bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 28 Disolver en agua tibia 100 gramos de molibdato de sodio con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añadir la mezcla al barril y remover bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 31 Disolver en agua tibia 1,5 kilos de bórax con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añade la mezcla al barril y remueve bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 34 Disolver en agua tibia 300 gramos de sulfato de hierro con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica. Añadir la mezcla al barril y remover bien. Tapar y dejar fermentar durante 3 días.
Día 37 Disolver en agua tibia 300 gramos de sulfato de cobre con 1 litro de leche + 1 litro de melaza + 100 gramos de cenizas + 100 gramos de roca fosfórica.

Permaculture.co.uk



"Next frontier is getting flowers into the orchard all season!!"

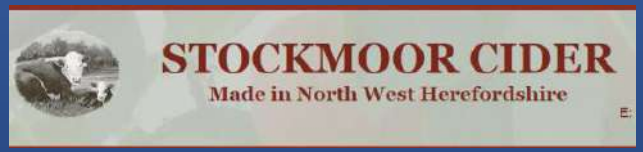
All on microbe foliars and home burned phosphite!!

Mineral		Current level	
Total Sugars	%	8,6	1
	%	6,1	2
pH		5,6	1
		6,0	2

SAMPLE NAME: CONTROL BRAMLEY **CROP: APPLE**

ANALYSIS		RESULT	INTERPRETATION (Deficient / Low / Normal / High / Excessive)
Nitrogen (N)	[N:S Ratio]	2.27 %	
Sulphur (S)	[13.8 : 1]	0.164 %	
Phosphorus (P)		0.231 %	
Potassium (K)		1.96 %	
Calcium (Ca)		1.16 %	
Magnesium (Mg)		0.288 %	
Sodium (Na)		0.006 %	
Manganese (Mn)		30.6 mg/kg	
Iron (Fe)		68.1 mg/kg	
Copper (Cu)		9.35 mg/kg	
Zinc (Zn)		23.5 mg/kg	
Molybdenum (Mo)		0.204 mg/kg	
Boron (B)		31.5 mg/kg	

The points summarised above are only meant as a guide to the likely cause of a nutrient problem. It is beyond the scope of this





Baltasar Mir Artigues

(Mediterranean climate, Catalonia)

Compost 2tn/ha cada 4 años

4 aplicaciones/año 250 l/ha (30 l/ha Biof)

- Supermagro enriquecido

- Biof Microor Nat (Deficiencias Minerales)



Ragmans Farm

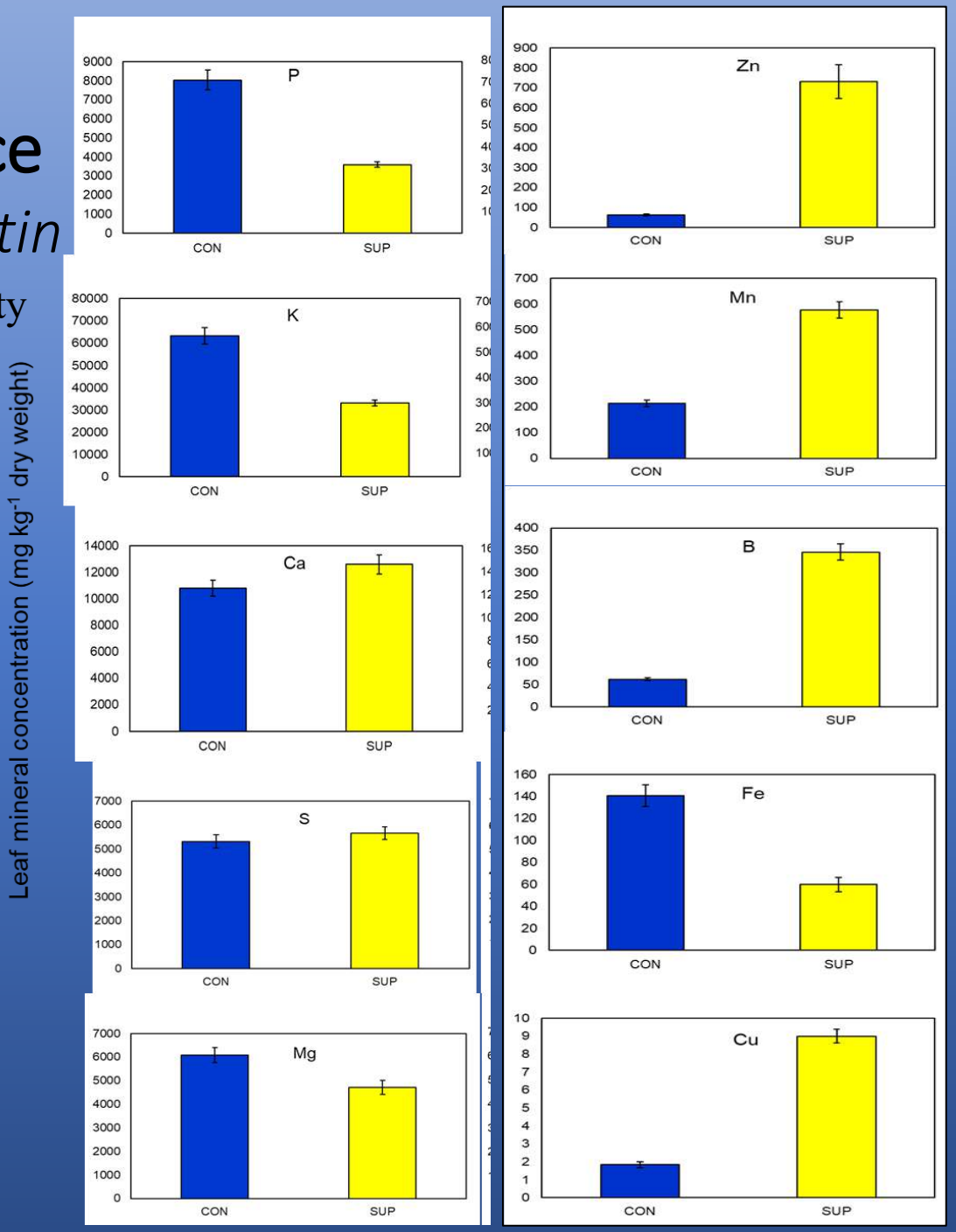




Could a fermented biofertilizer replace a commercial fertilizer for glasshouse lettuce (*Lactuca sativa* L.) production? *Deano Martin*

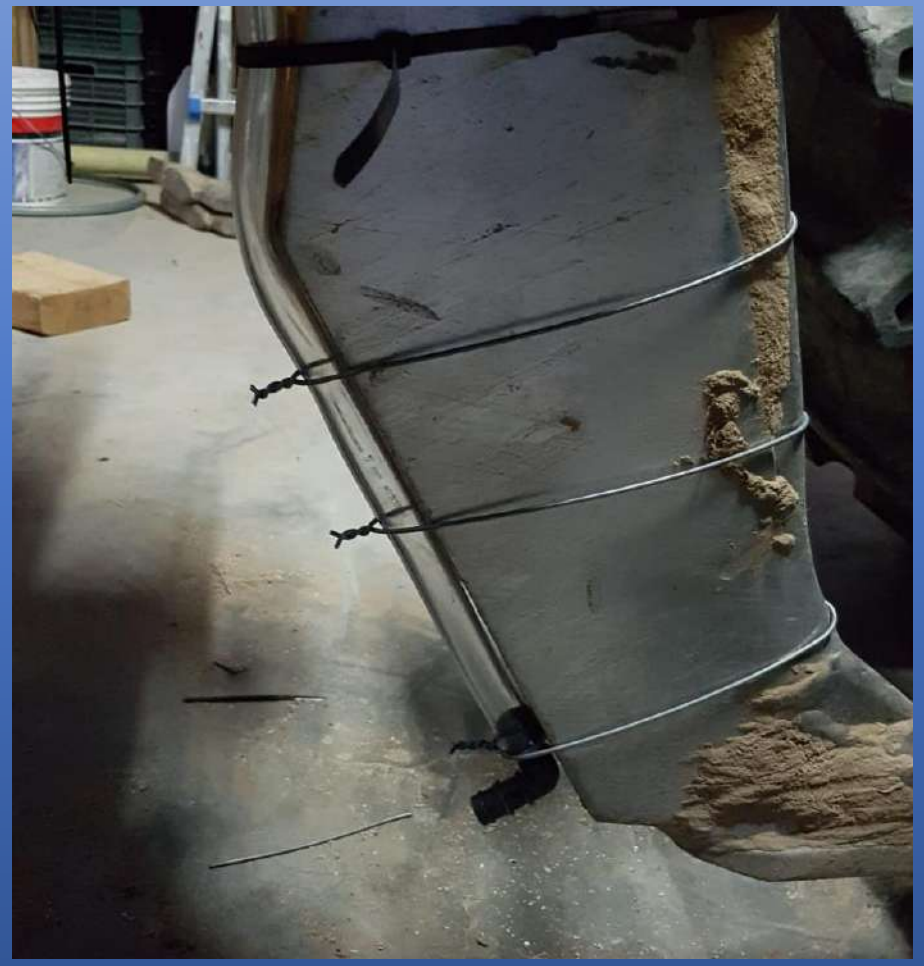
Degree of Bachelor of Science with Plant Science. Nottingham University





Posibilidad de combinar con diferentes manejos





Tratamiento de Purines *(Holanda)*






5
15 mL coconut
70 mL ash caoh
150 mL em cuso4
7.5



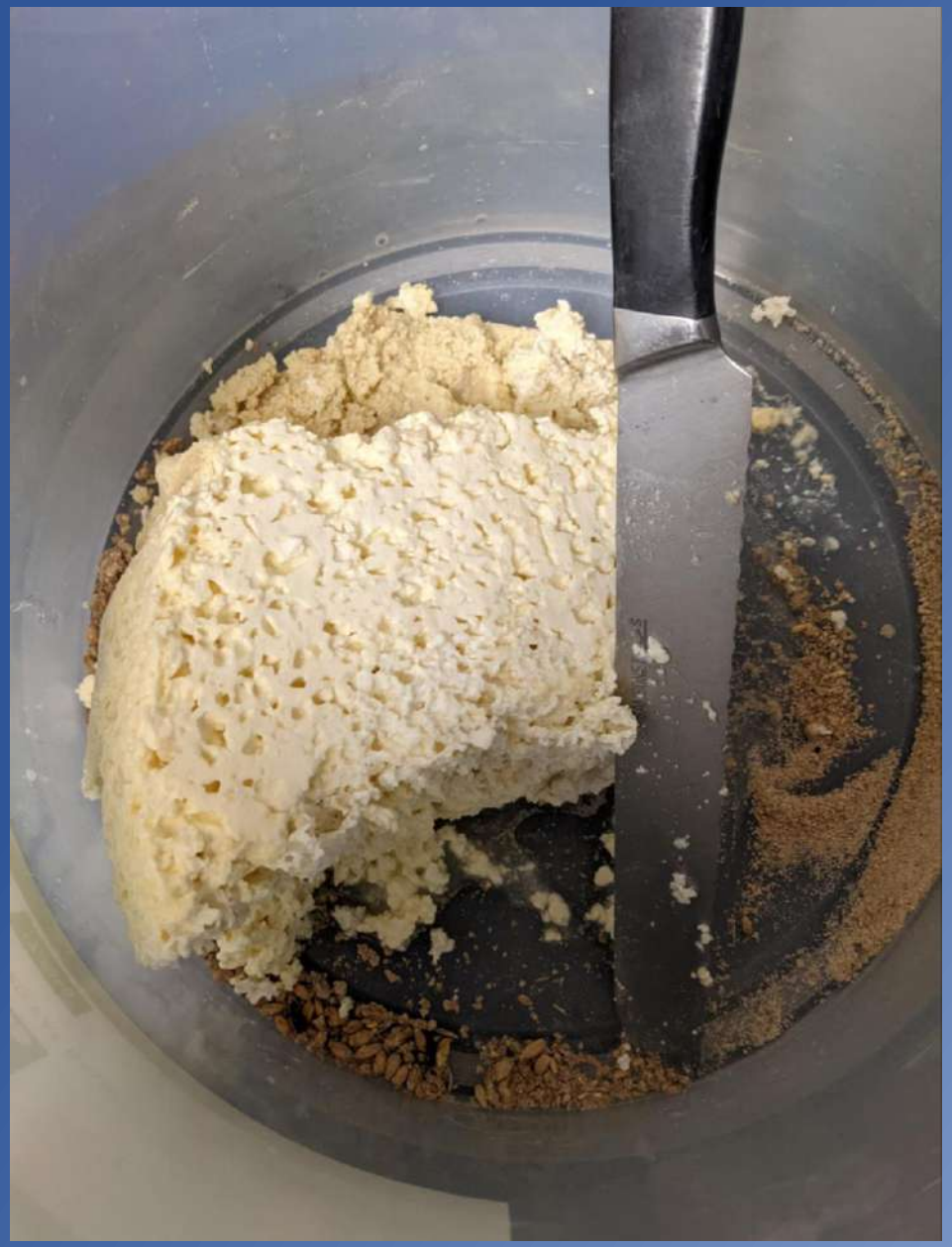
Captura

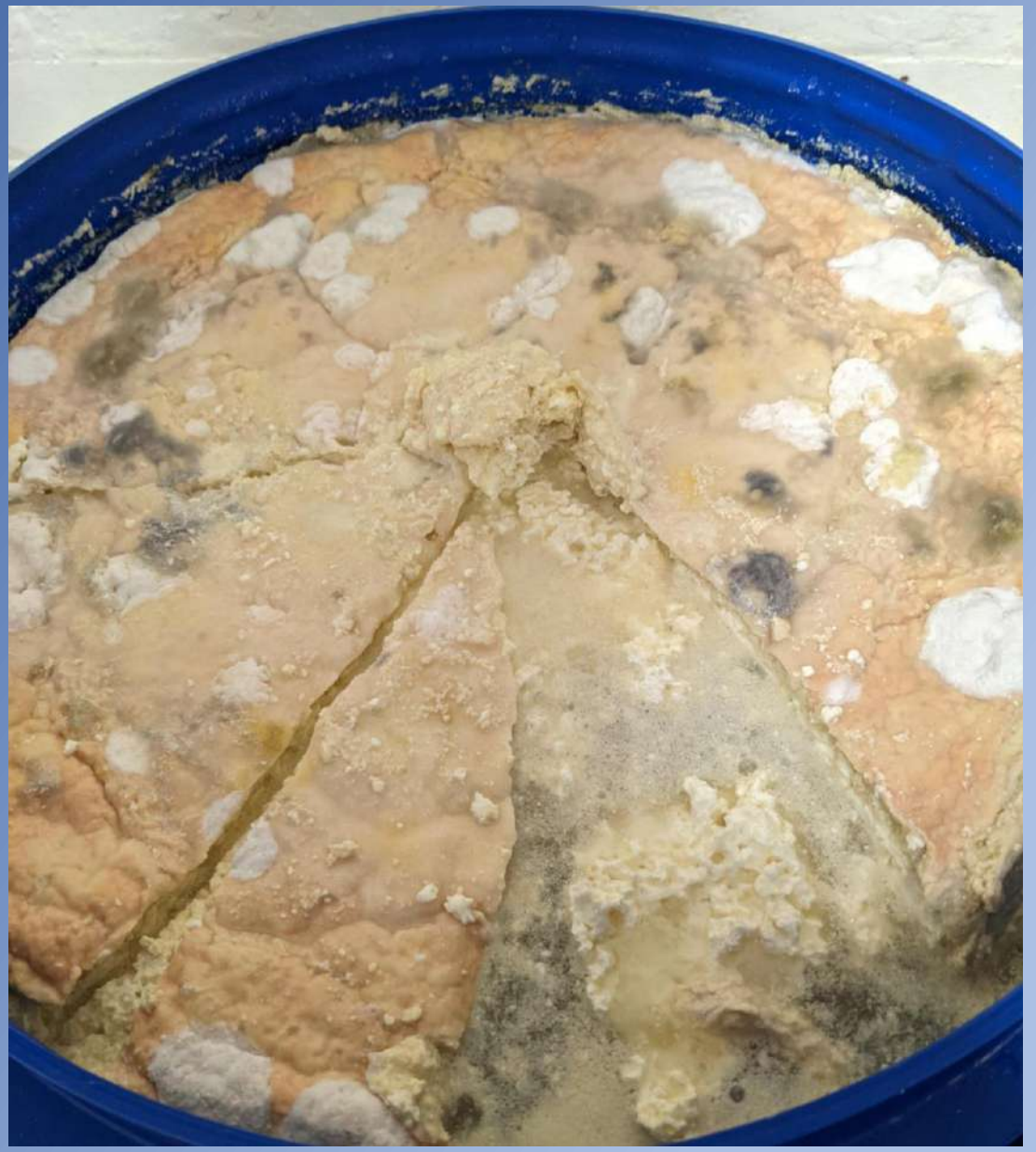


Reproduce



Almacena





BAL USOS

- Para mejorar la calidad del compost o bokashi.
- Aplicar a los cultivos antes de la fructificación (diluir 10 ml de LAB (dos tapones pequeños de agua) en 1 litro de agua).
- Probiotico para el ganado (3 % de LAB diluido).
- Tratamiento de aguas grises. Reduce el olor y aumenta la descomposición en baños secos, establos, etc.
- Limpiador general.

- Conservar el LAB en un lugar fresco (por debajo de 16 °C), alejado de la luz solar y utilizar en un plazo de 2 meses.
- Si necesita conservarlo, a una temperatura superior a 16 °C, añadir 200 g de azúcar moreno por litro de LAB.

1 litro de inóculo por cada
10 m3 de material a descomponer





**Teniendo en cuenta la cantidad de agua que necesites para alcanzar un contenido de humedad del 50-60%.*














BOLKOT





Gran escala



OTRAS HERRAMIENTAS



Fosfitos




Ormus

CALDOS MINERALES





Korean Natural Farming

Herramientas y Materiales Clave (DIY):

- **IMO (Microorganismos Indígenas):**
- **FPJ (Jugo de Plantas Fermentado):**
  - Plantas tiernas (ej. helechos, hojas de mora), azúcar moreno, recipientes de vidrio o plástico y una botella para recoger el jugo.
- **LAB (Sérum de Bacterias Lácticas):**
  - Leche fresca (entera), arroz cocido, y recipientes para fermentar.
- **OHN (Extracto de Hierbas Orientales):**
  - Mezcla de hierbas aromáticas (ej. ajenjo, romero) y agua.
- **Fertilizantes Minerales (WSC/MBL):**
  - Ceniza de madera, cáscaras de huevo, sal marina, y agua

Zero Budget Natural Farming

- **Cero presupuesto:** No se requiere comprar insumos externos, de ahí el nombre "presupuesto cero".

- **Insumos naturales:** Utiliza preparados como **Bijamrita** (recubrimiento de semillas con estiércol y orina de vaca) y **Jeevamrita** (mezcla de estiércol, orina, jaggery, harina de legumbres y agua) para nutrir el suelo.

- **Salud del suelo:** Se enfoca en mejorar la microbiología y la estructura del suelo mediante técnicas como el acolchado (mulching), el compostaje y la rotación de cultivos, reduciendo la labranza.

- **Control de plagas:** Fomenta el control biológico a través de insectos depredadores, cultivos de compañía y trampas, evitando pesticidas sintéticos.

- **Uso eficiente del agua:** Promueve técnicas para optimizar el uso del agua

SECOND EDITION

JADAM

Organic Farming

The way to Ultra-Low-Cost agriculture

Youngsang Cho



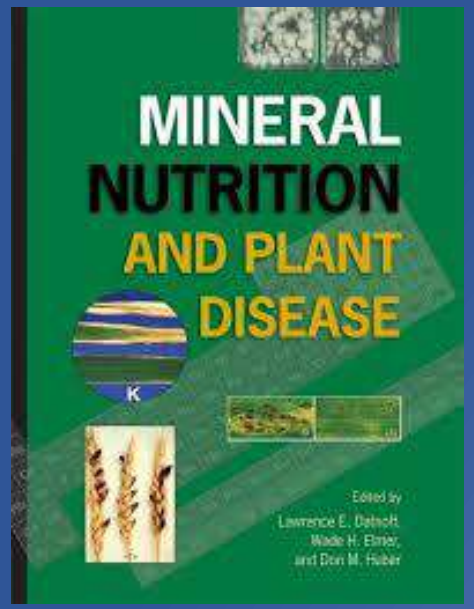
INNOVATIVE ORGANIC FARMING TECHNOLOGY
ESTABLISHED IN KOREA

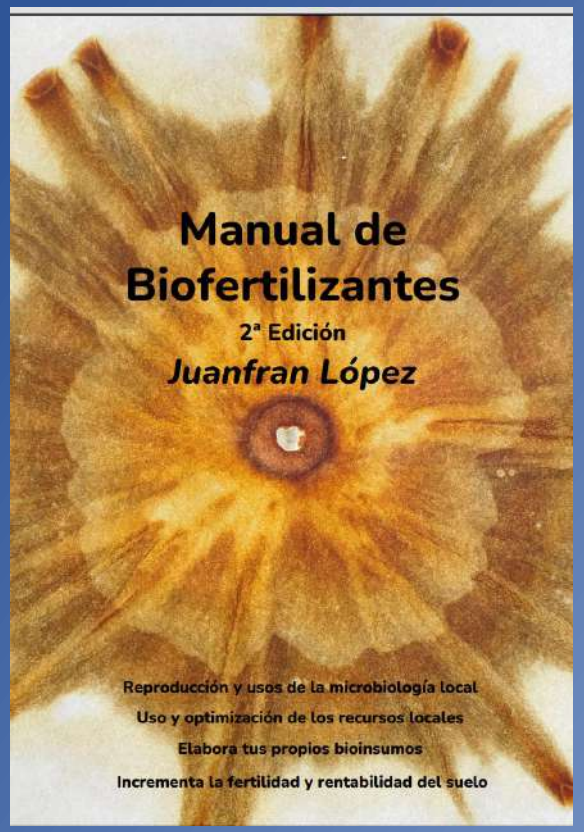
COMPLETELY OVERCOME THE TECHNICAL AND
PRACTICAL CHALLENGES OF ORGANIC AGRICULTURE.
MAKE YOUR OWN ABS POWERFUL NATURAL PESTICIDES,
MICROBIAL INPUTS, AND FERTILIZERS.

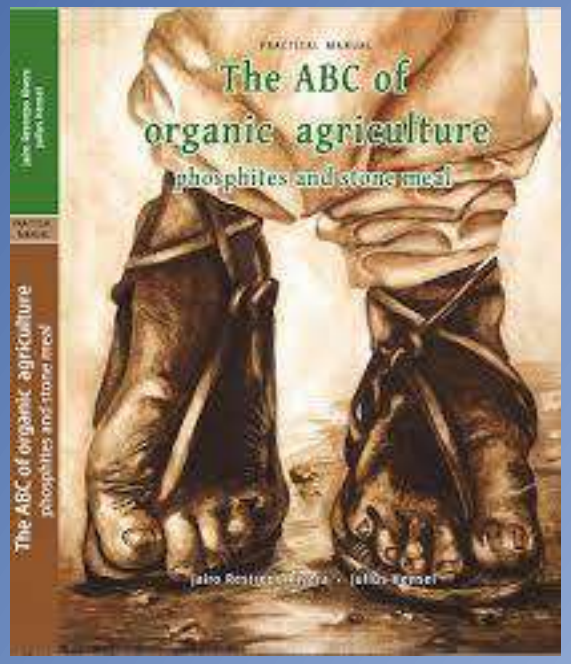
en.jadam.kr

JADAM

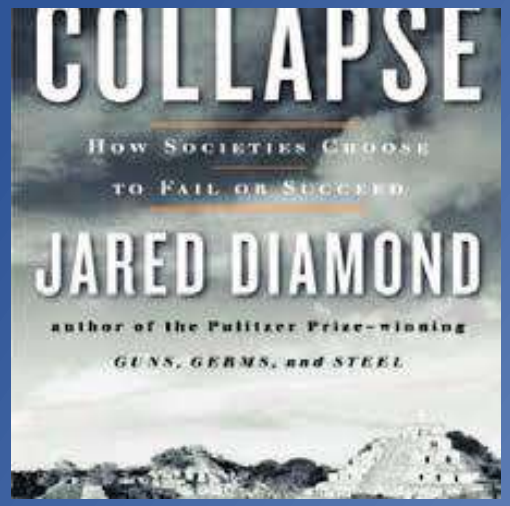
Recursos





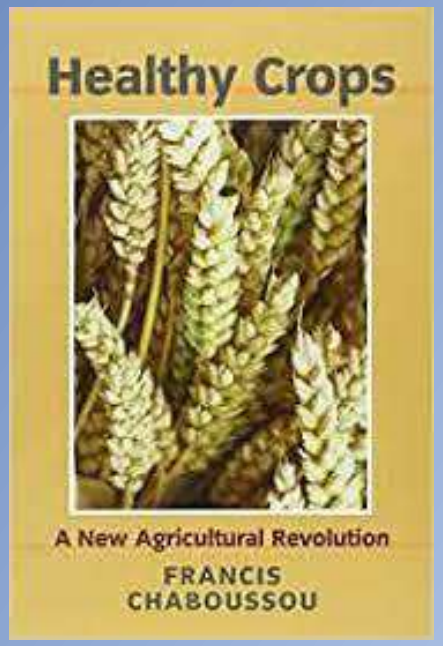


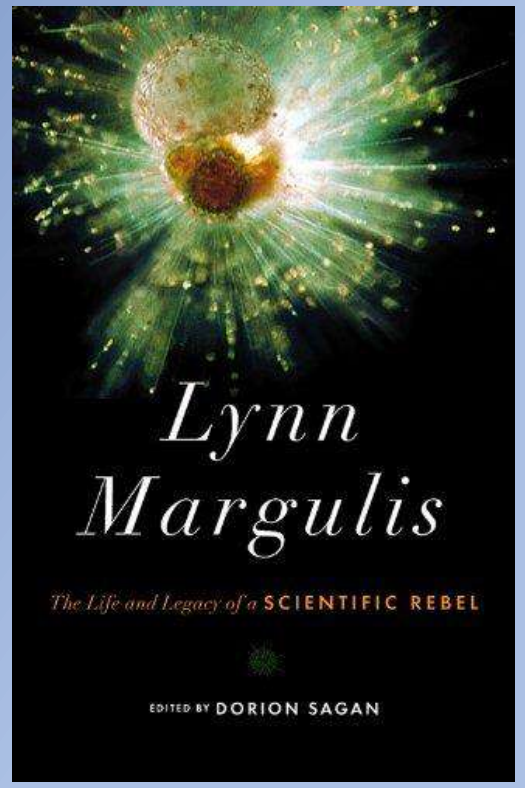






V. Vernadsky & A. Fersman







DEVOLVIENDO CONOCIMIENTOS Y DECISIONES A AGRICULTORES

Agricultores científicos

Comprender el principio y modificar según sea necesario



Juanfran López
"Living Agriculture"

www.juanfranlopez.com

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

ASOCIACIÓN LA TROJE

PREPARACIÓN Y CUIDADO DE SEMILLEROS

Las semillas campesinas

- Siglos de selección por los agricultores/as
- Conservación colectiva de la diversidad
- Adaptadas a ambiente y necesidades locales



La revolución verde y las semillas híbridas

- Poca variabilidad genética: clones
- Primera generación estable
- Después ya no mantienen fertilidad
- Nos obliga a volver a comprar



Las semillas transgénicas

- Introducen genes de bacterias con resistencia a pesticidas/ plagas/ etc.
- Estériles: dependencia del agricultor.

Qué son las variedades tradicionales

que han Cultivares sido reproducidos de forma continuada en una comarca desde hace más de 60 años (antes de Revolución Verde 1960).

Información genética contenida en las semillas, púas u otros propágulos



Información cultural que ha modelado esas variedades con una selección continua= SELECCIÓN CAMPESINA

Las variedades tradicionales: Información genética

- Heterogéneas: Mucha diversidad genética dentro de cada variedad.
- Adaptables: Alta capacidad de adaptación a cambios ambientales.
- Seguridad para el agricultor frente a plagas y enfermedades.
- Al reproducirlas no se pierde fertilidad ni vigor.





Criterios de selección campesina

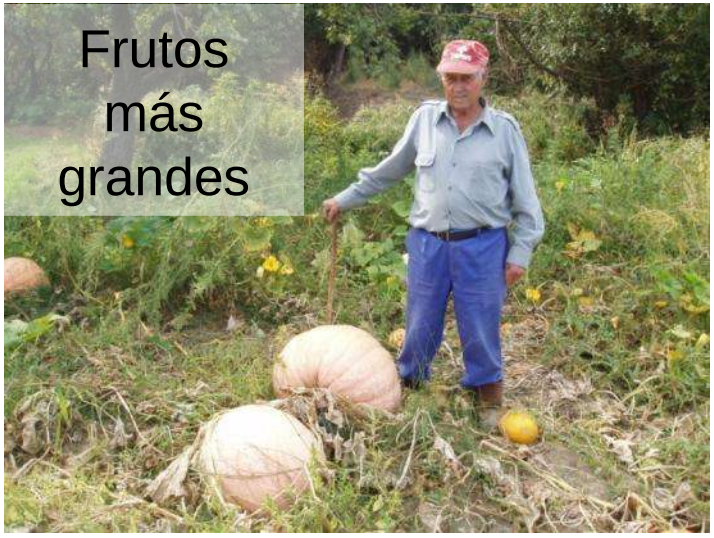
Aspecto sano



Primeros frutos,



Frutos más grandes



Correspondencia con ideotipo



Objetivos del taller

- **Claves prácticas para poder abastecernos de plantel:**

  De buena calidad

  A nivel artesanal

  Con recursos locales

- **Aprender técnicas que optimicen nuestro trabajo: preparar sustratos, cama caliente, cuándo sembrar,…**
- **Detectar y resolver posibles problemas.**



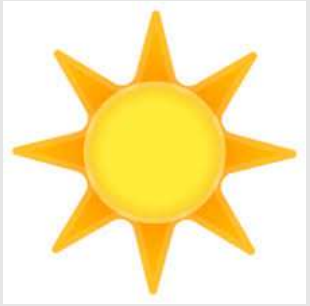
Necesidades del semillero

Van cambiando en cada fase de crecimiento, desde la germinación hasta que la planta está lista para ser trasplantada.

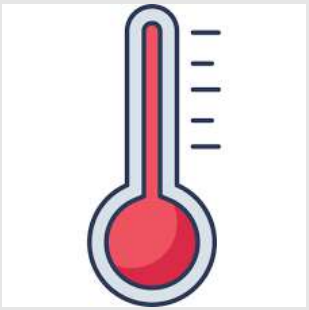




Necesidades del semillero



LUZ



CALOR

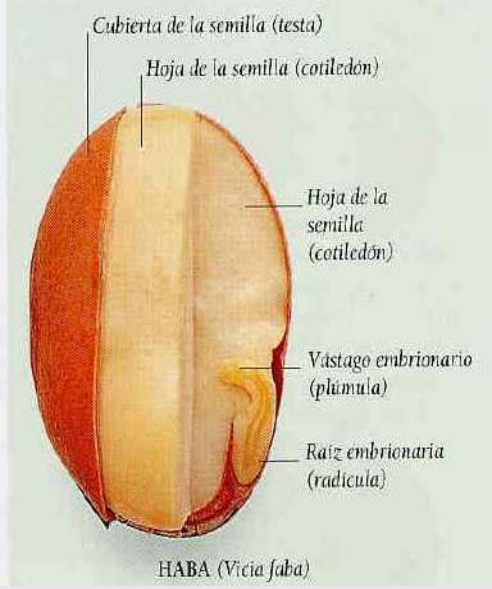


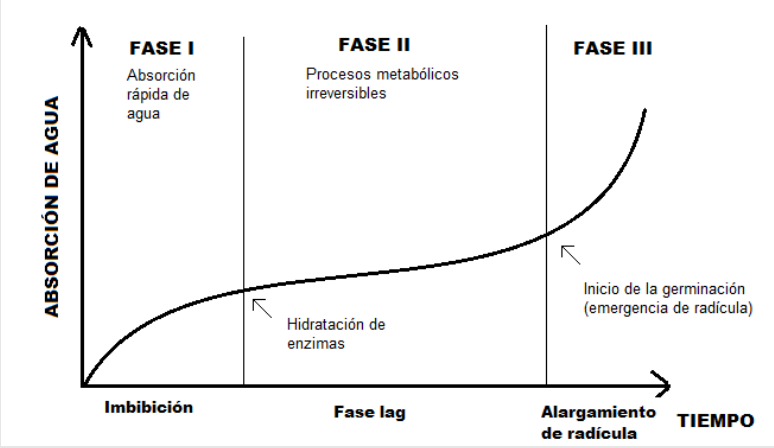
AGUA



NUTRIENTES

La germinación





Las semillas permanecen inactivas hasta que se dan las condiciones óptimas para germinar:

Agua: ablanda cubierta, rehidrata y disuelve nutrientes. Poner semillas a remojo 24-48h antes de sembrar

Luz/oscuridad

Temperatura: diferentes necesidades.

Nutrientes: material de reserva de la propia semilla.

La germinación

¿porqué unas semillas germinan mejor que otras?



- la especie

- la edad

- las condiciones de conservación

- las condiciones de cultivo de la planta madre

Recursos necesarios

- Estructuras y materiales para conseguir la temperatura adecuada.

- Sustratos de siembra

- Contenedores

- Riego



-Productos ecológicos que podemos usar en caso de problemas: fertilización y sanidad.

¿Cómo conseguir buenas condiciones de temperatura?

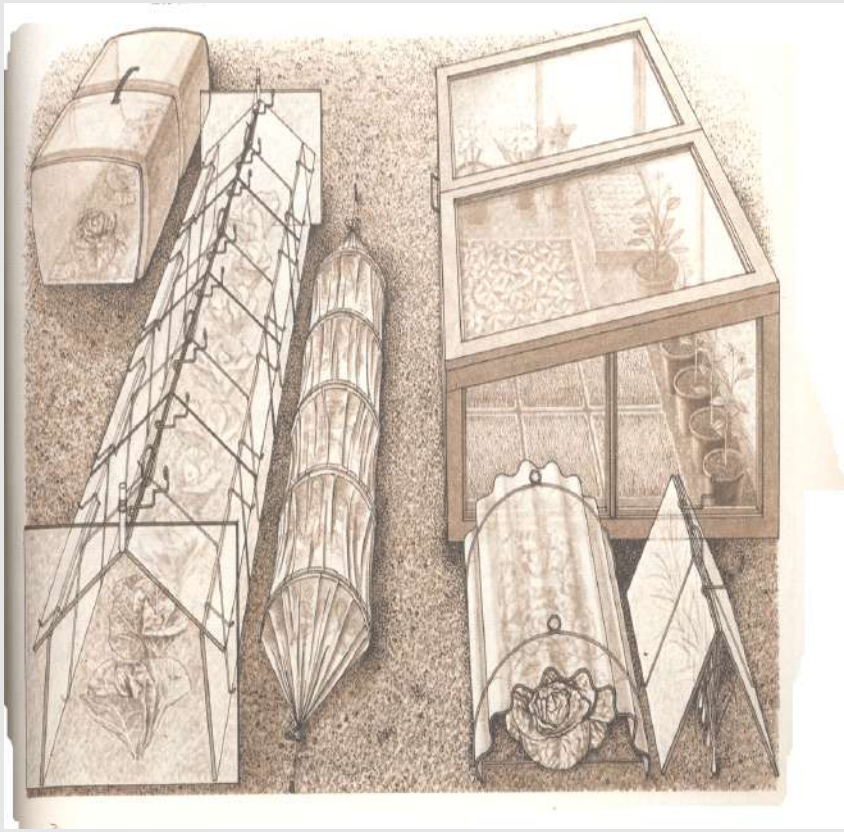
-Ventana soleada.

-Cama caliente con estiércol.

-Invernadero.

-Mesa de germinación con resistencias eléctricas.

-Vivir en el Caribe.



Fuente: El horticultor autosuficiente

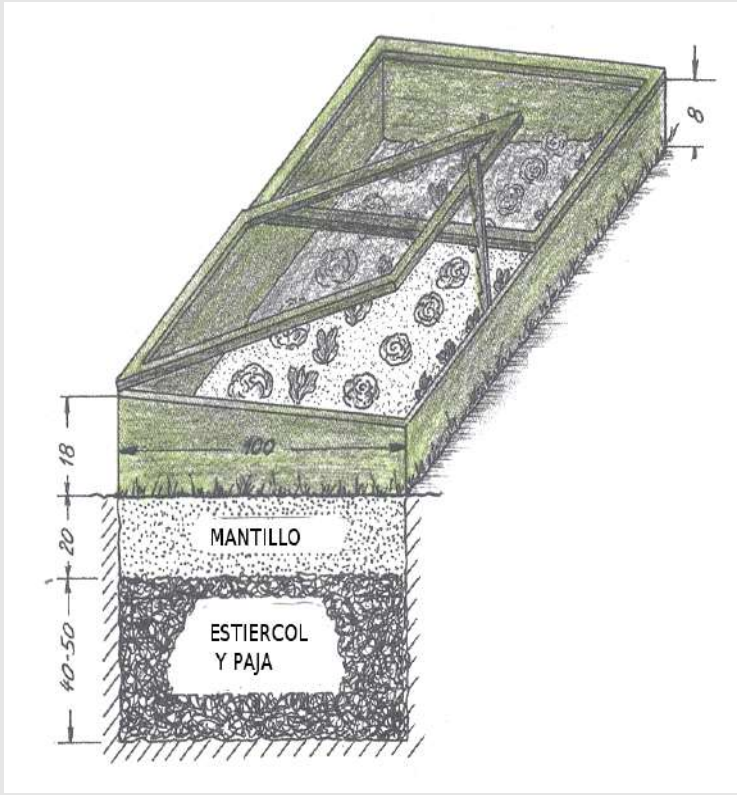
Cama caliente con estiércol

1) Preparar un hoyo de aprox. 1 m y rellenar con una mezcla de estiércol de caballo y paja (2:1)
2) Regar y dejar reposar 3 días.
3) Voltear la mezcla y regar.

   A los 4-5 días empieza a dar calor.
4) Colocar una capa de 20 cm de

   tierra/sustrato sobre el estiércol.
5) Sembrar o colocar los semilleros en

   macetas o bandejas.
6) Tapar con cristales o plástico.
7) Mantener húmedo el estiércol mientras dure la fermentación.



Cama caliente







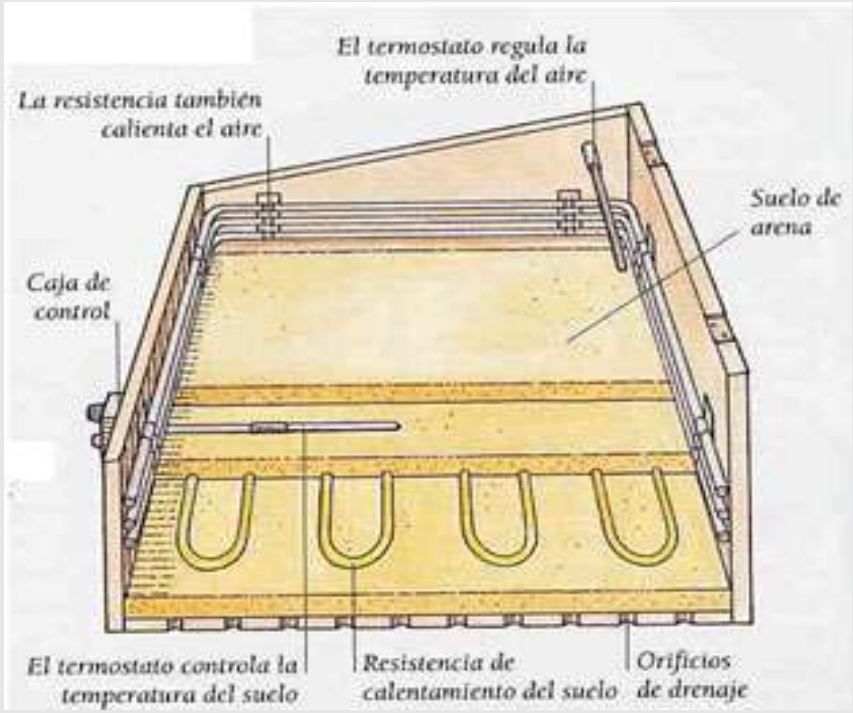
Mesa de germinación



Otra forma de conseguir calor de fondo, que estimula:

- **la germinación**
- **el desarrollo de raíces en los esquejes**

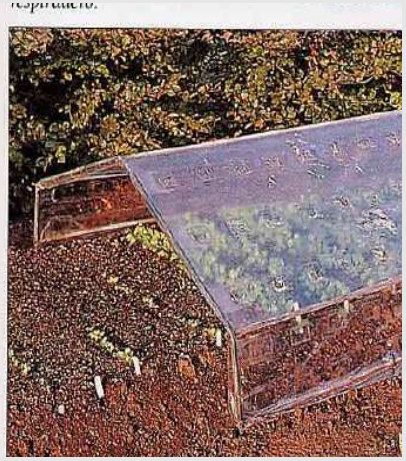




Fuente: La enciclopedia de la propagación de plantas

Invernaderos













Manta térmica





Malla de sombreo





Los sustratos

- Mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos
- Sirven de soporte y alimento a nuestras plantitas hasta el momento de su trasplante



Fuente: Enciclopedia de propagación de las plantas

Los sustratos ¿qué necesitamos?

- Buena germinación y desarrollo inicial de las plántulas
- Desarrollo radicular y aéreo equilibrados
- Que no les afecten las plagas
- Buen ritmo de crecimiento
- Que hagan buen cepellón
- Bajo coste económico, ambiental y social



¿Cómo tienen que ser el sustrato?

- **Con buena TEXTURA:**

  - Poroso : tiene que tener aire.

  - Con capacidad de retener agua = efecto esponja.

  - Que se moje bien.

  - Fino, homogéneo y ligero.

- **FÉRTIL: para alimentar a la planta durante todo su desarrollo.**



¿qué materiales usamos?

- naturales
- cercanos
- sanos
- Renovables



Se clasifican en :

Orgánicos
- Fertilidad
- Aireación
- Textura
- Capacidad de retención de agua

Inorgánicos
- Porosidad
- Capacidad de retención de agua



¿qué materiales usamos?

ORGÁNICOS

- turba
- fibra de coco
- compost animal y vegetal
- humus de lombriz
- tierra de huerto
- Mantillo de bosque









INORGÁNICOS

- arena
- vermiculita
- perlita

Haz pruebas con los materiales que tengas más accesibles hasta dar con una buena mezcla

Los sustratos: la turba



¿Qué es?

Materia orgánica en descomposición en zonas pantanosas. Varios tipos según origen.

Propiedades

Aporta aireación, buena retención de agua, homogeneidad, mezclabilidad, reguladores del crecimiento vegetal.

Bajo contenido en nutrientes, baja mojabilidad.



Uso

No recomendado por destrucción del ecosistema de turbera

Los sustratos: fibra de coco

¿Qué es?

Restos de la cáscara del coco cuando se limpia.
Desecho industrial.



Propiedades

Aporta estabilidad, aireación, capacidad de retención de nutrientes.

No aporta nutrientes, alta salinidad si no ha sido procesado.



Uso

Recomendado como sustituto de la turba y para tapar las siembras.

Los sustratos: compost

¿Qué es?

Todo tipo de restos orgánicos sometidos a un proceso de compostaje en buenas condiciones. Pueden ser restos forestales, agrícolas, ganaderos o domésticos.



Propiedades

Alta fertilidad, buena aireación, porosidad y retención de agua.

Según su origen puede dar problemas de salinidad, sustancias tóxicas o pocos nutrientes.



Uso

Muy recomendable, principalmente el agrícola y ganadero. Hay que tamizarlo para tener buena textura.

Los sustratos: humus de lombriz

¿Qué es?

Un tipo de compost resultado del paso de la materia orgánica por el tubo digestivo de la lombriz. Para obtener grandes cantidades se usa la lombriz de California.



Propiedades

Excelentes en todos los parámetros.

Uso

Muy recomendado (no más del 30% en las mezclas)

Los sustratos: arena

¿Qué es?

Arena de río fina (2-4 mm) exenta de arcillas, cal y sales.



Propiedades

Drena muy bien. Se seca muy rápido.

Crea macroporos que perimten la aireación si no se colmatan. Puede llegar a endurecerse mucho.

Es pesado.

Baja capacidad de retención de nutrientes.

Uso

Recomendable (en poca cantidad) por ser muy accesible. No usar arena de miga.

Los sustratos: vermiculita

¿Qué es?

Silicato arcilloso que se calienta y se expande formando láminas.



Propiedades

Ligero, buena retención de nutrientes y agua, aporta magnesio y potasio cuando se degrada, buena aireación.

En cultivos largos al final se compacta y disminuye la aireación.

Uso

Recomendable para tapar la semilla en las siembras.

¡Haz tus pruebas!



Riego

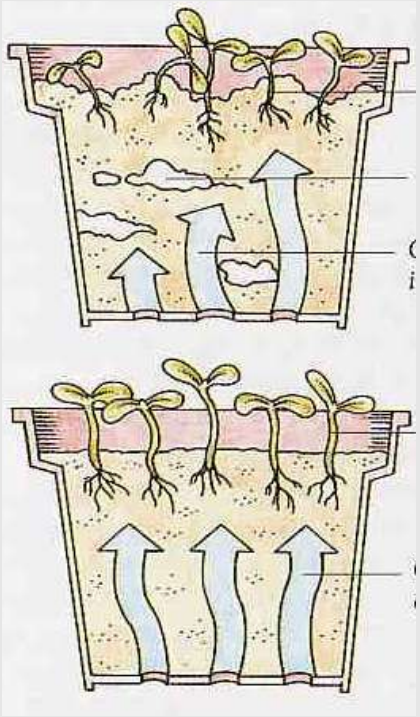
- Tras la siembra es necesario mantener la humedad del sustrato, sin exceso.
- Ajustar el riego a cada momento e ir aumentando según va creciendo la planta.
- Un exceso de agua puede suponer:

  - Podredumbre de la semilla
  - Podredumbre del tallo
  - Lavado de nutrientes





Algunos consejos útiles



- Haz tus pruebas con los materiales que tengas más accesibles hasta dar con una buena mezcla.
- Tamizar los materiales, pero no usar cribas demasiado finas ya que se podría hacer costra.
- Afirmar el sustrato ligeramente antes de sembrar para que no haya bolsas de aire (golpe seco).
- Fertilización: puede ser necesaria en ciclos largos y según el tipo de sustrato:

  - Aplicar pulverizaciones con extracto vegetal fermentado de ajo, consuelda y ortiga.

  - Regar con lixiviado de lombriz.

  - Usar fermentado de estiércol.




LA SIEMBRA

LA SIEMBRA: SEMILLEROS EN EL SUELO

A voleo



En líneas



Ventajas	Rapidez	Más fácil escardar Ahorro semilla
Desventajas	Necesidad de experiencia Escarda manual Trasplante a raíz desnuda	Ocupa más espacio Trasplante a raíz desnuda
Consejos	Mezclar semillas con 4 partes de arena o ceniza	Marcar surco con un cordel Abrir con binador o mango de herramienta

Contenedores

- Del volumen necesario
- Con agujeros de drenaje













Contenedores

En alveolos



En bandejas



	En alveolos	En bandejas
Ventajas	La planta no sufre los trasplantes Menos gasto de sustrato Menos trabajo	El repicado favorece el desarrollo de raíces No se lava el sustrato El riego se aprovecha mejor
Desventajas	Marras Lavado de sustrato	Más trabajo Repicado: Parada de crecimiento
Consejos	Poner dos semillas por alveolo y luego aclarar	Repicar las plántulas con 2 a 4 hojas a alveolos para que acaben el desarrollo

Aclareo, ¿qué es?

- Para quitar exceso de plantas en siembras directas.

-Para evitar el ahilado.

-Para seleccionar los mejores individuos.



Repicado, ¿qué es?

-Con 2-4 hojas verdaderas.

- Recortar las raíces largas.

- Recortar las hojas para facilitar el enraizamiento y disminuir la transpiración (lechuga, remolacha).

- A primera hora de la mañana o por la tarde.

-La profundidad del repicado varía según la especie, como en el trasplante.





Trasplante

-Escoger plantas sanas y vigorosas.

- "Endurecer" la planta (mantener unos pocos días a temperatura ambiente).

- Con cepellón, se recupera antes del trasplante y se disminuye el número de pérdidas aunque requiere más trabajo. Imprescindible para algunas especies.

- A raíz desnuda se consigue más planta en menos espacio y requiere menos sustrato y trabajo, pero sufre más en el trasplante.

- A primera hora de la mañana o por la tarde.

- Golpe de nitrógeno (aportar un puñado de compost al trasplantar, al pie, cerca de la raíz).

- Riesgo de heladas: proteger (manta térmica, botellas de plástico cortadas...)

TIPO DE TRASPLANTE	ESPECIES
Trasplante con cepellón	Calabaza, calabacín, pepino, maíz,melón, sandía, guisante, espinaca, judía
Trasplante enterrando el cuello	Tomate, pimiento, berenjena, coles
Trasplante reduciendo parte aérea	Acelga, lechuga, remolacha
Trasplante reduciendo parte radicular	Cebolla, puerro, apio



Repicado y trasplante

TIPO DE MANEJO	ESPECIES
Siembra directa obligada	ajo, nabo, zanahoria, rabanito, rúcula
Siembra directa o trasplante cuidadoso (con cepellón)	judía, guisante, haba, maíz, girasol, calabaza, calabacín, pepino, melón, espinaca, perejil
Trasplante y repicado sin problema	acelga, lechuga, tomate, pimiento, berenjena, col, albahaca, remolacha, cebolla, puerro, fresa
Enterrar sólo hasta el cuello	acelga, lechuga, remolacha, fresa
Enterrar hasta los cotiledones	tomate, pimiento, berenjena, col

Los problemas más frecuentes



FALTA DE NUTRIENTES





AHILADO

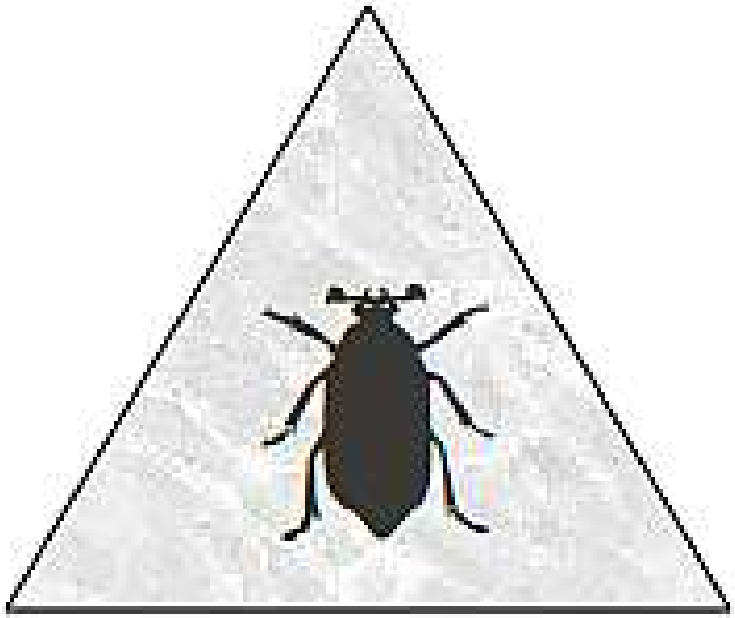


HONGOS

ASOCIACIÓN LA TROJE

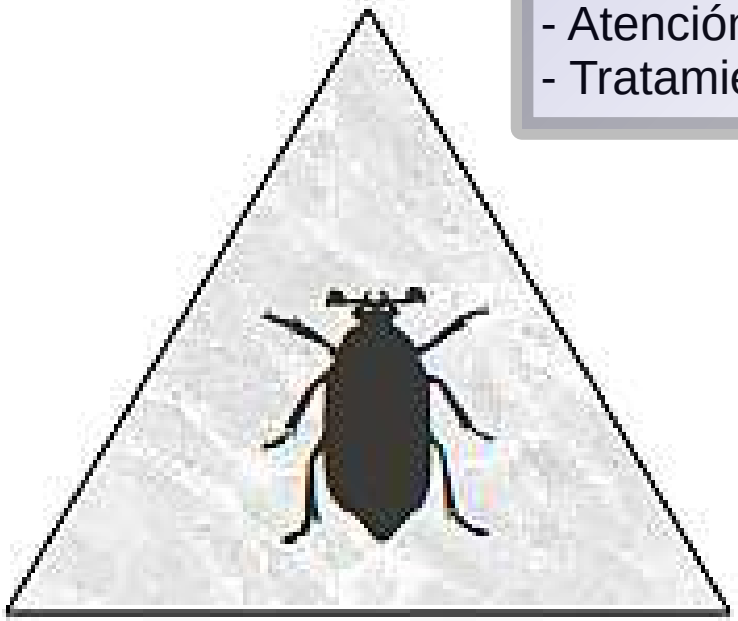
SANIDAD DEL PLANTEL

Sanidad del plantel



Sanidad del plantel

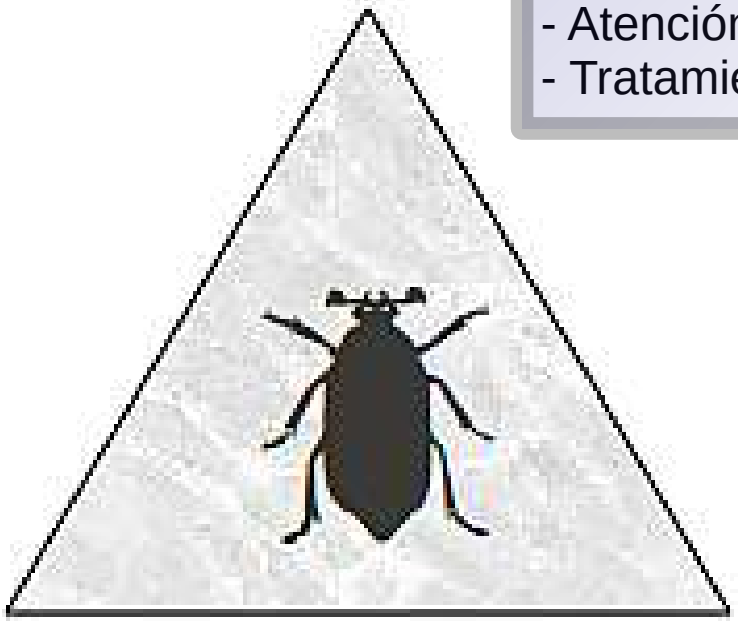
- Higiene general
- Rotaciones, sucesiones, etc
- Atención permanente
- Tratamientos directos adecuados



Sanidad del plantel

PATÓGENO

- Higiene general
- Rotaciones, sucesiones, etc
- Atención permanente
- Tratamientos directos adecuados



HOSPEDADOR

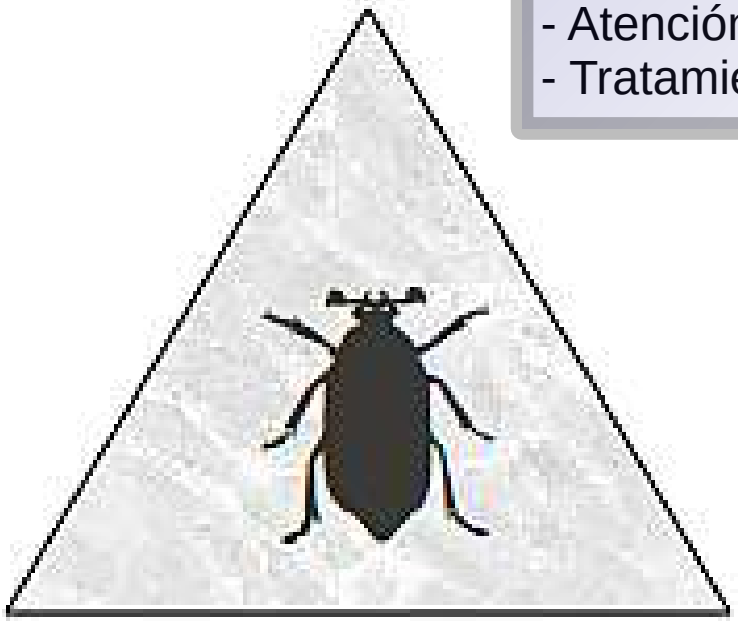
AMBIENTE

- Semilla sana
- Variedades resistentes
- Fertilización adecuada
- Reforzar con extractos vegetales

Sanidad del plantel

PATÓGENO

- Higiene general
- Rotaciones, sucesiones, etc
- Atención permanente
- Tratamientos directos adecuados



HOSPEDADOR

- Semilla sana
- Variedades resistentes
- Fertilización adecuada
- Reforzar con extractos vegetales

AMBIENTE

- Control de la temperatura
- Control del riego
- Ventilación adecuada

Recetas de tratamientos antes de la siembra

Extracto de ajo



Machacar 50 g de ajo en 1L de alcohol y dejar macerar durante una semana. Colar con una gasa, apretando para aprovechar al máximo. Aplicar en dilución de 5 a 7 ml por litro de agua.

Decocción de cola de caballo



Hervir a fuego lento 10 g de planta seca o 100 g de planta fresca por litro de agua durante al menos 30 min. Reposar una noche y colar. Aplicar en dilución de 40 ml por litro de agua.

En ambos casos, pulverizar sobre la semilla antes de taparla en el semillado.

ASOCIACIÓN LA TROJE

PLANIFICACIÓN DE SEMILLEROS

¿Para qué planificar los semilleros?

- Para disponer de planta en el momento adecuado.

- Para aprovechar al máximo la semilla.

- Para aprovechar al máximo la temporada de huerto.



¿qué queremos?
¿de qué recursos disponemos?

A tener en cuenta...

- Conocer los ciclos de cada especie y variedad, tiempos de germinación, trasplante y cosecha (ver tablas).

- Usar diferentes variedades de diferentes precocidades para alargar los periodos de producción.

- Escalonar cultivos para alargar la producción.

- Sembrar y trasplantar en el momento adecuado. Evitar el aviejado.

- Si vamos a sacar semilla, hay que incluir más plantas (10-30%)

- Calcular la cantidad de semilla que vamos a necesitar, estimando marras en semillero y en trasplante (20-40% aproximadamente)



Cómo planificar

DATOS PREVIOS
Especie
Variedad
Particularidades
Marco
N.º semillas/gr
Días hasta germinación
Días siembra a trasplante
Días siembra a cosecha
Epoca de cultivo

DECISIONES Y CÁLCULOS
¿cuánta planta queremos?
Superficie de cultivo
Gr de semilla calculados
+20% marras en semillero
+20% marras en cultivo
Gr de semilla final
Fecha de siembra
Fecha de trasplante
Fecha de recolección

SF de cultivo = n.º plantas x SF de cada planta

Ejemplo de planificación

Especie	Variedad	Características	Marco	Cantidad planta que queremos producir	Superficie	Nº semillas/gr
lechuga	Hoja de roble	De primavera, resiste espigado	40 x 40	100	16 m2	750

gr semilla necesaria	+ 20% marras en semillero	+ 20% marras en cultivo	Germinación (a Tº óptima)	Tiempo medio siembra-trasplante	Tiempo medio trasplante-cosecha
0,13	0,16	0,19	7 días	30 días	40 días

Fecha de siembra	Fecha estimada de trasplante	Fecha estimada de cosecha
3ª semana abril	3ª semana de mayo	4ª semana de junio

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

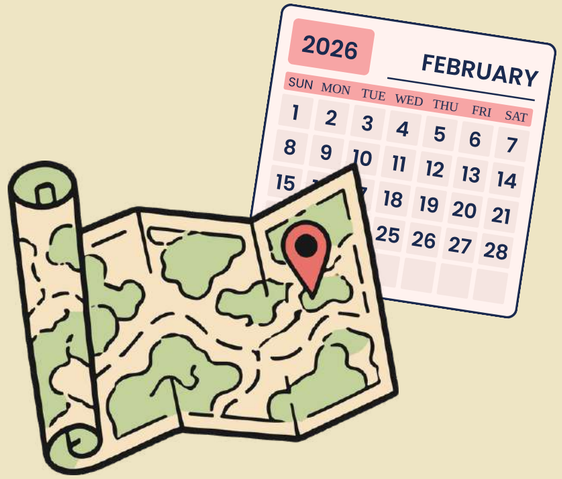
Earth
Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

POR: MIGUEL LEPOUTRE

Planificación

- Mapas y calendarios -





Simplificar

¿Qué y cuándo plantar? Anuales

- Según dónde estés
- No se planta al mismo tiempo en Almeria que en los Pirineos


30°C


-2°C

CALENDARIO DE SIEMBRA

ENERO	
FEBRERO	
MARZO	
ABRIL	
MAYO	
JUNIO	
JULIO Y AGOSTO	
SEPTIEMBRE	
OCTUBRE	
NOVIEMBRE	
DICIEMBRE	

UN CALENDARIO DE SIEMBRA ES UNA HERRAMIENTA QUE PERMITE SABER CUÁL ES EL MOMENTO IDEAL PARA REALIZAR LAS PLANTACIONES DE ESPECIES, COMO FLORES, FRUTAS, VERDURAS Y HORTALIZAS.

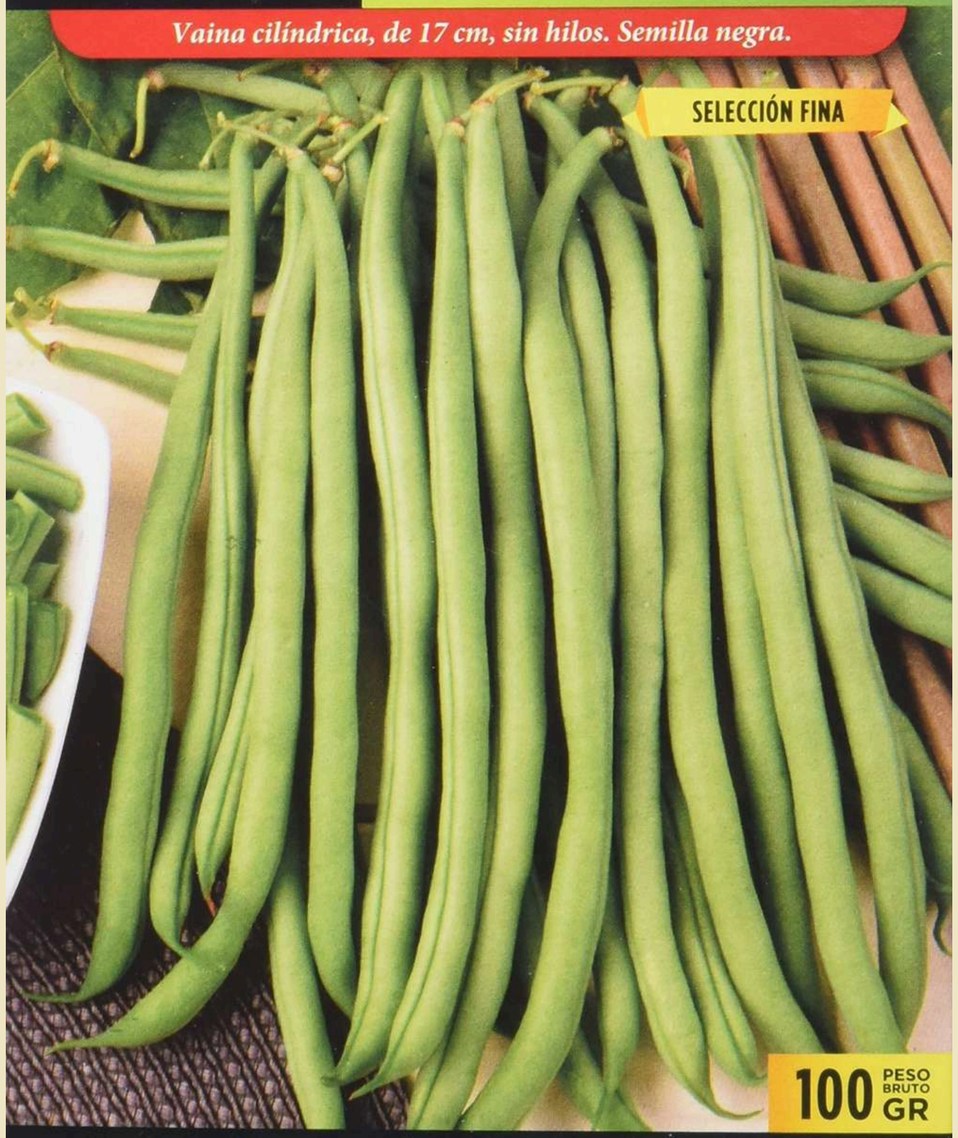
DATOS: FOGA AGRICULTOR

BATLLE
HUERTO Y JARDÍN

JUDIA DE ENRAME
ABUNDANCIA
Phaseolus vulgaris
FEIJÃO MONGETA LEKA FEIXÓN

Vaina cilíndrica, de 17 cm, sin hilos. Semilla negra.

SELECCIÓN FINA



100 PESO BRUTO GR

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
SIEMBRA	● ● ●	● ● ●	● ● ○	○ ○ ●
COSECHA	○ ● ●	● ● ●	● ● ●	● ○ ○

MARCO PLANTACIÓN: 80 x 30 cm

DÍAS RECOLECCIÓN: A PARTIR DE 90 DÍAS

Anuales

Cultivos de verano



Cultivos flexibles



Cultivos de verano



- Rango ideal 15-30º
- Tolerancia 5ºC - 40ºC



CULTIVOS DE VERANO

Tomate, berenjena, pimiento,
patata, boniato, calabaza,
calabacín, pepino, melón,
sandía, judía, maíz, albahaca












Mapas de heladas

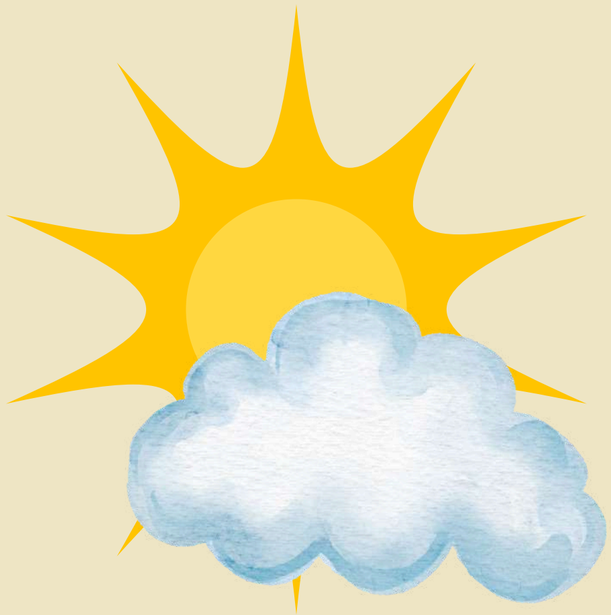
https://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas_climatico/Mapas_de_riesgo_2002-2012_WEB.pdf


Tomatera después
de una helada


ENERO
FEBRERO
MARZO
ABRIL
HELADAS
MAYO
JUNIO
JULIO
AGOSTO
PLANTA ESTE DÍA
SEPTIEMBRE
OCTUBRE
NOVIEMBRE
DICIEMBRE
HELADAS


ENERO
FEBRERO
MARZO
ABRIL
HELADAS
SIEMBRA
EN INTERIOR
MAYO
JUNIO
JULIO
AGOSTO
SEPTIEMBRE
OCTUBRE
NOVIEMBRE
DICIEMBRE
HELADAS

Cultivos flexibles



- Rango ideal 8ºC-25ºC
- Tolerancia -XºC - 35ºC

CULTIVOS FLEXIBLES

Lechuga, rúcula, espinaca, zanahoria, rábano, coles, acelga, apio, haba, guisante, cebolla, puerro, ajo, remolacha, cilantro

ENERO

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

FEBRERO

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

MARZO

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

ABRIL

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

MAYO

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUNIO

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

JULIO

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

AGOSTO

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

SEPTIEMBRE

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

OCTUBRE

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

NOVIEMBRE

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

DICIEMBRE

LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			


lechuga


rúcula

Plantas perennes: zonas de rusticidad



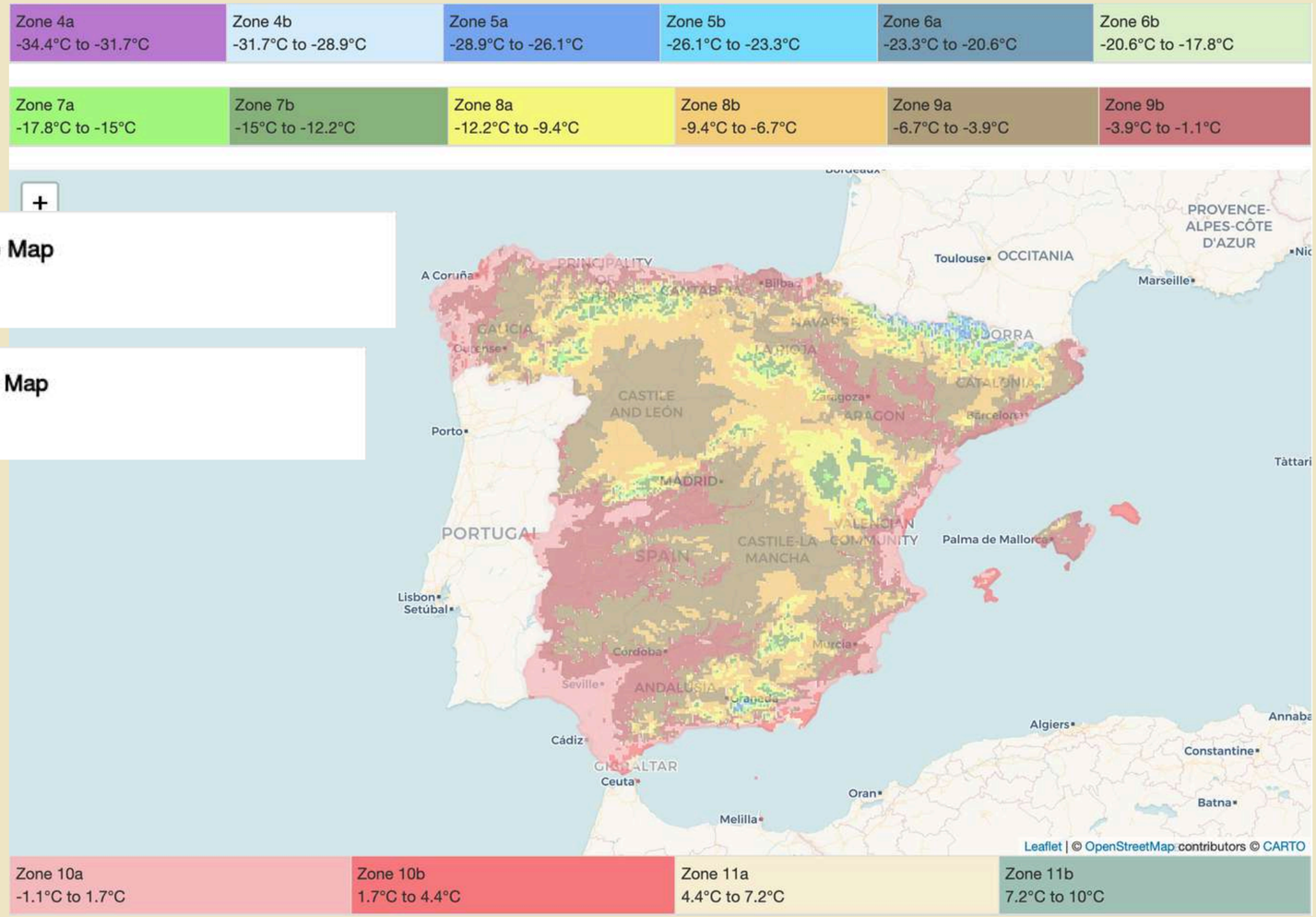
Plantas perennes: zonas de rusticidad

Spain Interactive Plant Hardiness Zone Map

plantmaps.com

Turkey Interactive Plant Hardiness Zone Map

plantmaps.com



Para ciertas plantas: horas de frío

https://www.aemet.es/documentos/es/servicios_climaticos/datos_climatologicos/atlas_climatico/Mapas_de_riesgo_2002-2012_WEB.pdf

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Earth
Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

POR: MIGUEL LEPOUTRE



¿Cuánto agua necesita el huerto?

- Mapas y calendarios -





Cuánto hay que regar

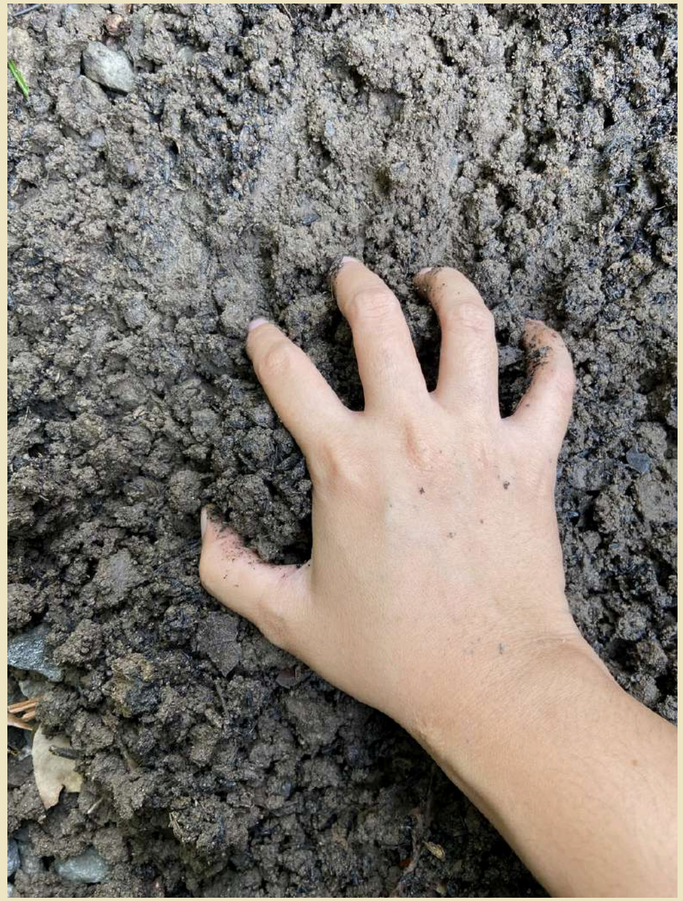
- No hay recetas
- Factores determinantes:
  - Temperatura
  - Humedad / precipitaciones
  - Tipo de tierra / textura
  - Caudal del riego
  - Cultivo
  - Fase de desarrollo del cultivo



Cómo saberlo realmente

1. Cómo está la tierra
2. Cómo están las plantas







Min 7.30

De vez en cuando, testea

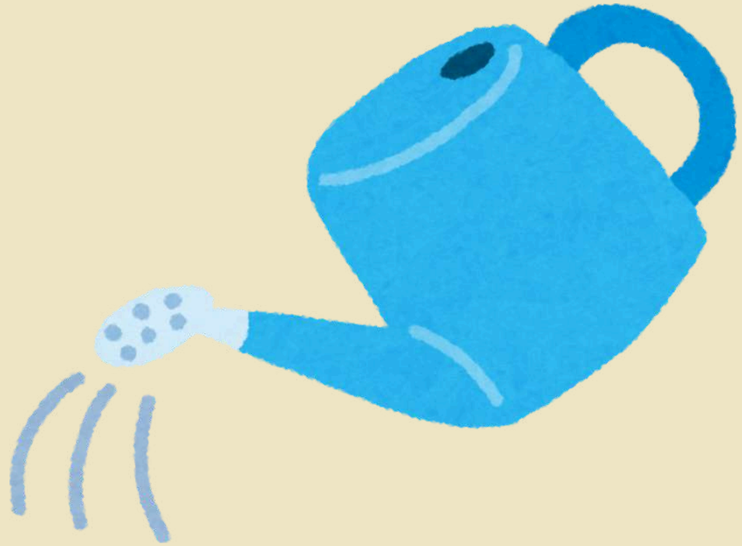
Cava a 30cm para ver cómo se comporta el agua bajo tierra



¿Cómo es el riego ideal?

Lento







Participant Page

No tienes acceso a esta página. Contacta al propietario del sitio para más información.

EAS

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

MASTERCLASS

Micología aplicada a la Permacultura

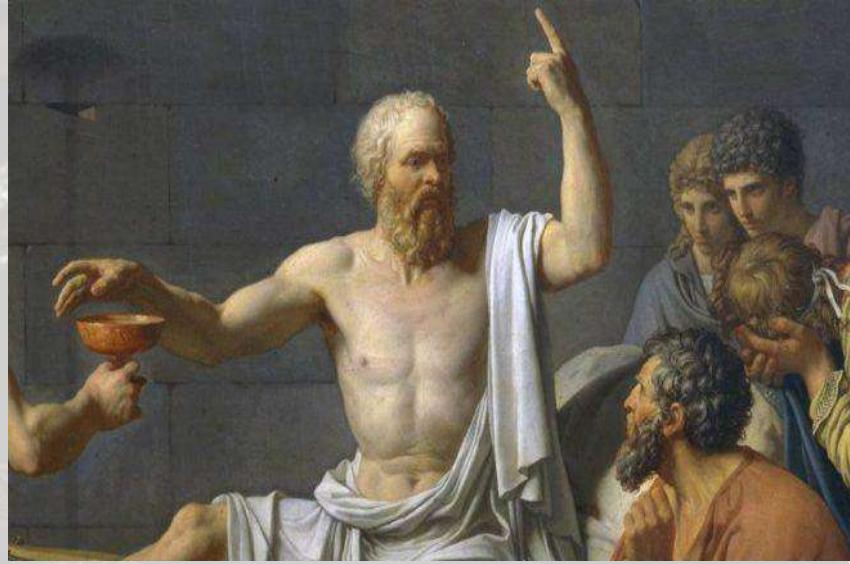
Fungi Frutos

Presentación:

- **Raúl Villar Vidal.**
- *Miembro 2105 de la Sociedad Micológica de Madrid.*
- *Presidente de la Asociación Agroecológica Fungi Frutos.*
- *Micólogo "aplicado".*
- *Fungicultor.*
- *Educador Ambiental.*
- *Orientador Micológico.*
- *Capataz Forestal.*
- *Bombero Forestal .*



Bloque Teórico:



- **Historia:** *Prehistoria, historia y coetánea.*
- **Biología:** *Partes, reproducción, hongo y seta.*
- **Ecología:** *Alimentación, hábitats, nicho ecológico y épocas.*
- **Propiedades:** *Organolépticas, nutricionales y micetismos.*
- **Usos y aplicaciones:** *Micología aplicada a otras ciencias.*
- **Normativa:** *Nacional, comunitaria, local y buenas prácticas.*

Bloque Práctico:



- El Micocultivo/Fungicultivo.
- El Micelio y Técnicas.
- Los Sustratos, su comida.
- El "arte" de la Inoculación.
- El proceso de Incubación.
- La Fructificación y Recolección.
- Proveedores industriales.
- Práctica en saco/bolsa.
- Práctica en madera.
- Práctica en "suelo vivo".

Bloque Teórico



Historia del Reino "Funga"

- **El registro fósil:**

El primer hongo patógeno conocido de plantas es *Potteromyces asteroxylicola* descubierto en unas muestras fósiles en un yacimiento de Rhynie Chert en Escocia datado en 407 millones de años, durante el Devónico, mucho antes de que aparecieran los dinosaurios. Aparece como patógeno de una planta antigua llamada *Asteroxylon mackiei.*

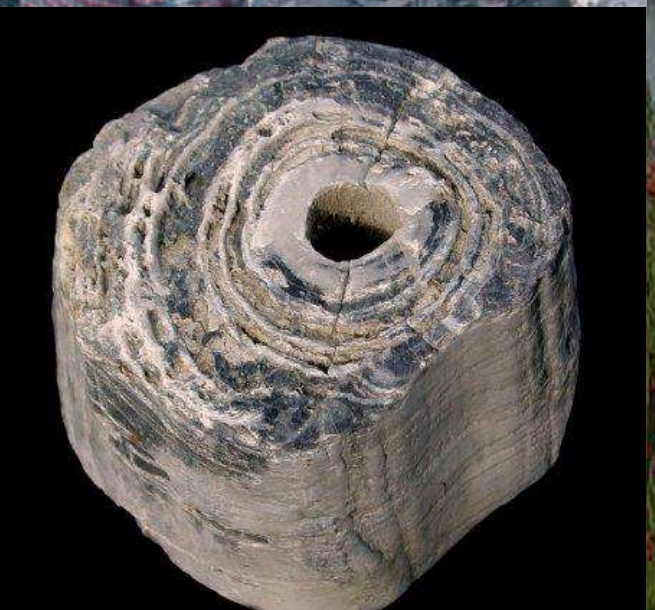
Otro de los primeros registros fósiles conocidos es del género *Prototaxites* datado entre unos 350 y 420 millones de años. Dada su morfología y su tamaño superior a 8 metros durante mucho tiempo este fósil fue atribuido a un árbol.



Asteroxylon mackiei

Potteromyces asteroxylicola







Prototaxites

Historia

- **Prehistoria:** 5 millones a.C - 3000 a.C.

- **Primer registro conocido**: 48000 años.
  Estudio de cálculos dentales sobre setas con uso culinario.

- **Pinturas rupestres del Sahara**: 7000-5000 a.C.
  Representaciones del consumo de setas alucinógenas.

- **Pinturas de Selva Pascuala de Villar de Humo, Cuenca**: 3000 a.C.
  1ª representaciones del consumo de setas alucinógenas en Europa.



Coprinopsis cinerea





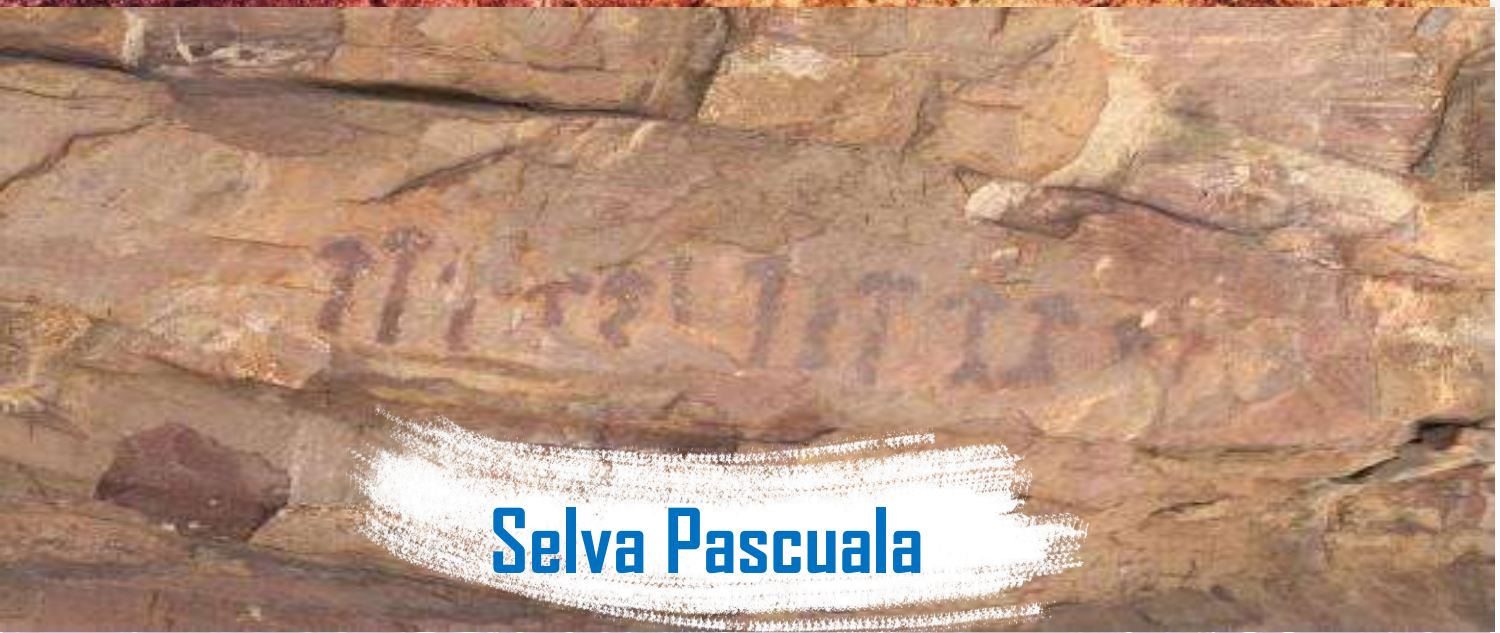
Psilocybe hispanica



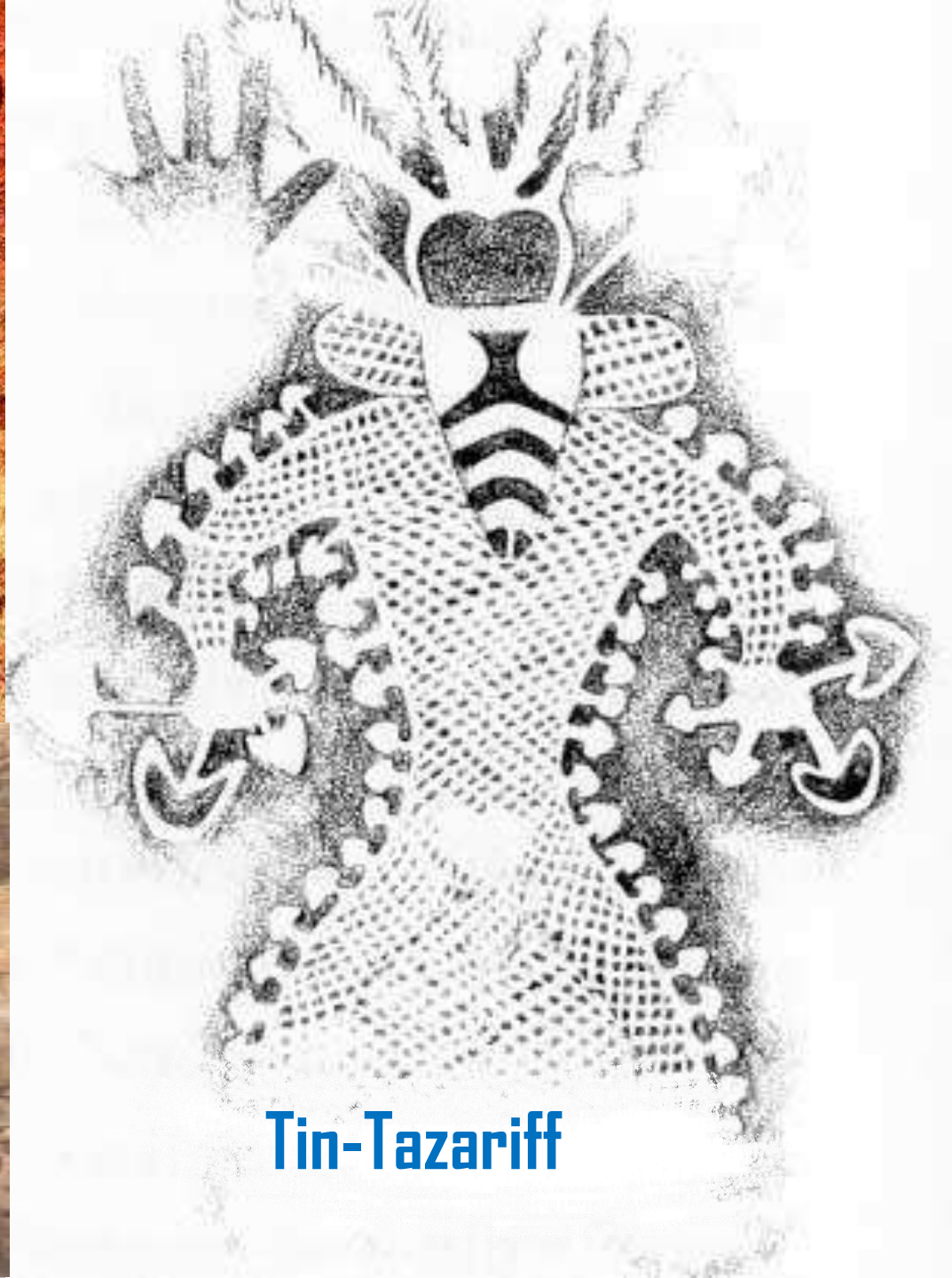
Schyzophyllum commune



Tasili



Selva Pascuala



Tin-Tazariff

Historia

- **Edad Antigua:** 3000 a.C - 500 a.C.

  - **Poblado neolítico en Draga *(Girona)***:
    Uso de yesqueros como Ganoderma adspersum y Coriolopsis gallica.

  - **El Hombre de Ötzii**: 5200 años.
    Uso de Fomes fomentarius, Fomitopsis betulina y 12 plantas.

  - **Conjunto megalítico de Stonehenge**: 3100 - 2000 a.C.
    Representaciones graficas de hongos en monolitos 4 y 53.

Ganoderma adspersum



Coriolopsis gallica





Fomes fomentarius



Fomitopsis betulina



Historia

- **Babilonia y Egipto**: 1750 a.C.
  Trufas del desierto, levaduras, restos en cestas, pinturas.

- **Roma y Grecia**:
  Tuber melanosporum, *Russula emetica*, *Amanita caesarea*.

- **Salvador y Guatemala**: 500 a.C - 1000 a.C.
  "Mushroom Stones" (piedras hongo), representaciones.

- **India y Siberia**: 1000 a.C - 100 d.C:
  "Kuda Kallu" (piedras paraguas), rituales con Amanita muscaria.











Historia

- **Edad Media:** Siglo V – XV.

  - **Prohibido y perseguido por la Iglesia Católica:**
    Tricholoma equestre, *Suillus luteus*, *Halal y Haram en el Corán*.

  - **Demonización de las setas:**
    Corros de brujas, *Auricularia auricula-judae*, *Tuber melanosporum*.

  - **Orden de los Antonianos:**
    Fuego de San Andrés producido por *Claviceps purpurea*.



Claviceps purpurea



Ergotismo



Auricularia auricula-judae





Corro de brujas

Historia

- **Edad Moderna:** Siglo XV – XVIII.

- Claude L'Ecluse: 1526 - 1609.
Rariorum Plantarum Historia (1675), 1ª monografía de hongos y plantas.

- Johannes Franciscus Van Sterbeck: 1630 - 1693.
Theatrum fungorum oft het tooneel der Campernoelien (1675), sólo hongos.

- Robert Hooke: 1635 – 1703.
Inventor del microscopio (1663), observaciones y dibujos.

Historia

- **Anton van Leeuwenhoek**: 1632 - 1723.
  Descubridor de las levaduras (1673).

- **Carl von Linneo**: 1707 – 1778.
  Padre de la taxonomía moderna, Systema naturae (1735).

- **Pietro Antonio Michelli**: 1679 - 1737.
  Padre de la Micología, 1ª clasificación de hongos, espora = semilla.

- **Christian Hendrick Persoon**: 1679 - 1737.
  Publicó más de 1500 especies, Mycologia Europaea.

Historia

- **Edad Contemporánea:** Siglo XVIII – Actualidad.

- **Elias Magnus Fries:** 1794 – 1878.
  Padre de la Micología y 1ª clasificación moderna.

- **Miles Josep Berkeley:** 1803 – 1889.
  Herbario con más de 10000 especies, Outlines of British Fungology.

- **Louis Pasteur:** 1822 – 1895.
  Padre de la "pasteurización", microbiología y vacunas.

Historia

- **Louis René Tulasne y Charles Tulasne:** 1815 - 1885; 1816 - 1884.
  Fungi Hypogaei: Histoire et Monographie des Champignins Hypogés (1851).

- **Enrique Antón de Bary:** 1831 – 1888.
  Padre de la fitopatología, clasificación de saprófitos y parásitos.

- **Pier Andrea Saccardo:** 1845 - 1920.
  Recopilación de todos los nombres de los hongos descritos (unas 160000 especies).

- **Mordicad Cubitt Cooke:** 1825-1914.
  Ilustrations of British Fungi To serve as an atlas to the Handbook of British Fungi.

- **Lucien Quélet:** 1832 - 1899.
  Primer presidente de la Societé Mycologique de France, especies nuevas.

Historia de la Clasificación de los Seres vivos

<table>
<tr><th>Linneo
1735
2 reinos</th><th>Haeckel
1866
3 reinos</th><th>Chatton
1925
2 imperios</th><th>Copeland
1938
4 reinos</th><th>Whittaker
1969
5 reinos</th><th>Woese et al. 1977
6 reinos</th><th>Woese et al.
1990
3 dominios</th><th>Cavalier – Smith
2004
6 reinos</th></tr>
<tr><td rowspan="2">(no tratados)</td><td rowspan="3">Protista</td><td>Prokaryota</td><td>Monera</td><td>Monera</td><td>Eubacteria</td><td>Bacteria</td><td rowspan="2">Bacteria</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Eukaryota</td><td rowspan="3">Protoctista</td><td rowspan="2">Protista</td><td rowspan="2">Archae-bacteria</td><td rowspan="2">Archaea</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Eukarya</td><td>Protozoa</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Vegetalia</td><td rowspan="2">Plantae</td><td rowspan="2">Protista</td><td rowspan="2">Protista</td><td>Chromista</td></tr>
<tr><td>Fungi</td><td>Fungi</td><td>Fungi</td></tr>
<tr><td>Animalia</td><td>Animalia</td><td>Animalia</td><td>Animalia</td><td>Aninalia</td><td>Plantae</td><td>Plantae</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Animalia</td></tr>
</table>

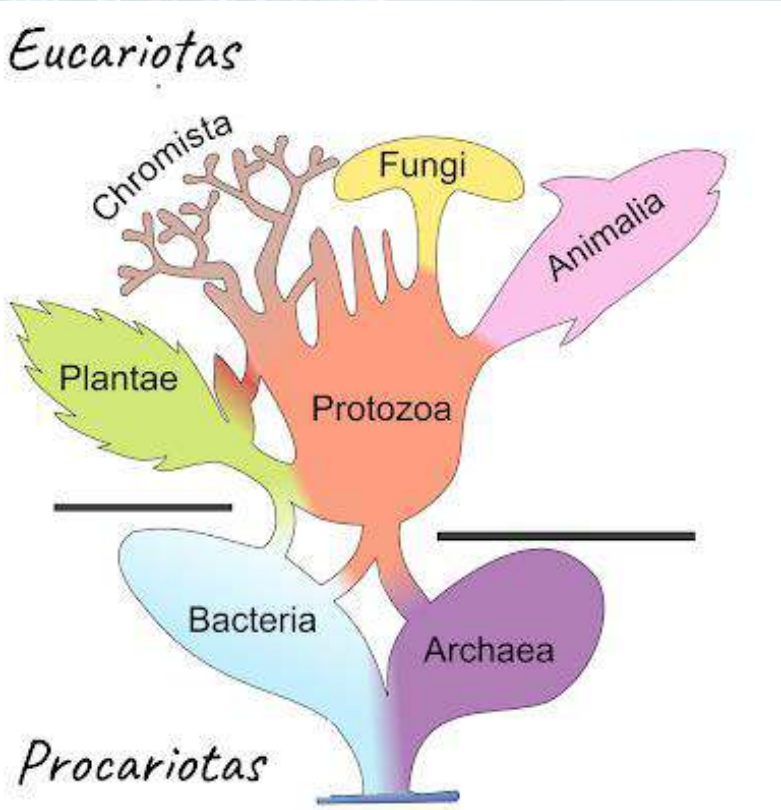
Sistema del catálogo de la Vida

- **Michael A. Ruggiero y colegas:** 2015 – Actualidad.

- Superreino **Prokariota**:
  - Reino **Archaea**.
  - Reino **Bacteria**.

- Superreino **Eukariota**:
  - Reino **Protozoa**.
  - Reino **Chromista**.
  - Reino **Plantae**.
  - Reino **Fungi**.
  - Reino **Animalia**.

Las 3 "F"
Flora
Fauna
Funga



Biología del Reino "Funga"

• Importancia de los hongos:

Los hongos son muy importantes en las cadenas tróficas de los ecosistemas ya que son los encargados de cerrar ciclos biológicos completos junto con las bacterias.

Su principal función es la reciclar nutrientes para que puedan ser usados por otros seres vivos *(descomponedores de materia orgánica)*.

• Funciones:

- Descomposición de la materia orgánica.
- Colonizadores primarios.
- Favorecer el crecimiento de las plantas *(micorrizas)*.
- Control de bacterias dañinas *(antibióticos)*
- Patógenos oportunistas de plantas *(matan plantas enfermas o más débiles)*.
- Patógenos de insectos *(entomopatógenos)*.

Biología

- **Datos:**
  - Se estima que hay **1,5 millones** de especies en el mundo.
  - Sólo se **conoce el 5%**, de los cuales unas **900 sp.** son **comestibles**.
  - En **España** están catalogadas unas **10000 sp.**
  - **Cuenca Mediterránea: 2º** puesto con más sp. del mundo.
  - El **98%** de las plantas poseen hongos.

- **Características fundamentales:**
  - Paredes celulares compuestas por quitina.
  - Multicelulares *(macromicetos)* y unicelulares *(micromicetos)*.
  - Reproducción asexual *(réplicas/clones)* y sexual *(esporas)*.
  - Nutrición heterótrofa, uso de glucógeno como reserva.

Biología

- **Divisiones:**
  - **Macromicetos** = Hongos superiores = Hongos macroscópicos.
  - **Micromicetos** = Hongos inferiores = Mohos y levaduras.

- **Clasificaciones:**
  - **Reino Protozoa:** Clase *Myxomycota*.
  - **Reino Chromista:** Clase *Oomycota*.
  - **Reino Fungi:** Clase *Quitridiomycota* y *Zygomycota*.
  - **Reino Fungi**: Clase *Ascomycota* y *Basidiomycota*.

Biología

- **Hongo:**
  - **Nace:** Es necesario el cruce de 2 o más esporas.
  - **Cuerpo vegetativo:** Micelio, primario, secundario (sexual) y carpóforo.
  - **Se alimenta:** Heterótrofa, mediante absorción a través de las hifas.
  - **Se reproduce:** Siente peligrar su integridad, crea el carpóforo.

- **Seta:**
  - **Tecnicismo botánico:** Carpóforo, crea las esporas "simiente".
  - **Aparato reproductor:** Dispersión por anemocoria, hidrocoria y zoocoria.
  - **Tipos y formas:** Hipogeos y epigeos, Ascomicetos y Basidiomicetos.
  - **Composición:** 92% agua, hifas estructurales y sexuales.
  - **Morfología:** Multitud de formas, identificación mediante sus partes.

Biología

- Ciclo:













Biología del Reino "Funga"

- **Aspectos importantes a analizar en la morfología:**

Sombrero: La función principal es servir de escudo y proteger el himenio.

Himenio: Aloja y produce las esporas, varía entre poros, láminas, pliegues…

Anillo: Protege al himenio mientras éste madura, a veces es un velo y otras no lo poseen.

Pie: Mantiene firme la seta, sostiene su peso, algunas carecen de él.

Volva: Protege a toda la seta en su conjunto mientras crece, como la cáscara de un huevo.

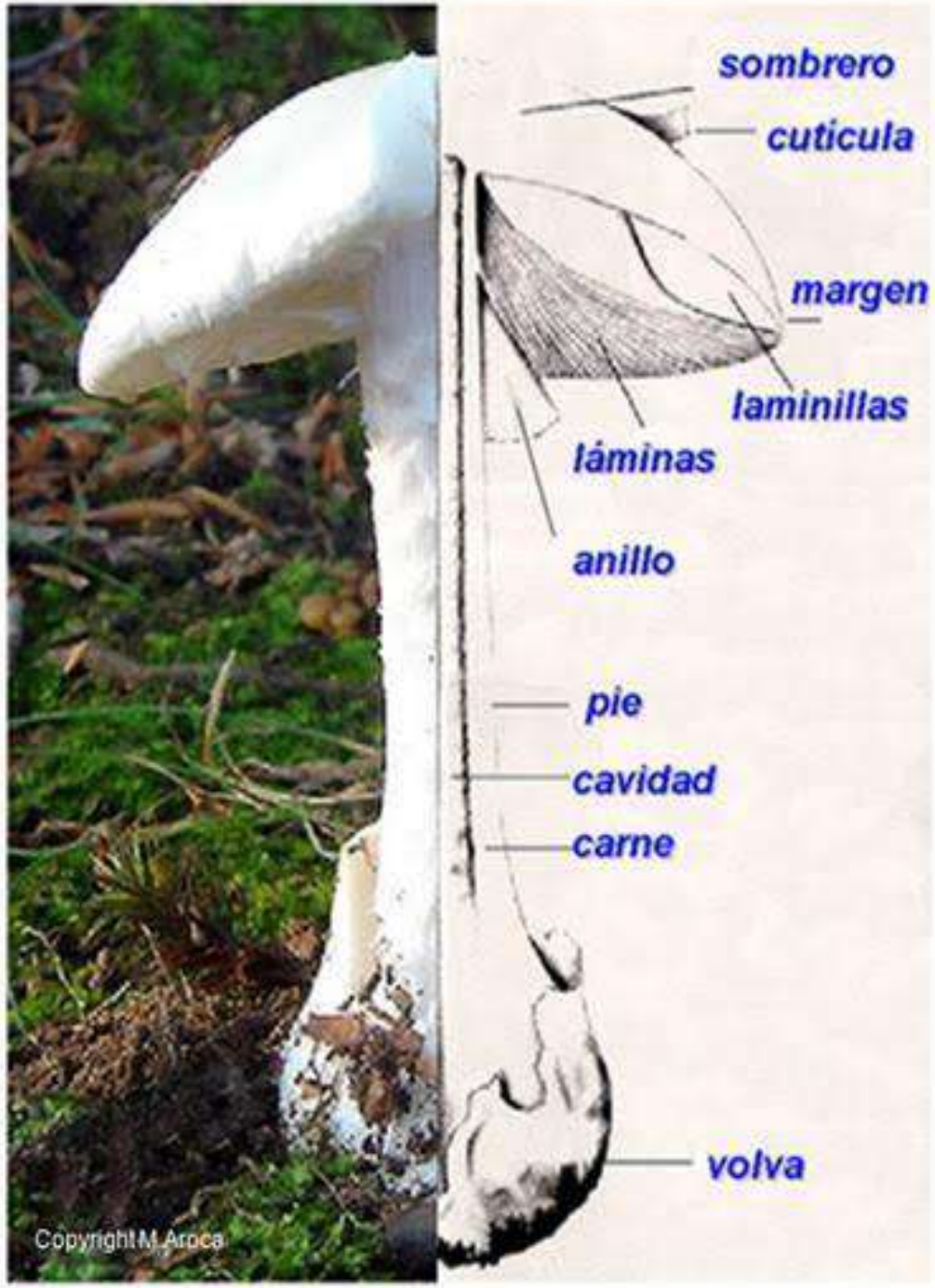
Sabores: Varían mucho, de fruto seco a marisco, de harina a carne; tanto en crudo como en cocinado.

Olores: Multitud de olores tanto en fresco como en seco, harina, rábano, manzana, madera…

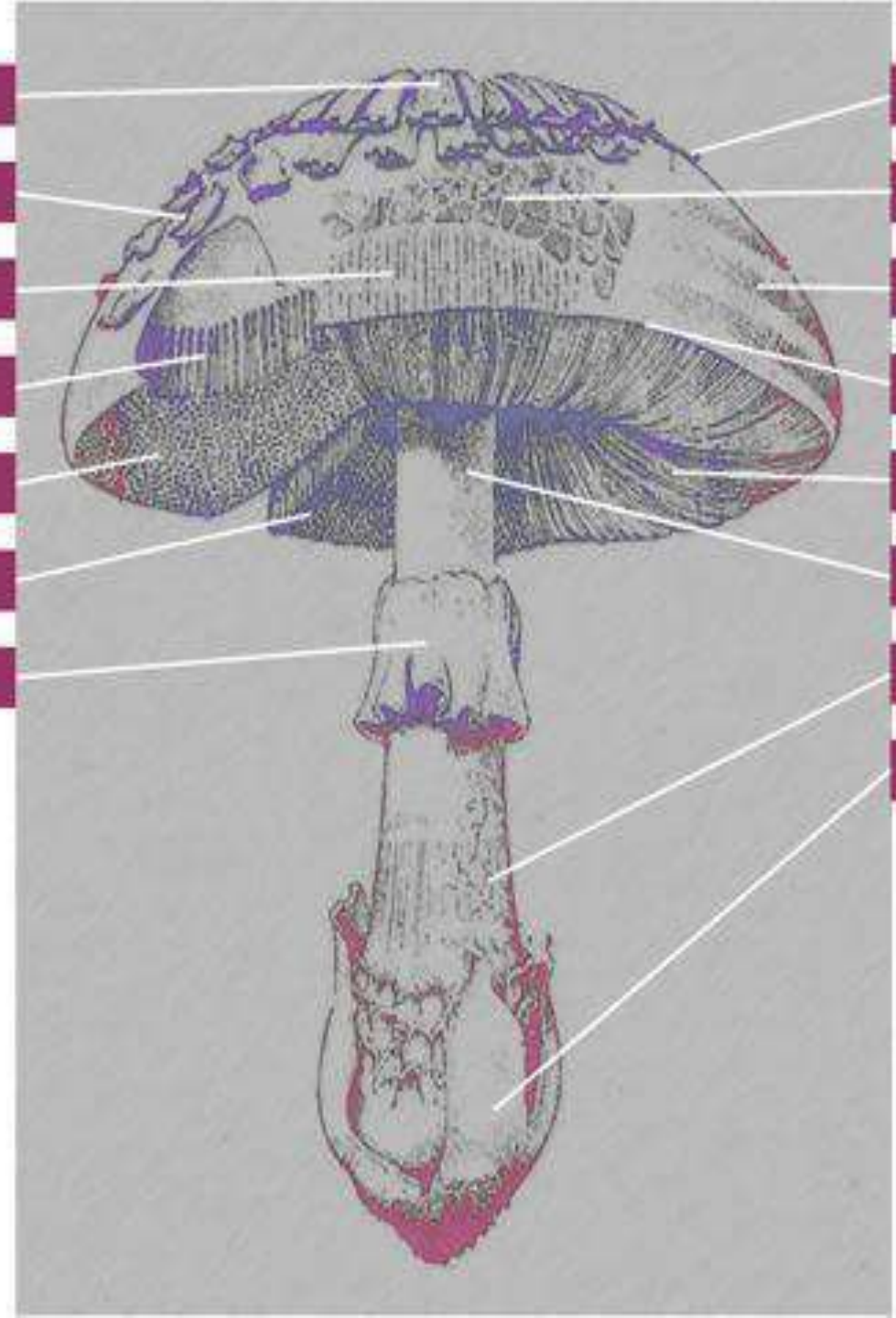
Esporada: Blanco, amarillo pálido, rosa pálido, rosa, marrón rosado, salmón, amarillo ocre, marrón, ferruginoso, violeta, morado, negro, marrón oscuro y verde.

Colores: Muy importante en todas sus partes y variaciones de color por madurez e inclemencias.

Formas: Dentro de cada parte, las formas varían dando lugar a muchas variantes.



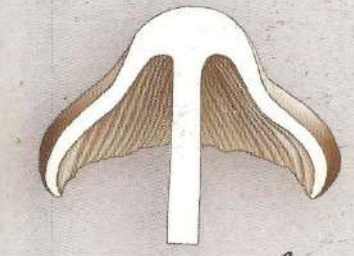
escamas
verrugas
estriaciones
tubos
poros
aguijones
anillo



sombrero
placas
zonaciones
margen
láminas
pie
retícula
volva

Copyright J.Blanco

Los sombreros

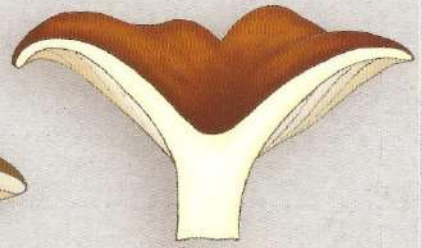

acampanado


mamelonado

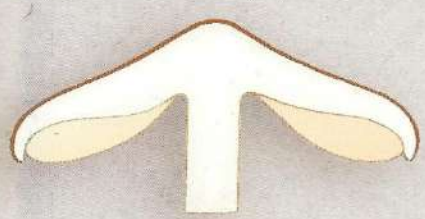

cónico


deprimido


umbilicado


embudado

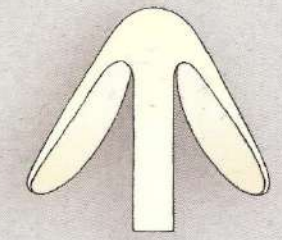
Las láminas


libres


escotadas


adnatas


decurrentes


ascendentes

Los pies


radicante


fusiforme


en forma de maza


bulboso


ventrudo


excéntrico


cilíndrico

LAS FORMAS


bulbo marginado


volva en saco


volva fragmentada


volva circuncisa

LAS BASES


anillo


armilla


anillo simple


cortina


reticulado


escamoso


jaspeado

LAS ORNAMENTACIONES

Ecología del Reino "Funga"

- **Alimentación:**
  - **Micorrizógenos:** Aliados de plantas, asociados a las raíces.
    - **Sapromicorrícicos**: Actúa de "remora" limpiando materia vegetal muerta.
  - **Saprófitos**: Se alimentan de materia vegetal muerta.
    - **Coprófilos**: "Amigos" de los excrementos, predilección por rumiantes.
    - **Carboneros**: Se alimentan de restos vegetales quemados.
  - **Parásitos**: Estrangulan o introducen hifas dentro de las células.
    - **Saproparásitos**: Después de matar al hospedante, lo saprofitan.
  - **Carnívoros**: Generalmente comparten alimentación micorrícica o parásita.
  - **Endógenos**: Forman parte del sistema vascular de la planta, sino, muere.

Ecología

- **Hábitats de la Comunidad de Madrid:**
  - **Pinares:** Menos variedad de especies, más cantidad de ejemplares.
  - **Robledales:** Mucha variedad, menos ejemplares, mayor dificultad.
  - **Encinares:** Pocas especies, terreno xerófilo y pobre en humedad.
  - **Prados:** Especies adaptadas a las exigencias del terreno.
  - **Riberas:** Humedad constante, multitud de especies.
  - **Maderas, terrenos quemados y abonados:** Mezclados en los otros.

  - **Ecosistemas en mosaico y microclimas:** Hábitats mezclados, atención a los microclimas, las orientaciones del monte y vaguadas *(va-aguada)*.

Ecología

- **Nicho ecológico:**

  Según el tipo de alimentación, hábitat y terreno estarán situados en distintos "pisos" en función de donde se aloja el alimento.

  - **Micorrícicos**: Raíces absorbentes y estructurales.

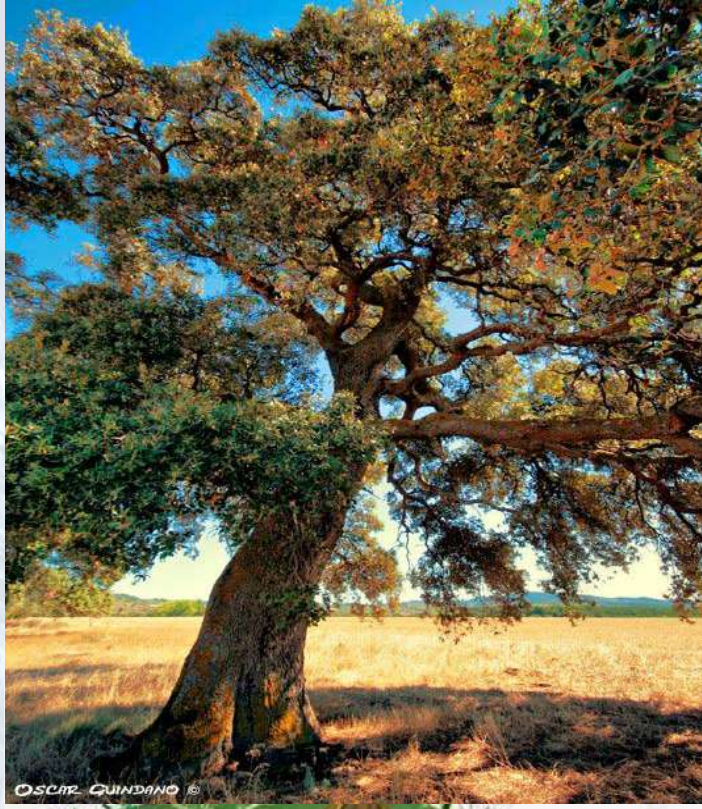
    Lactarius deliciosus -VS- *Boletus edulis*.

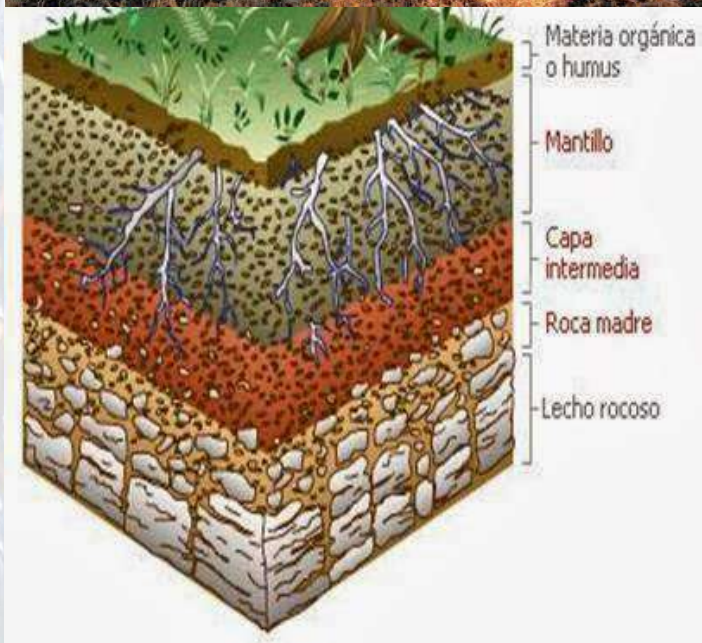
  - **Saprófitos**: Hipogeos, epigeos y aéreos.

    Pleurotus eryngii -VS- *Cyclocybe cylindracea*.

  - **Parásitos**: Hipogeos, epigeos y aéreos.

    Sparassis crispa -VS- *Ganoderma resinaceum*.





Ecología

- **Comportamiento frente a la luz:**
  - **Heliófilo:** Se desarrollan en bosques abiertos, gran incidencia solar.
  - **Umbrófilos:** Bosques cerrados, húmedos y umbríos.

- **Comportamiento frente a la temperatura:**
  - **Termófilos:** Reaccionan con temperaturas elevadas *(15ºC o más)*.
  - **Psicrófilos:** Surgen con las heladas y las nieves *(de 4ºC hasta 0ºC)*.

- **Comportamiento frente al pH:**
  - **Acidófilos:** pH ácido, inferor a 6: *Boletus edulis*.
  - **Basófilos:** pH básico superior a 8: *Amanita ovoidea*.
  - **Neutrófilos:** pH neutro, cercano a 7: *Calocybe gambosa*.
  - **Indiferentes:** se desarrollan en cualquier pH: *Leccinellum lepidum*.

Ecología

- **Épocas:**

  A depender del comportamiento y su alimentación *(disponibilidad)* el surgimiento de carpóforos se asocia a las estaciones climatológicas y microclimas, importante saber los hábitos de la especie a capturar y los suelos que pisamos.

  "Hay setas todo el año" ***"Caza Sésil"***

  - **Primavera**: Psicrófilos *(más)*, heliófilos y termófilos.
  - **Verano**: Heliófilos, umbrófilos y termófilos.
  - **Otoño**: Heliófilos, umbrófilos, termófilos y psicrófilos *(menos)*.
  - **Invierno**: Heliófilos y psicrófilos.

Propiedades del Reino "Funga"

- **Organolépticas:**

  Primordiales, una seta es comestible, no comestible o sin interés culinario marcado por estas premisas:

  - **Olor:** Gran variabilidad.
  - **Sabor:** Principalmente "umami".
  - **Textura:** "Gusto al paladar".
  - **Cantidad de carne:** Primordial.
  - **Aspecto:** Cambios de color.
  - **Estadío de desarrollo:** Algunas *sp.* cambian textura y sabor.

Olor	Sabor	Textura
Farinoso, látex, pardilla.	*Picante, amargo, umami.*	*Cartilaginosa.*
Pescado pocho, marisco.	*Marisco, patata, rafanoide.*	*Crujiente, ternilla.*
Anisado, carne podrida.	*Dulce/dulzaino, agradable.*	*Fibrosa, coriácea.*
Afrutado, albaricoque.	*Compota de manzana.*	*Jugosa, seca, áspera.*
Sulfuroso, orín, gas, esperma.	*Verduras, terroso frutos secos.*	*Tierna, babosa.*

Propiedades

- **Propiedades nutricionales:**

Las evidencias más antiguas son del Neolítico *(Ötzii)*.

Gracias a la Edad Media, muchas setas fueron demonizadas y fueron "dejadas" de consumir, se asociaban a lo que parecían o se le nombraban según la clase social del consumidor, por ejemplo *Craterellus tubaeformis* y *Tricholoma equestre*.

Regiones Siberiana y Asiática poseen mayor uso lúdico, alimenticio y medicinal ancestral.

- **Composición:**

- **Ácidos grasos**: Ácidos monoinsaturados *(omega 9) y* ácidos poliinsaturados *(serie omega 6)*.
- **Aminoácidos:** Triptófanos, isoleucina, leucina, metionina, valina, fenilalanina, treonina.
- **Hidratos de carbono *(azúcares)***: Trehalosa, manitol, fructosa *(=(X digerir + intolerancia)*.
- **Fibra dietética**: Polisacáridos estructurales, glucanos y quitosanos *(colesterol y cáncer)*.
- **Minerales**: Calcio, cobre, fósforo, hierro, manganeso, magnesio, potasio, selenio, zinc...
- **Vitaminas**: B-carotenos, B1, B2, B3, B9, B12, C, D2, E, K... (hay que analizar más especies).

Propiedades

- **Principios activos beneficiosos:**

  - **Ácidos orgánicos:** Cítrico, málico, oxálico *(!piedras)*, quínico y fumárico.

  - **Alcaloides:** Ergotamina, bufotenina, psilocibina y psilocina.

  - **Antibióticos:** Agaritina, agrocibina, beauvericina, cefalosporina, ciclosporina, clitocibina, cordiciptina, enokipodinas, flavicina, griseofulvina, higroforonas, lactarioviolina, mucidina, nebularina, odemansin B, penicilina, piperacina, piptamina, sparassol y trichodermina.

  - **Compuestos fenólicos *(ácidos)*:** Cafeico, clorogénico, cinámico, ferúlico, gálico, gentísico, p-cumárico, p-hidroxibenzoico, protocatecuico y suillin.

Propiedades

- **Principios activos beneficiosos:**

  - **Compuestos flavonoides:** Catequinas y quercitinas.

  - **Estatinas:** Ergotamina, bufotenina, psilocibina y psilocina.

  - **Lectinas:** ABL, A phalloides lectina, AAL galectina, CNL, CML, GML, HEA, P. involutus lectina, POL, SCL; VVL XCL.

  - **Polisacáridos:** α-glucanos, β-glucanos, glicoproteínas o proteoglucanos, calvacina, esquizofilano, Fracción D, Emitanina, Lentinano, PSK *(Krestina)*.

  - **Triterpenos:** Ácido ganolucídico, ácido clavárico, ericenona y hericenona, terreolidos y terreomols, saponaceolidos, sesquiterpenolactonas.

Propiedades

- Micetismo:

Intoxicación provocada por ingesta *(que no saborear)*, o consumo alimenticio *(o lúdico)* de setas/carpóforos ya sea por sus propiedades, por mala gestión o conservación del producto e incluso por consumo en crudo o mal cocinadas o aplicación de **tratamien**tos erróneos.

- "Todas las setas se pueden comer, pero algunas, sólo una vez"...

Propiedades

- **Clasificación de *Micetismos:***

A. **Tiempo de latencia corto, inferior a 4 horas** (*entre 30 min.a 3 h.*):

- **Compuestos neurológicos:**
  1. *Muscarina.*
  2. *Ácido iboténico y muscimol.*
  3. *Psilocibina y psilocina.*

- **Irritantes gastrointestinales:**
  - *Especies causantes de ello.*

B. **Tiempo de latencia largo y superior a 4 horas:**

- **Venenos protoplasmáticos:**
  1. *Amanitotoxinas.*
  2. *Giromitrinas.*
  3. *Orellanina.*

C. **Acumulación** de ***venenos metálicos***.

D. **Intoxicaciones** por ***Coprinus atramentarius.***

E. **Intoxicaciones** debidas *a* ***hongos mutagénicos***.

F. **Intoxicaciones** de *etiología* ***no bien definida***.

Propiedades

- ***Síndromes*** **producidos por Micetismos** ***más comunes*****:**





Latencia breve:

(Síntomas notados en menos de 4h)

- **Gastroenteritis aguda.**
- **Síndrome delirante.**
- **Síndrome alucinatorio.**
- **Síndrome muscarínico.**
- **Síndrome coprínico.**
- **Síndrome hemolítico.**



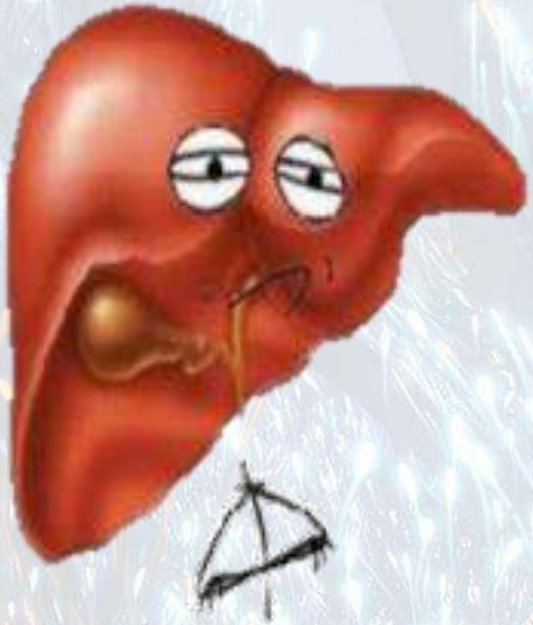


Latencia larga:

(Síntomas notados en más de 4h)

- **Síndrome giromítrico.**
- **Síndrome orellánico.**
- **Síndrome ciclopeptídeo.**
- **Rabdomiolisis.**





Setas tóxicas y órganos afectados

Sistema nervioso



Psilocybe semilanceata, Inocybe aeruginascens, Amanita muscaria, Pluteus salicinus, Gymnopilus spectabilis Panaeolus spp.

Sensibilización



Gyromitra esculenta, Helvella lacunosa, Paxillus involutus, Amanita rubescens.

Riñón



Cortinarius orellanus y otros Cortinarius

Hígado



Amanita phalloides, Amanita verna, Galerina marginata, Conocybe filaris y Lepiota spp.

Aparato digestivo



Agaricus xanthodermus, Entoloma lividum, Boletus satanas, Omphalotus olearius, Hebeloma crustuliniforme, Tricholoma pardinum.

Incompatibles con alcohol

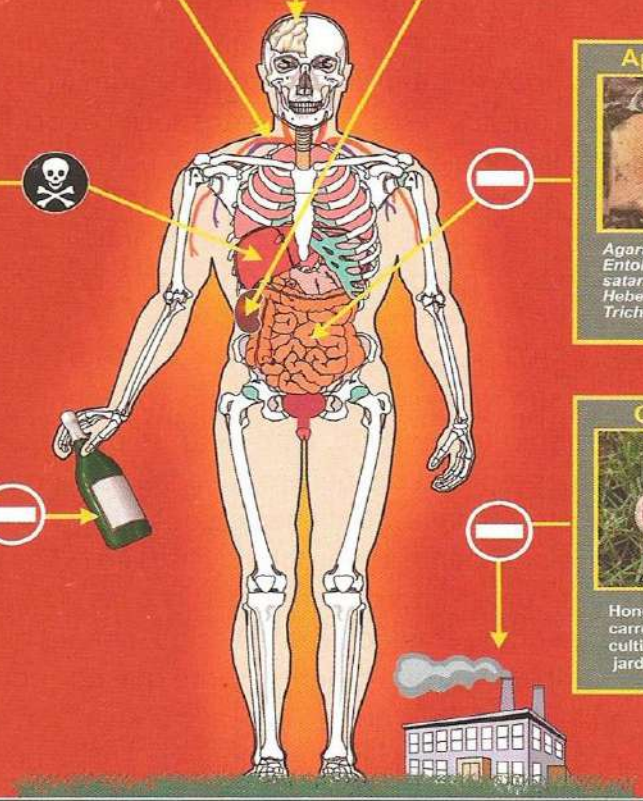


Coprinus atramentarius, Clitocybe clavipes

Contaminación



Hongos recogidos cerca de carreteras, fábricas, zonas de cultivo con plaguicidas, jardines urbanos, etc.



PERIODO DE LATENCIA DE LAS INTOXICACIONES



Tiempo de latencia corto (inferior a 4 horas): Envenenamientos menos graves

Tiempo de latencia largo (superior a 4 horas): Envenenamientos muy graves

SETAS VENENOSAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID



Usos y Aplicaciones

- **Alimenticio:** Industria alimentaria y alimentos, carne vegana.
- **Alucinógenos *(enteógenos):*** Uso recreativo.
- **Aplicaciones biotecnológicas:** Bioplásticos biodegradables *(materiales de embalaje y envasado, muebles, productos cosméticos y textiles).*
- **Control de patógenos:** Nemátodos, agentes de control biológico.
- **Forestales:** Repoblaciones, biorremediación, protección de erosión.
- **Incendiario:** Yesqueros.
- **Medicinales:** Industria farmacéutica *(antibióticos y micotoxinas).*
- **Micoturismo:** Jornadas, talleres, centros, asociaciones, salidas guiadas e interpretadas.
- **Mitigación de cambio climático.**
- **Ornamental:** Ceremonias y rituales.
- **Tintóreo:** Tinciones.

Normativa aprovechamiento hongos

- **Nacional:**

No existe, sólo y únicamente para la **comercialización** de setas silvestres, únicamente se sancionan las malas prácticas en su recolección.

Se ha propuesto una **"lista roja"** sobre especies en "peligro de extinción".

El Gobierno central, delega las competencias y potestades a las Comunidades Autónomas y algunas como Madrid, delega en los Ayuntamientos.

- **Comunitaria:**

El ejemplo a seguir es en Aragón, gestiona la foresta con trabajos forestales beneficiosos para la producción de setas silvestres y tiene una regulación.

Normativa

- **Local *(Madrid)*:**
  - **Rascafría.**
  - **Lozoya.**
  - **Bustarviejo.**
  - **Miraflores.**
  - **Manzanares el Real.**
    - **Próximamente (en 2025):** La acebeda, Aoslos... *(Sierra "pobre").*
  - ***Ley forestal**: Sí un recurso forestal, está legislado y no gestionado, en dicho lugar de recolección sólo y únicamente las setas son para consumo propio, quedando como ilegal la recolección profesional en dicho lugar.*

Buenas prácticas, recolectoras





- **En primer lugar…¿Cortar o arrancar?**

  A depender de la especie a **recolectar**, hay que saber su tipo de *alimentación* y *forma de crecimiento*.
  Un buen sistema cosiste en comprobar la **adherencia** y **profundidad** en el sustrato.

- **¿Y después?: Tapar y/o "sembrar"**

  Hay que **preservar el cuerpo vegetativo** del hongo **tapando** el resto de pie y las setas "*pasadas*" o *viejas*, "***sembrarlas***" en el sustrato o **zona correspondiente**.

- **Y en segundo lugar…**

  - **Respetar tallajes** (*Pezqueñines NO, gracias*).
  - **Respetar acotados y leyes/normativas.**
  - **Recolección responsable** *(solo conocidas*).
  - **Respetar el medio** (*no patear setas*).
  - **No dejar basura** (*lo biodegradable, enterrado*).
  - **Consumo responsable.**
  - **Recipiente de recolección.**
  - **Colocación de las setas.**
  - **Recipiente de conservación.**
  - **Especies a estudiar** (*papel albal*).



Buenas prácticas







Cortar	Arrancar
• ***Fam. Russulales***; (*Grupo Lactarius*): – Níscalo – Rovelló	• ***Fam. Boletaceae*** – B.edulis, pinicola… – *Gen. Suillelus* (babosos) – *Gen. Leccinum/nellum*
• ***Fam. Pleurotaceae***: – Seta de ostra – Seta de cardo – Shiitake	• ***Fam. Agaricaceae*** – Champis – Bejines – Pedos de lobo
• *Fam.* ***Hygrphoraceae*** – Marzuelo – Llanegas	• ***Fam. Russulales*** – Russula vesca – Russula cyanoxhanta
• ***Fam. Gomphidiaceae*** – Pata de perdiz (*Gen. Gomphidius*)	• ***Fam. Cantharelalles*** – Rebozuelo – Trompeta de los muertos
• ***Fam. marasmiaceae*** – Senderuela	• ***Gen. Tuber*** – Trufas.





Buenas prácticas



¿Qué imagen está bien?



Buenas prácticas



¿Qué imagen está bien?



Buenas prácticas



¿Qué imagen está bien?



Buenas prácticas



¿Qué imagen está bien?



Buenas prácticas

¿Qué imagen está bien?

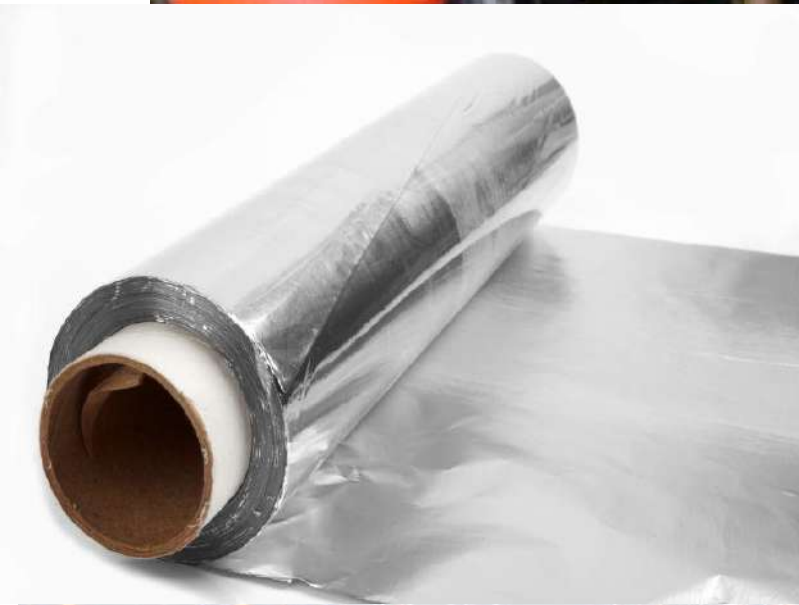













GUARDIA CIVIL
Mº INTERIOR
APROVECHAMIENTO
DE SETAS
GUARDIA CIVIL
SEPRONA


Junta de Castilla y León
Consejería de Fomento y Medio Ambiente
SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE
SORIA
AGENTES MEDIOAMBIENTALES


GUARDIA CIVIL



Bloque Práctico



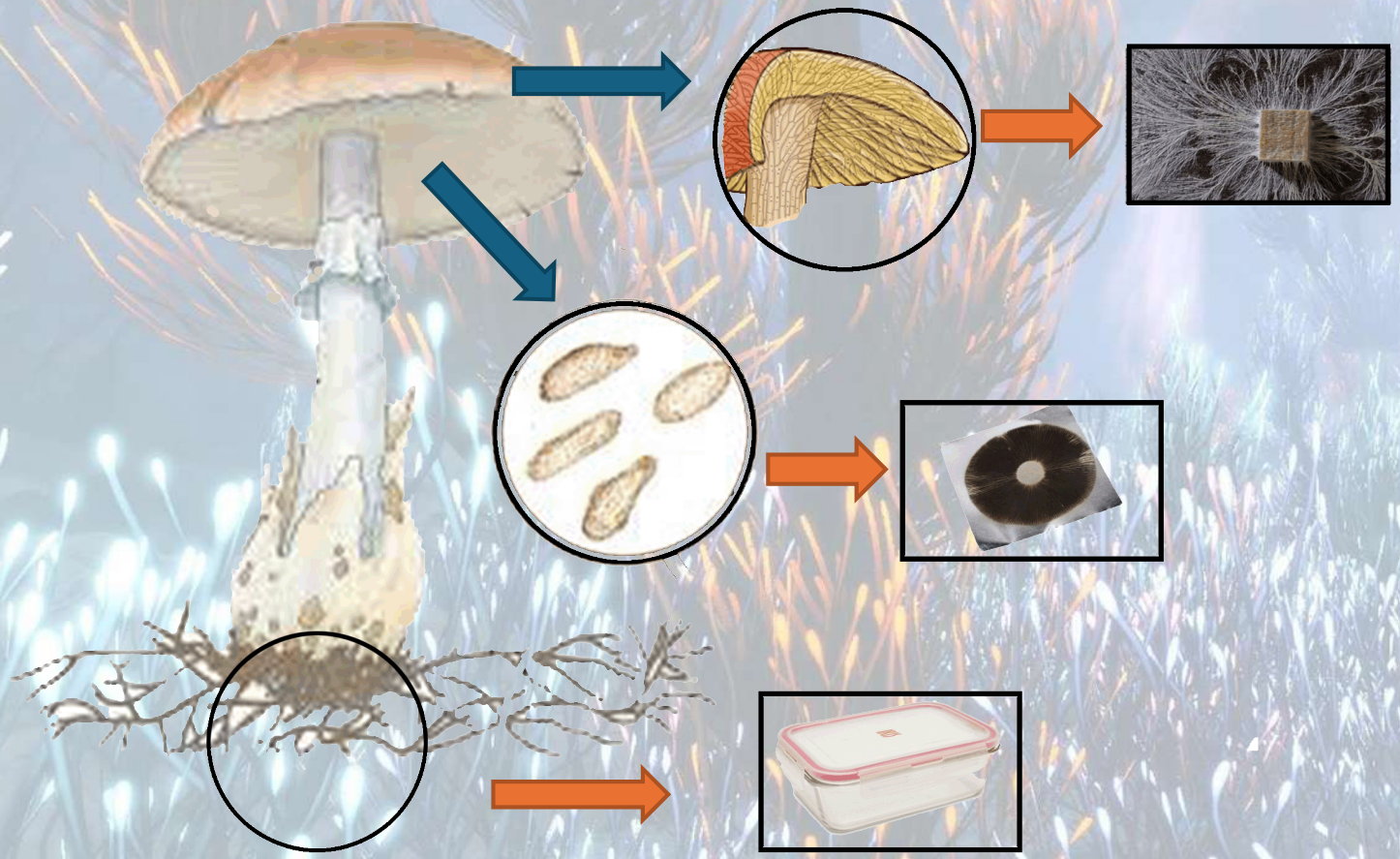
Fungicultura

También conocida como ***"micocultura"***, o cultivo de hongos es un **arte**, disciplina o actividad **dedicada a cultivar setas** y otros hongos **en un medio controlado** para producir alimentos, medicinas y muchos otros productos y procesos.
Se cultivan hongos de distinta alimentación, pues cada alimentación requiere un método u otro.
Actualmente **se cultivan más de 60 especies** de hongos solamente destinados a la alimentación, en la presente tabla se nombran alrededor de **un tercio** del total:

Científico	**Común**	***Científico***	**Común**	***Científico***	**Común**	***Científico***	**Común**
Auricularia auricula-judae	Oreja de Judas	*Ganoderma lucidum*	Reishi, Hongo pipa	*Lepista nuda*	Pie azul, borracha	*Stropharia rugosoannulata*	Estrofaria Rey
Agaricus bisporus	Champiñón de París	*Grifola frondosa*	Maitake	*Pleurotus citrinopileatus*	Seta de ostra amarilla	*Tuber aestivum*	Trufa de verano
Agaricus brunnescens	Champiñón del Sol	*Hericium herinaceus*	Melena de León	*Pleurotus eryngii*	Seta de cardo	*Tuber melanosporum*	Trufa negra
Boletus edulis	Hongo calabaza	*Hypsizygus ulmarius*	Seta de olmo	*Pleurotus ostreatus*	Seta de ostra	*Ustilago maydis*	Cuitlacoche
Flammulina velutipes	Enoki	*Lactarius deliciosus*	Níscalo	*Pleurotus pulmonarius*	Cuerno de la abundancia	*Volvariella volvacea*	Seta de arroz

Micelio

¿Cómo extraigo la Genética?: Con diferentes **técnicas** con sus *herramientas* siempre **esterilizadas.**



- Recolección de carpóforos
- Recolección de micelios
- Recolección de esporada in situ

- Selección de tejido del carpóforo
- Corte de micelio del carpóforo
- Recolección de esporada ex situ

Micelio Madre

Tipos de cultivo	MICELIO MADRE
Medio liquido	Esporas
(liquid culture)	
Medio sólido	Placa petri
(in vitro)	Cartón
	Grano
	Sustrato







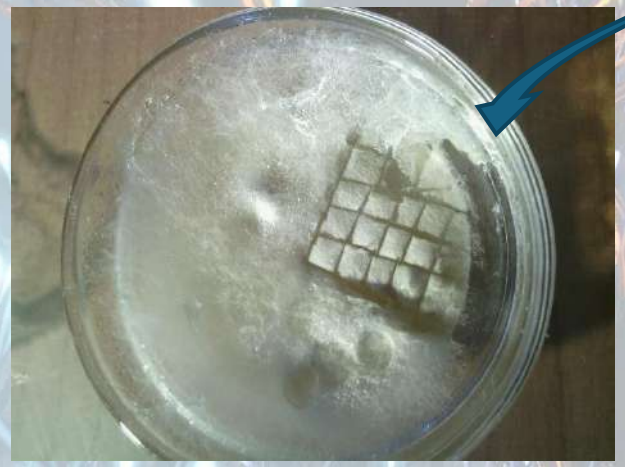


Micelio (proceso)













Sustratos

Cómo cultivar; tipos de cultivo: Existen **3 métodos** de cultivo, **fuentes de carbono** baratas y fácil de conseguir.

- **Cultivo en restos agrícolas:** **Subproductos** vegetales procedentes de la **agricultura** a modo de sustrato;
  - **Cultivo en paja:** **Paja** de cereales, como el **trigo**, malta, cebada, heno, centeno…
  - **Cultivo en grano:** Indicado para reproducir micelio madre y **sustratos enriquecidos** potencialmente productivos.
  - **Cultivo en restos:** **Briznas** de hierba, restos de siega, **hojas** y restos muy picados de poda de caducifolio.








- **Cultivo en restos forestales:** **Subproductos** vegetales procedentes de trabajos de **jardinería y forestales**;
  - **Cultivo en madera:** **Tronzas de madera**, tocones, ramas de cierto grosor, tablones, cortezas (madera blanda).
  - **Cultivo en astillas:** **Pellets** de madera prensada, astillas de madera, ramitas trituradas, maderas de poco espesor.
- **Cultivo en masa forestal:** **Inoculación** en las raíces **de una masa forestal** para la producción de setas;
  - **Semicultivo forestal:** **Micorrización** de masa forestal joven **o plantación** con árboles micorrizados.

Tipos de cultivo:

- **Recinto de cultivo al aire libre:**
  Entre árboles, en huerto, chamizo, cobertizo…

Opción	**Artesanal**	**Industrial**	*Pros y Contras* **Ventajas**	**Desventajas**
- **Cultivo en restos agrícolas:**	Picadora, autoclave, $CaCO_3$, paja, micelio, incubadora, envases, riego+Tª y cobertizo	Pacas, ctrl. Ambiental y nave (+ instalaciones)	- Seguim. 100%, amortiz. (corto. plazo) - Garantía (med. plazo)	- Tiempo + costes - Costes + Instalc. ***Calidad comercial***
- **Cultivo en restos forestales:**	Sierra, taladro, micelio, envase, incubación y área producción	Tronzas, ctrl. Ambiental y nave/ cobertizo	- Barato - Garantía + rapidez ***Calidad superior***	-Tiempo+Meteorología (fructif. x temporadas) - Costes, poca fructif.
- **Cultivo en masa forestal:**	Laboratorio casero, mano de obra, micelio, incabación y vivero/masa forestal jóven	Inóculo+ masa f./árbol micorriz., + mano de obra	- Seguim. 100%, selecc. - Calidad, exp.+ asesor ***Calidad gourmet***	- +% de error, fructif.? - Costes, mano de obra ***Años de espera***

- **Recinto en local de cultivo:**

- **Cultivo en restos agrícolas:**	**ARTESANAL** + Ctrl. Ambiental (autom.), limpieza + **NAVE**	**INDUSTRIAL**+ Ctrl. Ambiental (autom.), limpieza + **NAVE**	+Ctrl., +Calidad, +Éxito, +Producción, -Problemas, -Tiempo	+Costes, +Datos, Lugar, +Dimensiones, +Planificación
- **Cultivo en restos forestales:**			***Calidad superior***	***+Recurso €.***

Inoculación







30-35 días
(oscuridad)
a 18-20ºC

guantes
+ alcohol





Incubación

Control de condiciones ambientales:

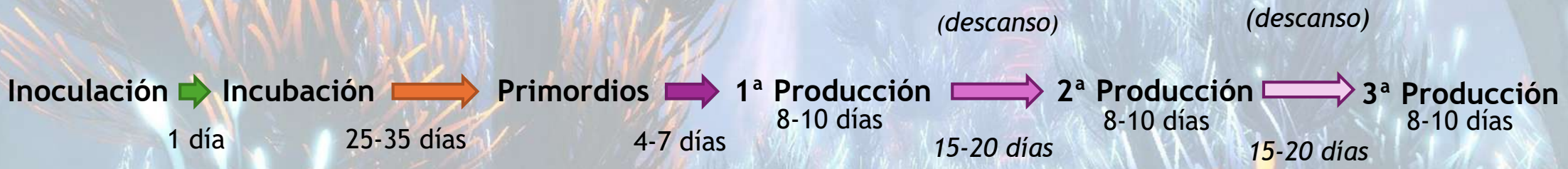
Controlando las **condiciones ambientales garantizamos** un **correcto desarrollo** de nuestro hongo sobre el sustrato.
Se debe tomar como **costumbre** la **anotación** y el **control** estricto de la **temperatura y humedad**; ya que descuidarlo 48h puede afectar negativamente al correcto desarrollo de la incubación y por ende de la producción *(puede inducir al letargo del micelio e incluso producir muy pocas setas)*.
Es vital contar con **aparatos** de **medida** como los **termohigrómetros**, y aparatos de control como **termostatos** e **humidificadores** que **reflejen y corrijan** los datos para simular las condiciones óptimas de la incubación.
Usaremos 3 **tablas** como ésta:

Fecha	9:00		13:00		17:00		19:00		21:00	
xx/xxx/xxxx	HR%	Tª	HR%	Tª	HR%	Tª	HR%	Tª	HR%	Tª

Fructificación

Fases de la producción; ciclo productivo:

Con aproximadamente **3 meses de producción útiles**, es **recomendable** hacer una **rotación de cultivo**, es decir cada 3 meses desechar los sustratos viejos y reponerlos por nuevos e incluso intercalar las producciones.
La **producción** viene **marcada** por **tandas o floraciones**, cada tanda, viene marcada por las **condiciones medioambientales y de descanso** adecuadas para el hongo *(el descanso entre florada y florada varía de 8 a 15 días), pues el hongo debe estar cómodo para fructificar).*



La primera florada será la más rentable y de mayor calidad, pues el hongo aprovecha toda la energía acumulada para crear un **63%** de la producción total, después descansará para producir una segunda florada con un **26%** de total, descansará y producirá una última florada del **11%.** *(Las floradas posteriores apenas son aprovechables).*
Es de vital importancia mantener el **control idóneo sobre los parámetros ambientales** para conseguir una **mayor producción y calidad** en el menor tiempo posible y con los mínimos problemas.

Fructificación





X3/día
15/21°C













Parámetros principales:

PARÁMETRO	ADECUADO	EXCEDENTE	CARENCIA
Sustrato	Ph 6,5 -7	Mal olor (ácido), bacterias. Moho	Desarrollo lento, contaminaciones
HR% ambiental *Incub.*	40-60%	+ ↑ Humedad saco, encharcam.	Pérdida de humedad del saco
HR% ambiental *Fructif.*	85-95%	Pudriciones, encharcamiento	Setas secas, ↓ humedad del saco
HR% en sustrato	90%	Ahogo y muerte del micelio	Dificultad en desarrollo
Tª ambiental *Incub.*	18-22ºC	Contaminaciones y muerte	Lento desarrollo, inversión ciclo
Tª ambiental *Fructif.*	12-16ºC	Inversión a incubación	Pérdida de producción, letargo
Tª en sustrato	16-25ºC *(aumento en digestión)*	Muerte del micelio a 35ºc	Letargo del micelio
Ventilación *Incub.*	1m³/h	Frío y sequedad del sustrato	Exceso CO^2 y muerte del micelio
Ventilación *Fructif.*	4-6m³/h	Sequedad del sustrato y setas	Pie largo, sombrero muy pequeño
Iluminación *Incub.*	Nula	Desrr.lento, sequedad de sustrato	Correcto desarrollo
Iluminación *Fructif.*	500-1500lux	Setas quemadas, sequedad sustr.	Setas sin olor, color, ni sabor



LOCALES

RECINTOS









Talleres prácticos

- Inoculación de dos sacos de cultivo *(sobre paja)*.

- Inoculación en madera.

- Inoculación de suelo *(“suelo vivo)*.

Anexo

INSTRUCCIONES DE INOCULACIÓN: SAQUITOS.

➔ *Inoculación:* Incorporación de un ser vivo a un medio para que se expanda y reproduzca.

- **Materiales necesarios:** 250gr de micelio, 2kg de sustrato, guantes de látex, agua, barreño, bolsa (microperforada a poder ser), precinto y etiquetado.
- **Procedimiento:** El sustrato ya viene listo y preparado reuniendo las características perfectas para acoger y alimentar nuestro hongo.

Es esencial contar con una sala y vestimenta limpia, ahí realizaremos la humidificación del sustrato, inoculación del mismo, cierre y etiquetado de la bolsa.

Antes de hacer nada, es **VITAL** realizar el trabajo con guantes de látex para evitar contaminaciones no deseadas, se puede contemplar la posibilidad de utilizar mascarilla y/o redecilla para minimizar riesgos.

Para la humidificación necesitaremos un cubo (todos los materiales deben estar muy limpios), dónde verteremos el sustrato y añadiremos agua deshaciéndolo; para saber si está con la humedad suficiente, se debe coger un puñado de sustrato y al apretarlo, no debe soltar agua (humedad del 50%-55%).

Con la bolsa final en mano, se rellena a capas, es decir, primero una capa de unos 5-7cm de sustrato húmedo y a continuación una fina capa de micelio. Repetiremos este proceso intercalando capas hasta llenar la bolsa (dejar espacio para cerrar la bolsa con un precinto).

Se precinta la bolsa y se coloca el etiquetado indicando la fecha de inoculación (la cual nos orientará para someterlo a la fructificación) y nombre de especie (científico y/o común).

Ya tenemos listo nuestro saco para incubarlo y que nuestro hongo crezca sano y fuerte; para incubarlo, precisaremos de un lugar oscuro, húmedo (no en exceso, un 60% de humedad relativa), ventilado (evitaremos las corrientes de aire) y a una temperatura mayor de 22-25ºC (procurar que no inferior a 16º).

La duración de este proceso está en torno a los 25-35 días, no se asuste si toca los sacos y están muy calientes, pues generan calor (digestión) los primeros 5 días. Sabremos que nuestro saco está listo para fructificar cuando pasado ese periodo todo el sustrato esté blanco.

Si todo ha salido bien, tendremos un hongo sano, fuerte y deseoso de generar unas ricas setas.

- **Contacto del Docente:**

692449532

raulvillarvidal@gmail.com

- Puedes seguir todos los avances, noticias, actividades y eventos en:

fungifrutos* y *fungi.frutos

- Suíguenos en Instagram -

INSTRUCCIONES DE FRUCTIFICACIÓN: SAQUITOS.

➔ *Fructificación:* Proceso por el cual un ser vivo produce órganos sexuales (flores/frutos).

- **Materiales necesarios:** lugar sombrío y húmedo, luz natural o artificial, cúter/tijeras, saquito productor de setas y pulverizador de agua.
- **Procedimiento:** El sustrato ya ha sufrido un proceso de incubación, está listo para fructificar y otorgarnos unas ricas setas; para ello:

Colocaremos la bolsita sobre una superficie húmeda (una manta húmeda puede servir),el saquito **SIEMPRE** estará al abrigo de la sombra, **NUNCA** a sol directo y vigilaremos 2 variables climáticas: la temperatura y la humedad.

Antes de nada, el saco debe ser introducido en agua fría durante 12 horas para estimular la producción de primordios (retoños) y en 4-8 días observaremos que han aparecido unas "cabezas" o "corales", procederemos a cortar la bolsa (realizando un corte en "X" o "■") para dejar que los primordios se desarrollen y se conviertan en setas.

Es recomendable pero no vital colocar un termohigrómetro cerca para vigilar que la temperatura esté comprendida entre 12-18ºC (no mayor de 22º)y la humedad relativa sea del 85-95%. Es importante que estas variables sean constantes ya que por la carencia de alguna de ellas perjudicará seriamente el correcto desarrollo de nuestras setas.

No se debe regar (y menos cuando la seta no tenga una altura mínima de 3 cm), sino pulverizar agua generosamente tres veces al día, la ventilación debe ser constante (pero leve), ya que es insuficiente, la seta tendrá un pie demasiado largo.

Mientras la seta tenga el borde incurvado hacia dentro, es que está creciendo tenga el tamaño que tenga, la recolección se realiza cuando la seta se va a poner casi plana.

Si la seta libera un polvillo blanco, no se asuste es espora, significa que la seta ya es adulta, no pasa nada, sigue siendo comestible (se debe evitar que espore, ya que puede perjudicar a nuestro sustrato). Después de la primera cosecha... ¡Quedan más¡ Sólo debemos esperar a que vuelvan a aparecer primordios, durante la espera mantendremos la humedad, pero no regaremos, y a los 15 días nuestro sustrato estará listo para producir una nueva floración.

Cuando nuestro sustrato no produzca más setas, no se entristezca ni se deshaga de él, puesto que sólo se le ha acabado el alimento, nuestro hongo sigue vivo; sólo tiene que enterrarlo en su jardín y esperar al año siguiente para ver surgir unas ricas setas (también se puede usar de compost, pero ojo con arrojarlo a una compostadora hay casos de invasión de setas en compostadoras con excesiva viruta de madera/paja).

Anexo

- Proveedores:

Empresa	Producto
HifasdaTerra.com	Árboles, cursos, asesoramiento, micelios, inóculos, troncos y alpacas.
IdForest.com	Árboles, plagas, cursos y asesoramiento.
Fungisem.com	Sustratos y micelios.
SetasMeli.com	Alpacas, asesoramiento e instrucciones.
Resetea.es	Kits de autocultivo.
Boletsdelsoca.com	Micelios, troncos y alpacas.
Freespore	Intercambio y venta de esporas.
Mycelia.be	Gran variedad de micelios.
TeleSeta.es	Sustratos.
GallinasPuras.com	Alpacas, troncos, inóculos y árboles.
IbéricaEnvases.com	Envases alimenticios, bolsas, botes…
Material de laboratorio	Búsqueda de alternativas, explorar.
Viveros de la zona	Micelios, alpacas y troncos.

- Libros de cultivo:

En formato .PDF	
La Producción de los Hongos comestibles *(Carlos Eduardo Ardón López, Guatemala, Oct de 2007).*	Cultivo de 6 Sp. de hongos, inóculo e inóculo micorritico.
Manual práctico de producción comercial de champiñon (*Francisco Fernandez Michel*).	Excelente guía sobre el cultivo del champiñón.
Producción de Micelio de Hongos Comestibles *(Armando López Ramírez).*	Guía de obtención de cepas de hongos comestibles.
http://www.infoagro.com/forestales/setas.htm	Buena guía de cultivo online.
Curso de Cultivo de Seta de Ostra *(Hifas da Terra).*	Curso-Guía de producción totalmente detallado.
Guía de Hongos de la Península Ibérica *(G.Moreno y J.M.Manjón).*	Excelente guía de la Soc. Micológica de Madrid.
Setas y Hongos de Europa *(Tikal).*	Excelente guía. Ilustraciones y relatos.

¿Qué maderas están indicadas para cada especie de hongo?

En la siguiente tabla podrás encontrar valoradas de 0 a 5.

(0 No apta y 5 Excelente)

El grado de uso de cada madera para la especie escogida.





Tipo de madera	Shiitake	Seta de ostra	Seta de chopo
Chopo *(Populus nigra)*	2	5	5
Álamo *(Populus alba)*	2	5	5
Haya *(Fagus sylvatica)*	4	2	2
Encina *(Quercus ilex)*	5	1	1
Roble *(Quercus pyrenaica)*	5	1	1
Quejigo *(Quercus faginea)*	5	1	1
Roble albar *(Quercus petraea)*	5	1	1
Arce *(Acer nigrum)*	2	1	2
Pino piñonero *(Pinus pinea)*	0	0	0
Frutales (Malus, Pyrus, Prunus…)	0	0	0

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

COMO ACTUAR ANTE UN INCENDIO PRÓXIMO A TU PARCELA

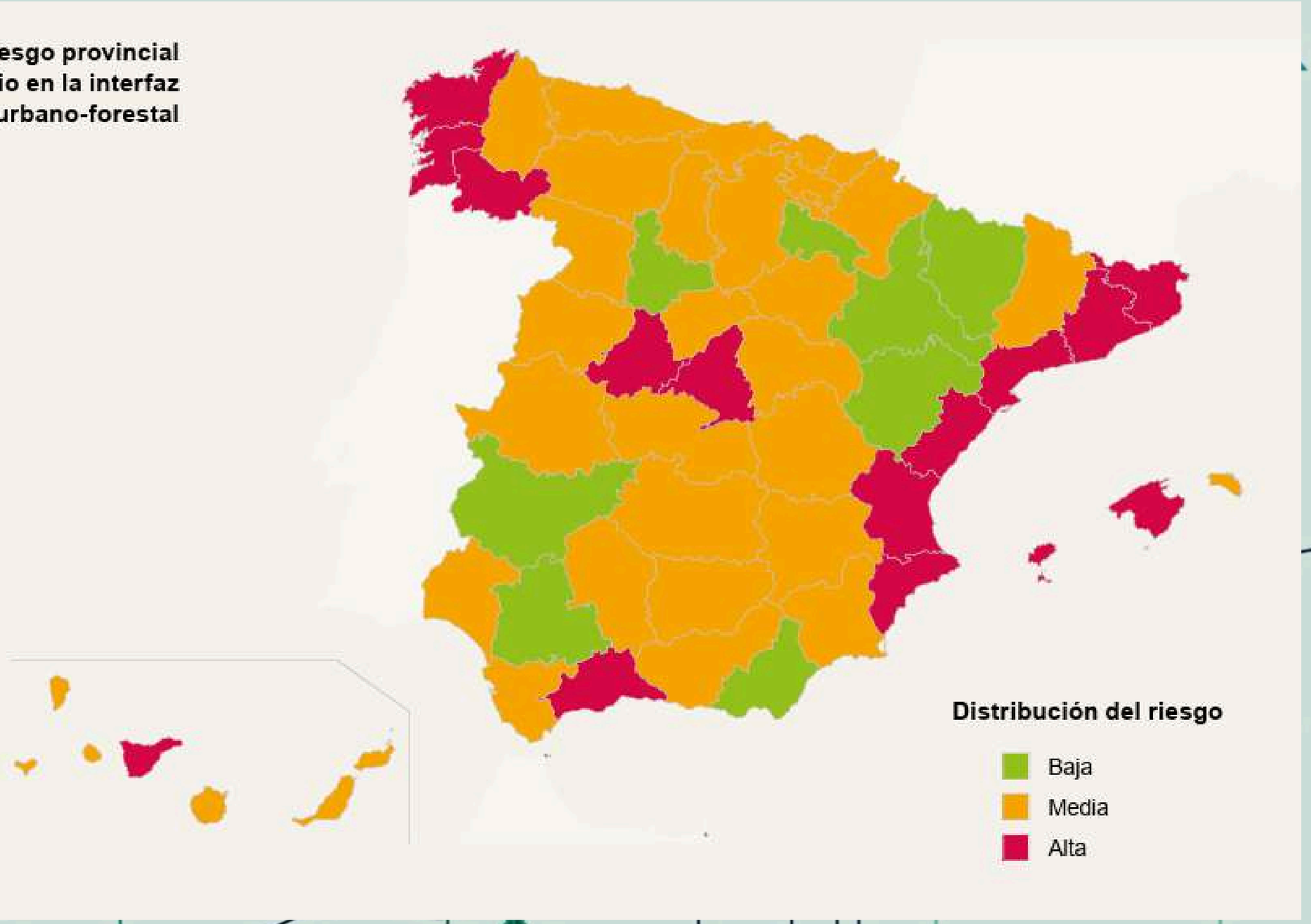








Mapa 1: Riesgo provincial de incendio en la interfaz urbano-forestal



La causa de un incendio forestal



Las víctimas de un incendio forestal

Riesgos



Responsabilidades

LA APLICACIÓN DE PLANES DE AUTOPROTECCIÓN PUEDE TRANSFORMAR UNA ZONA DE ALTO RIESGO...

Riesgos



Responsabilidades

...EN UNA OPORTUNIDAD PARA PARAR UN INCENDIO.

¿CÓMO PROTEGER MI CASA DE INCENDIOS FORESTALES?



El perímetro inmediato



2 Metros

ZONA 1
hasta 2 metros

LIMPIEZA INTENSIVA

- Use gravilla, pastelones o cubiertas no inflamables.
- Elimine todas las hojas del techo y canaletas.
- Elimine la vegetación herbácea seca y/o manténgala a una altura menor a 10 cm.
- Asegúrese que los cercos sean de materiales resistentes al fuego.
- Cierre las áreas debajo de las terrazas elevadas con materiales resistentes al fuego.

El perímetro inmediato

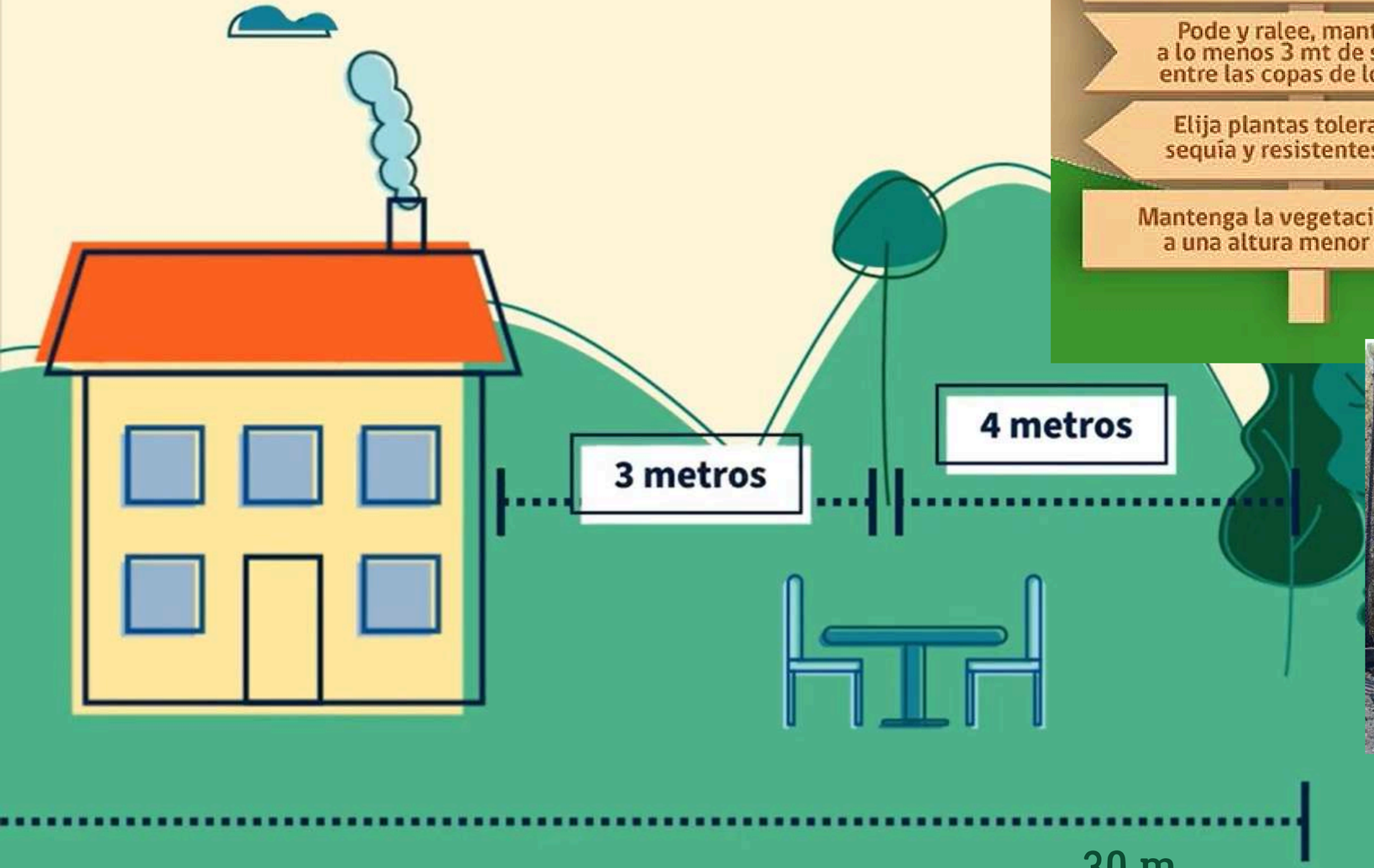




ZONA 3
hasta 30 metros

ESPACIO DEFENDIBLE

- Mediante la poda separe la vegetación baja de las ramas de los árboles.
- Pode y ralee, manteniendo a lo menos 3 mt de separación entre las copas de los árboles.
- Elija plantas tolerantes a la sequía y resistentes al fuego.
- Mantenga la vegetación herbácea a una altura menor de 10 cm.
- Pode los árboles a lo largo de senderos, caminos de acceso y líneas eléctricas.
- Mantenga las vías de acceso despejadas.
- Puede almacenar leña y otros materiales combustibles, como gas.
- Mantenga el área limpia de basura y desechos.

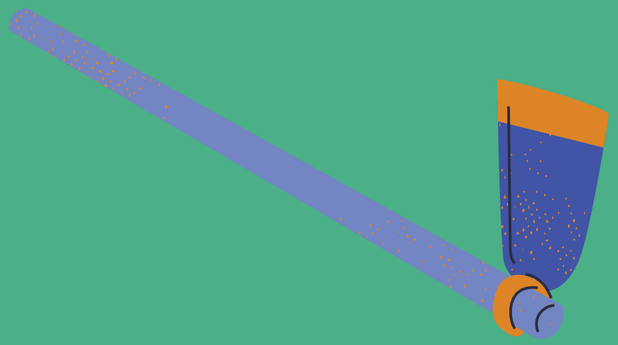





La pendiente del terreno
El tipo de vegetació
ZONA 4
hasta 60 metros
INTERFAZ
Ralee los arbustos y elimine las ramas muertas.
Elimine los árboles inferiores bajo las copas de otros árboles.
Ralee los árboles y los arbustos para que sus copas no estén conectadas.
Pode los árboles a lo largo de senderos, caminos de acceso y líneas eléctricas.
Mantenga despejadas las vías de acceso.
60 m.

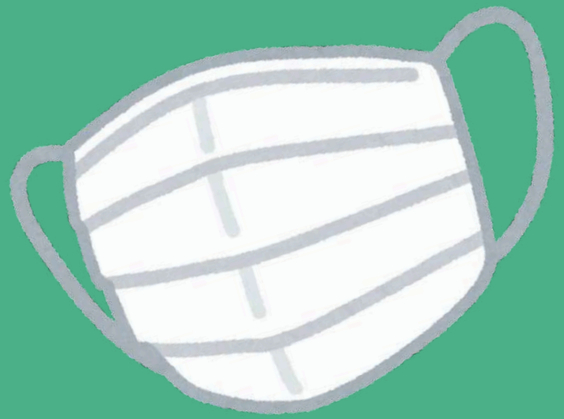

Mantenga su chimenea
limpia e instale un parachispas.
Mantenga 30 metros
de manguera
de
jardín conectada.
Mantenga herramientas
contra incendios disponibles:
pala, rastrillo, escalera.
Mantenga su techo libre de hojas,
agujas y otros escombros.
:vite quemar al aire
ibre. Recicle el
nantillo y el compost
iempre que sea posible.
Retire todos
los árboles excepto los
dispersos a menos de 9 metros
de las estructuras.
30'
30'
30'
70'
100'
100'
100'
Mantenga su
pila de leña
a 9 metros de las
estructuras y los
tanques de combustible.
Mantenga los
materiales combustibles lejos de debajo
y alrededor de todas las estructuras.
Mantenga las entradas accesibles para los
camiones de bomberos y proporcione
Durante los siguientes 21 metros,
Mantenga su césped verde
y cortado a 30 metros de
cualquier estructura

AUTODEFENSA















La ubicación



La ubicación

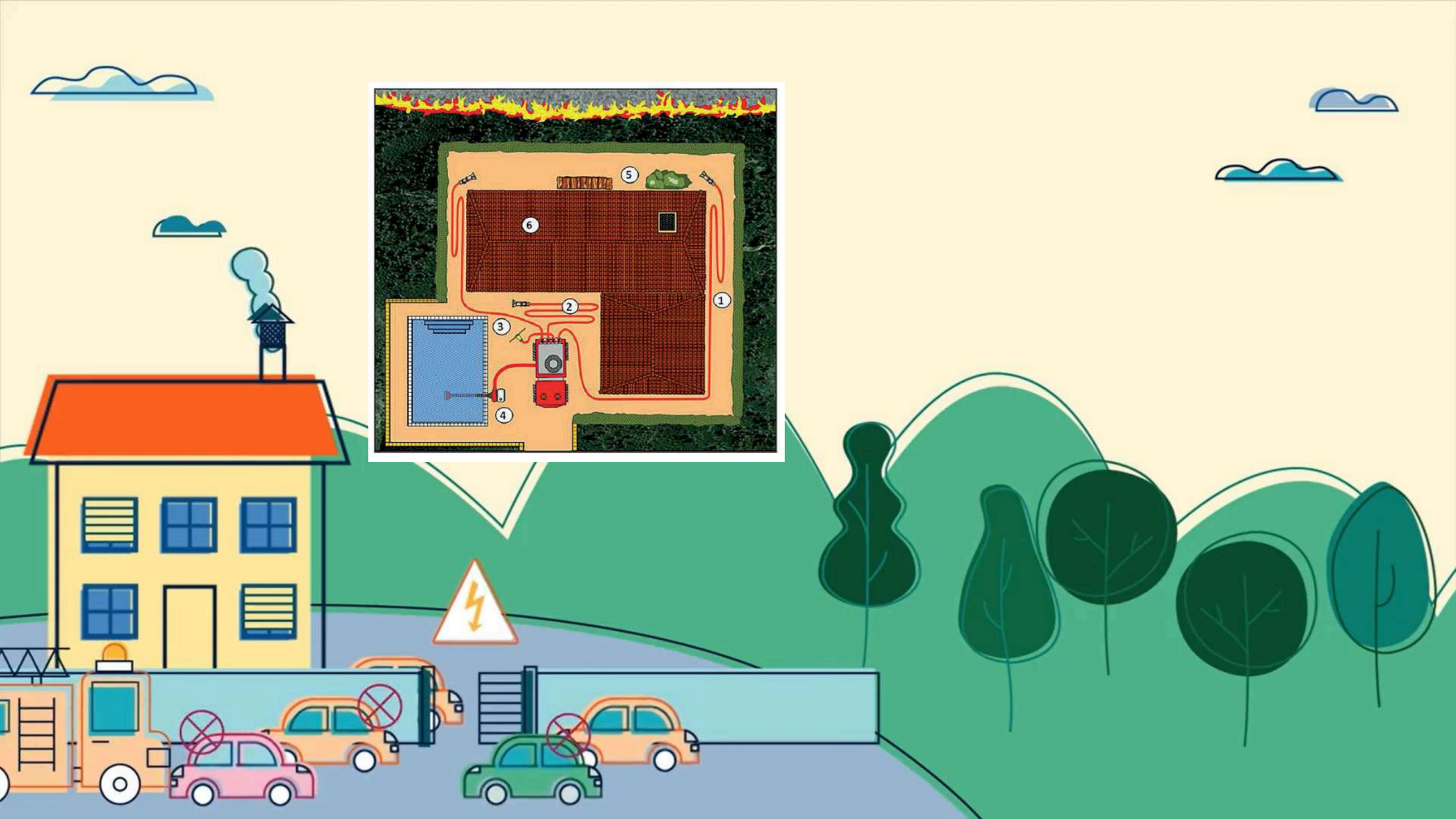


La ubicación



La ubicación




5
6
1
2
3
4

Confinamiento



CIERRA EL GAS
Y BAJA PERSIANAS



SELLA LASPUERTAS
Y TEN A MANO
LOS EXTINTORES



LLENA LAS BAÑERAS
Y PILAS DE AGUA

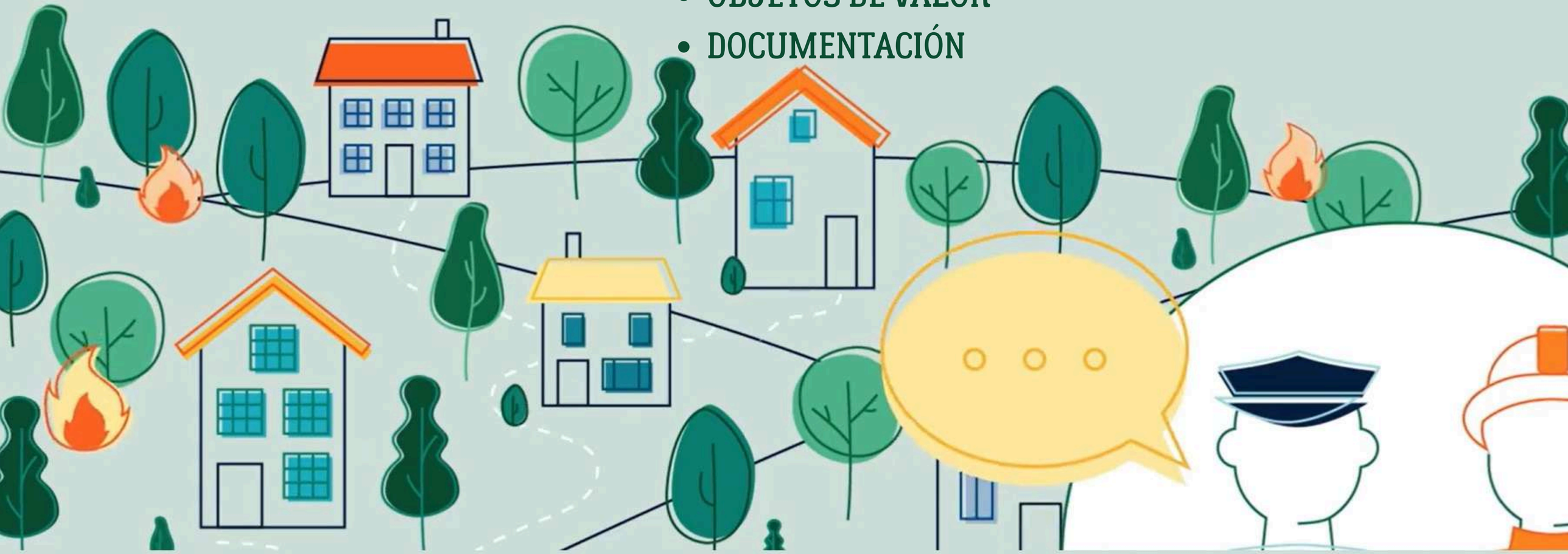


CUBRETE CON ROPA
NO INFLAMABLE
Y MASCARILLA

Evacuación

RECUERDA!!

- LLAVES PUESTAS O PUERTAS ABIERTAS
- MEDICAMENTOS
- OBJETOS DE VALOR
- DOCUMENTACIÓN



PROTOCOLO OCELA

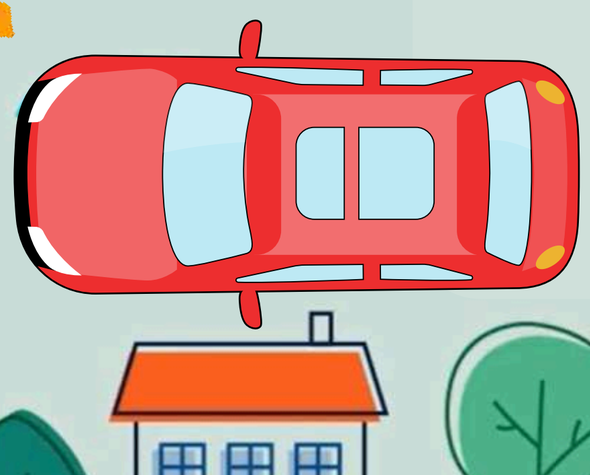


Refugio en vehículos

Si te ves atrapado en un incendio y no existe otra posibilidad, utilizar el vehículo como refugio puede ser una buena opción. Aparcar el vehículo en una zona desprovista de vegetación. Realizar una quema de ensanche alrededor del vehículo si hay tiempo. Aparca detrás de una barrera natural o construcción.

No aparcar el vehículo en la parte descendente de la carretera, siempre realizar esta operación en la parte interior de la ladera. Nunca debajo de líneas eléctricas o sobre vegetación que cuelgue de alguna parte más alta. Mantenerse fuera de barrancos y cañones.

La posición del vehículo debe ser aquella que de mayor protección a los ocupantes del mismo del frente de llama que se aproxima.



Refugio en vehículos

Colocar el freno de mano, poner el motor en altas revoluciones y dejar las luces puestas.

Subir las ventanas, no cerrar las puertas con el seguro, alguien puede necesitar subir al vehículo. Cerrar los conductos de ventilación.

Cubrir las ventanas con cualquier elemento que impida el paso de la radiación al interior del vehículo.

Se deben protegen las vías respiratorias. Permanece lo más agachado dentro del vehículo como sea posible. Utilizar las mascarillas y los cubrenucas para proteger la nariz y la boca. No mojarlas bajo ningún concepto.



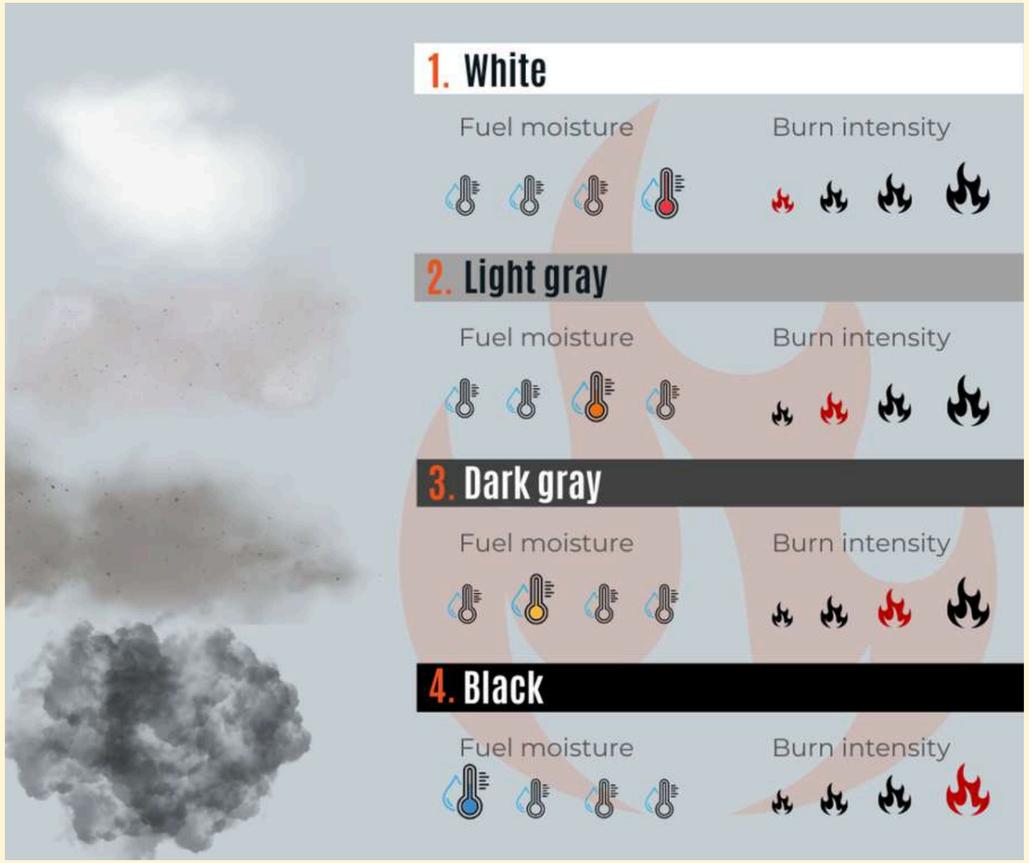
Información esencial

Al llamar al 1-1-2 te pedirán:

- Un teléfono de contacto y tus datos.
- Qué está pasando.
- Localización: Provincia, paraje… Si no lo conoces: donde estás, en que dirección estás mirando y algún punto de referencia para facilitar la localización a los primeros intervinientes…
- Peligros: si hay casas próximas u otras infraestructuras: construcciones ganaderas, repetidores, transformadores eléctricos…
- Número de focos, columnas de humo que se ven.

El color del humo

- **Blanco:** corresponde a quemas de combustibles ligeros (pastizales,cereales,…).
- **Gris claro:** corresponde a quemas de combustibles de tipo medio (matorrales de tamaño pequeño – medio).
- **Gris oscuro:** afecta a más combustibles y pesados (matorrales grandes y arbolado,…).
- **Amarillento**: adquiere esa tonalidad cuando el fuego afecta a especies resinosas.
- **Negro:** indica que se esta quemando mucho combustible y no existe oxígeno suficiente para consumir dicho combustible.



Cómo es la columna de humo?

- Ligera: poca densidad, liviano. Existe poca cantidad de combustible,el cual se encuentra disperso.
- Densa: humo espeso. Nos indica una gran cantidad de combustible y/o en una zona donde la combustión es muy intensa.
- Dispersa: indica condición de estabilidad atmosférica.
- Tumbada: revela la presencia de fuerte viento en la zona.
- Recta: ausencia de viento y situación de inestabilidad atmosférica.







Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es



ECONOMÍA PARA LA TRANSICIÓN (social y solidaria)

Apuntes para conocer distintos tipos de sistemas económicos sostenibles

Sara Martín Peña
Psicóloga Comunitaria

RECORRIENDO LA ECONOMÍA

- **DEFINICIÓN DE ECONOMÍA**
  - Definición y conceptos clave
- **CARÁCTERÍSITICAS DEL SISTEMA ECONÓMICO ACTUAL**
  - Qué es el dinero
  - Cómo funciona
  - Impactos y consecuencias





- **ECONOMÍA HOLÍSTICA**
  - Definición y conceptos clave
- **REDISEÑO DE LA ECONOMÍA**
  - Otras economías posibles
  - Economías locales
  - Nuevos indicadores, nuevos proyectos

QUÉ ES LA ECONOMÍA

Definición y conceptos clave

DEFINICIÓN:

- Del griego "*oikonomía*": dirección o administración de una casa', formado de *oîkos* 'casa' y *nomós* 'reglas.

- ***Ciencia SOCIAL*** que se enfoca en los **procesos o sistemas por los que se producen, compra/venden bienes o servicios.**

- ***SISTEMAS ECONÓMICOS***: Sistemas de gestión de generación, intercambio y almacenamiento de ***valor***.

CONCEPTOS CLAVE:

- ✔ La ***gestión sabia del hogar*** (oîkos) requiere un ***conocimiento del funcionamiento "de la casa" y sus relaciones (relación entre sistemas-ecología)***: cómo manejar los asuntos humanos dentro de los límites planetarios

- ✔ Manejo inteligente del hogar y de los sistemas económicos para mantener patrones socio-ecológicos de salud, regeneración y resiliencia que apoyen el desarrollo evolutivo sano.

QUÉ ES LA ECONOMÍA

Características básicas del sistema económico actual

- Separación entre cultura y naturaleza
- Convierte el medioambiente en un banco de recursos (creyéndolos “inagotables”)

- Convivencia opresora y rentabilizadora ($) del medio ambiente
- Alta velocidad y voracidad de explotación de recursos naturales ajenos y no renovables

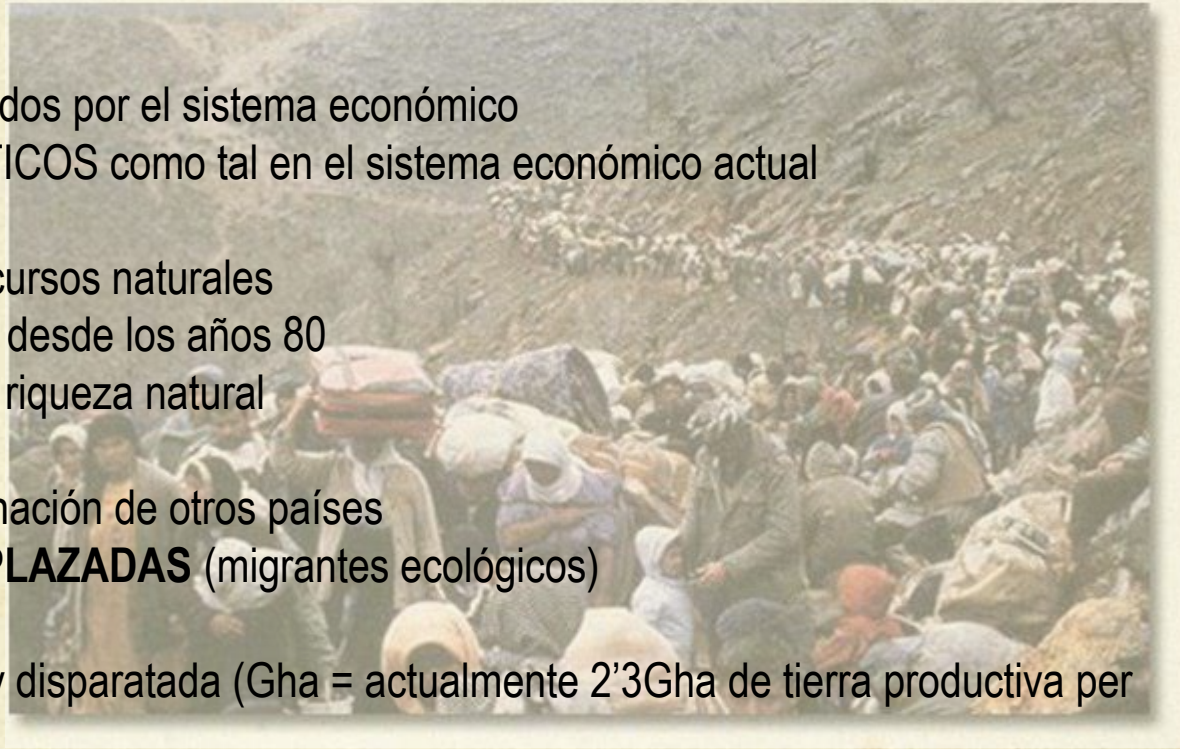
- Es el resultado de políticas estructurales que benefician global y particularmente a unos pocos
- Nuestros sistemas económicos están diseñados para seguir planes políticos de los humanos

- La mayoría de las leyes y directrices provienen del sigo XVIII y XIX, dictadas por hombres
- El sistema económico actual ha pasado de ser una teoría a una ideología imperante
- Deja poco espacio a otras teorías socioeconómicas

- Optimiza “partes de un sistema” aislándolo y desnaturalizando sus relaciones (agricultura o ganadería intensivas, por ejemplo)
- Ilusión de “crecimiento ilimitado” (este sistema necesita eso para subsistir)

QUÉ ES LA ECONOMÍA

Características básicas del sistema económico actual



- Sistemas naturales presionados por el sistema económico
- No existen ejes troncales ÉTICOS como tal en el sistema económico actual

- Pérdida irremplazable de recursos naturales
- Límites naturales rebasados desde los años 80
- Pérdida de más de 1/3 de la riqueza natural

- Empobrecimiento y contaminación de otros países
- Crisis de **PERSONAS DESPLAZADAS** (migrantes ecológicos)

- Huella ecológica disparada y disparatada (Gha = actualmente 2'3Gha de tierra productiva per cápita, -1'7 máximo-)



http://www.tuhuellaecologica.org/

Yayo Herrero: ¿por qué el capitalismo es insostenible?
https://youtu.be/5-ZtzOBMyd0



SISTEMA ECONÓMICO

¿Por qué se comporta como lo hace?

EXTERNALIDADES

Cercanía entre gobierno y empresas

Control de (precios) mercados

Concentración de poder (no legítimo y externo)



Control del dinero y de los sistemas monetarios

Desprotección de economías locales

SUBVENCIONES

EXTERNALIDADES

- Aquellos **costes SOCIALES Y AMBIENTALES** que **NO se incluyen en el precio** que paga la persona consumidora por los bienes y servicios que adquiere

- Estos **costes** suelen estar **LEJOS DE NUESTRA VISTA**, por lo que **ES FÁCIL no tenerlos en cuenta**

- Si los **verdaderos costes** (**sociales y ambientales** asociados a la producción industrial) se incluyeran en el precio, este subiría bastante



Ejemplos: contaminación de aguas, desplazamiento de poblaciones, pérdida de suelo envenenamiento de personas -trabajadorxs, vecinxs..-

Comprar, tirar, comprar
https://www.youtube.com/watch?v=TUALXSZL2ww

SUBVENCIONES

- Entrega de dinero o bienes y servicios realizada por una administración pública a un particular, persona física o jurídica, sin que exista la obligación de reembolsarlo.

- Los sistemas industriales reciben cantidades ingentes de dinero en forma de subvenciones que en muchos casos se invierten en prácticas nocivas a nivel medioambiental (talas, tóxicos)

Grandes empresas sueñen recibir las subvenciones para:

- Becas de investigación
- Desgravaciones fiscales
- Infraestructuras, especialmente transportes



- SECTOR QUE MÁS SUBVENCIONES RECIBE:
  SECTOR AGRÍCOLA

3 historias y un vaso de leche
https://www.youtube.com/watch?v=Q4hNQrPaj8c

147 empresas controlan la economía mundial y sus sistemas



MODELO AGROINDUSTRIAL ACTUAL (¿Revolución VERDE?)

10 empresas dominan la totalidad del mercado de semillas. 3 de ellas controlan el 53%

Facturan 26.000 millones de dólares anuales.



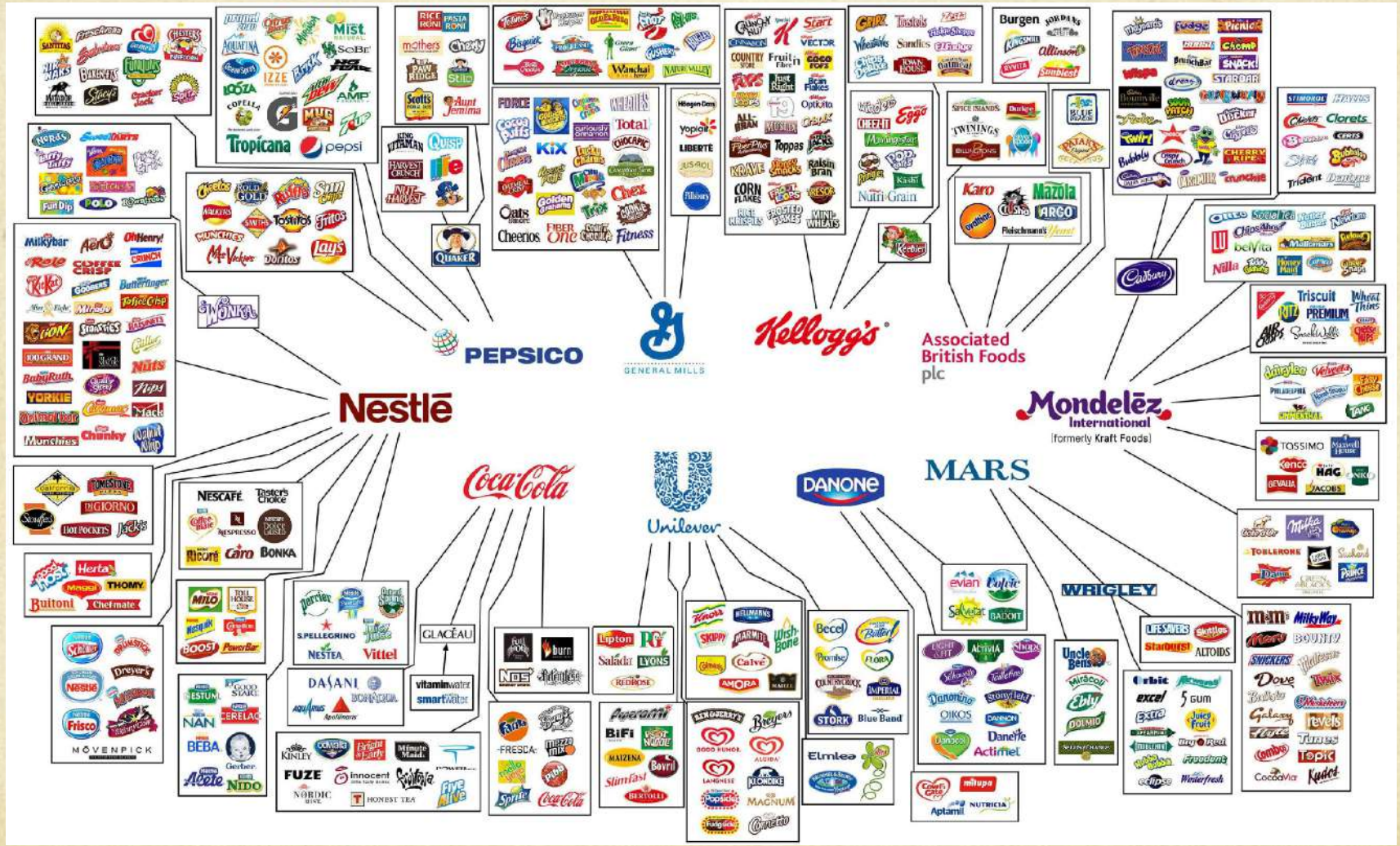
10 corporaciones son dueñas del 41% del mercado de fertilizantes

6 compañías de plaguicidas dominan el 76 % del sector

Empresas Agroquímicas (fertilizantes y pesticidas) Ganancias de entre 45 y 65.000 millones de dólares anuales

Darío Aranda, Informe Grupo ETC sobre empresas Agro, 2014

10 corporaciones controlan el mercado alimentario



VANDANA SHIVA: Verdadera Libertad

https://youtu.be/EpagGCwfeOA

ACERCAR LA ECONOMÍA GLOBAL A LA SOSTENIBILIDAD

REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE CO^2 (es una cuestión BIOFÍSICA)

PONIENDO PRECIO A LAS EMISIONES

- ***Cupo y comercio*** (cupos comprados por países enriquecidos, mayor endeudamiento de países empobrecidos, externalidades)
- ***Cupo y participación*** (reducción de emisiones siguiendo pautas de la comunidad científica, reducción anual paulatina)

REFORMA ECOLÓGICA DE IMPUESTOS

- Aplicar gravamen sobre el uso de los recursos naturales.
- Trasladar el gravamen de los impuestos de las personas y beneficios al consumo de energía, gestión de residuos

NUEVO ACUERDO VERDE GLOBAL

- Estimular la economía hacia sectores e infraestructuras verdes
- Afrontar la crisis del petróleo, el cambio climático y la contracción del crédito
- Apostar por la agroecología, las energías renovables, las construcciones eficientes/eficaces

3 historias y un vaso de leche
https://www.youtube.com/watch?v=Q4hNQrPaj8c

Comprar, tirar, comprar
https://www.youtube.com/watch?v=TUALXSZL2ww

YAYO HERRERO
https://youtu.be/5-ZtzOBMyd0

VANDANA SHIVA
https://youtu.be/EpagGCwfeOA



PSICOLOGÍA PARA UNA TRANSICIÓN SOCIOECOLÓGICA

Apuntes para una visión holística de la intervención comunitaria

Sara Martín Peña
Psicóloga Comunitaria

ACERCAMIENTO AL PENSAMIENTO HOLÍSITICO

- **CONSTRUCCIÓN DE PARADIGMA Y COSMOVISIÓN**
  - **Ideas organizadoras, Paradigma y Cosmovisión**
  - **Pensamiento materialista, Pensamiento holístico**
  - **Círculo de Desarrollo Sostenible**



- TRANSFORMACIÓN DE LA CONCIENCIA
  - Teorías sobre formación de la conciencia, sistemas de valores, cosmovisiones
  - Pequeños pasos para conocernos
- RECONCECTAR CON LA NATURALEZA
  - Ecología profunda
  - Técnicas de cuidado, autocuidado, conexión (escucha profunda, mindfulness, paseo meditativo, etc)
  - Bioregionalismo
- SALUD INDIVIDUAL Y PLANETARIA
  - Salutogénesis
  - Patrón holístico
  - Resiliencia
- CÓMO CONTRIBUIR A UN MUNDO MÁS SANO
  - Espiritualidad social y ecológica comprometida
  - Facilitar procesos de cambio (trabajo de procesos, oasis, guerreros sin armas, visionar...)
  - Visiones para un mundo más sano

COSMOVISIÓN: VISIÓN DEL MUNDO

LA COSMOVISIÓN -individual y colectiva- : *CONCEPCIÓN QUE TENEMOS "DEL MUNDO". FENÓMENO CULTURAL QUE PUEDE CAMBIAR A TRAVÉS DEL TIEMPO.*

SE DETERMINA BÁSICAMENTE CON PREGUNTAS COMO (todas las tradiciones espirituales):

¿Quiénes somos? ¿De dónde venimos? ¿A dónde vamos? ¿Cuál es nuestro propósito?



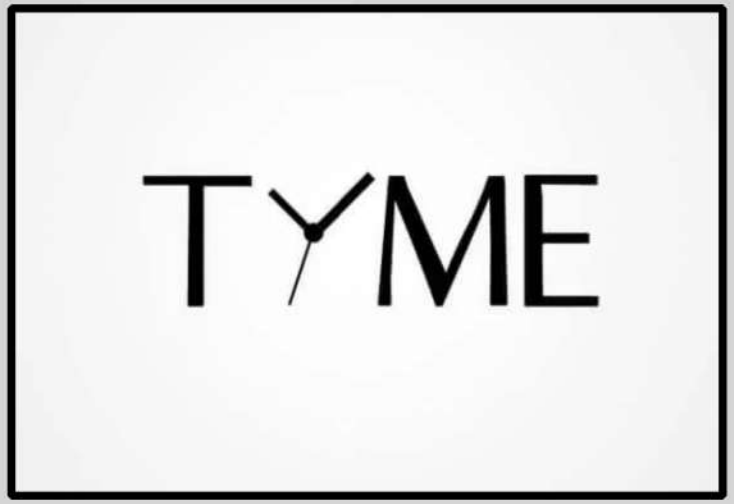
LA COSMOVISIÓN:

SE CREA, MATERIALIZA y SOSTIENE, entre otras cosas, a partir de:

- **PARADIGMA:** SISTEMA DE CREENCIAS QUE DEFINE CÓMO LA ***CULTURA*** INTERPRETA EL MUNDO (T. Kuhn, 1962)
  - Suelen ser resistentes al cambio
  - Fuertes cuestionamientos para cambiar
  - Suele existir uno dominante y uno paralelo
  - Actualmente… ¿necesidad de cambio de paradigma?
- **IDEAS ORGANIZADORAS:** AQUELLAS QUE PRETENDEN DAR SENTIDO A LO PERCIBIDO LLEVÁNDOLO A UN PLANO CONOCIDO.
  - Dan forma a cómo cada cual ve el mundo (no existe percepción literal del mundo)
  - Están detrás de cada percepción cognitiva (Bortoft, 1996)
  - Nos permiten discernir patrones
  - Nos permiten entender la forma en que percibimos la realidad

DESCUBRE/DESCRIBE TU COSMOVISIÓN

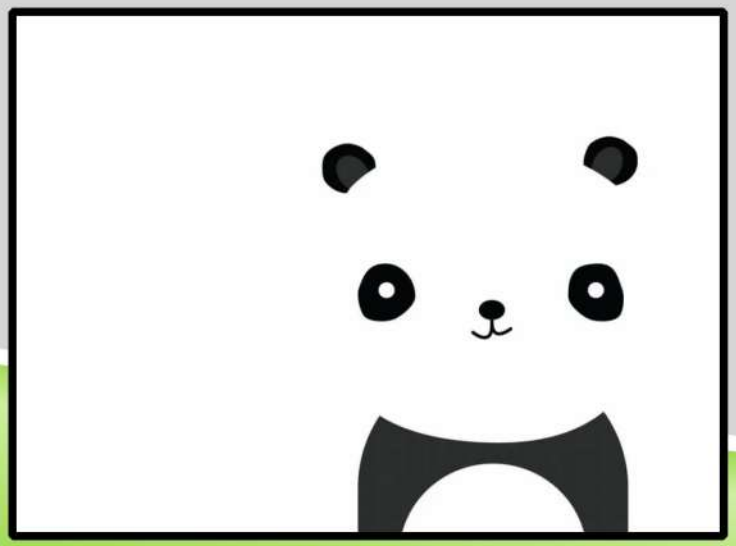
EJEMPLOS DE IDEAS ORGANIZADORAS



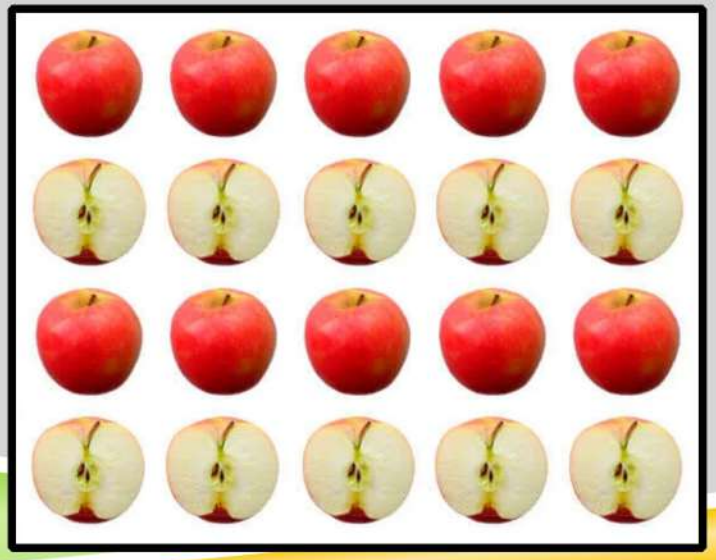
SIMPLICIDAD



PROXIMIDAD



CIERRE



SIMILITUD

¿QUÉ HA OCURRIDO?

- LOGRAMOS CONSTRUIR LA IMAGEN GRACIAS A ELEMENTOS COGNITIVOS (no estrictamente sensoriales) QUE ESTÁN INVOLUCRADOS EN EL VER Y EL PRECIBIR.

- "LA IDEA ORGANIZADORA DE (cualquier ilustración anterior -elemento no sensorial-)":
  - Estructura los puntos aleatorios (Leyes de cierre, proximidad, similitud…)
  - Cambia la imagen tan pronto se reconoce el patrón
  - Es altamente replicable a patrones/sistemas cognitivos y comportamentales más complejos, tanto individuales como colectivos.

    - Ideas organizadoras *de CANTIDAD* (fragmentan y "*reducen*" la naturaleza)
    - Ideas organizadoras *de CALIDAD* (pensamiento amplio y holístico de la naturaleza)

¿QUÉ OCURRIRÁ?

- **VISIÓN ANALÍTICA-MATERIALISTA** : el "TODO" **ES** la SUMA de las "PARTES"
- Se basa más en el exterior
- Es secuencial, lineal y reduccionista
- Atiende "la cantidad"

Visión imperante actualmente CON UNA MARCADA SEPARACIÓN DE LA NATURALEZA.

- **VISIÓN HOLÍSITICA**: el "TODO" **ES** MÁS que la suma de las "PARTES" (inclusivo: +analítico)
- Basado en las relaciones "de" y "entre" sistemas naturales complejos
- Observación participada de esa relación profunda
- Comprenderlas es clave para entendernos y entender el mundo
- Se fija más en la calidad, en los procesos de la vida

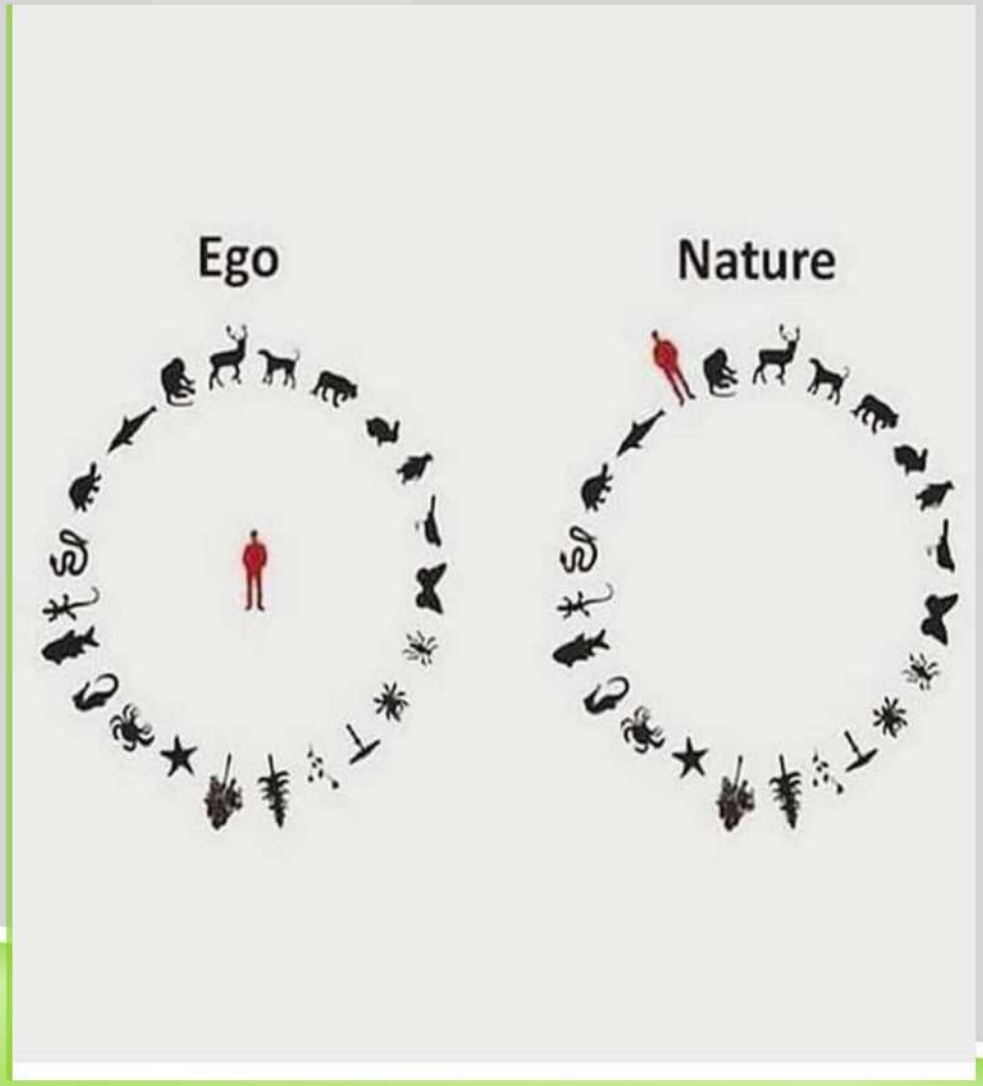
PRÁCTICA del RÍO: Dibuja tu paisaje. Los Valores en el pico de la montaña. Montaña abajo se va conformando tu paisaje según lo que valoremos; el Río va a parar al Mar de las Ideas… nubes y otra vez… lluvia, nieve…

¿QUÉ OCURRIRÍA SÍ…?

MATERIALISMO	HOLISMO
Pensamiento mecanicista →	Pensamiento organicista
Racionalismo y reduccionismo →	Intuición y creatividad
Predecir y controlar la naturaleza →	Participación activa y respetuosa en la naturaleza
Observador/a independiente →	Observador/a participante
Centrado en el individualismo →	Centrado en los sistemas y las relaciones
Centrado en la escasez y la competitividad →	Centrado en la abundancia y la cooperación
HOLISMO: INTEGRA LO BIOLÓGICO, COGNITIVO, SOCIAL Y ECOLÓGICO (F. Capra)	

Civilización empática. Rifkin
https://www.youtube.com/watch?v=N_cMtZjxwHA

CAMBIO DE MODELO…





PENSAMIENTO HOLÍSTICO

- ESTAMOS UNIDOS AL MUNDO, **CO-CREAMOS EL MUNDO** (la separación de la naturaleza es producto de mis "ideas organizadoras")

- EL UNIVERSO ES RELACIÓN Y PARTICIPACIÓN de SISTEMAS COMPLEJOS (impredecibles, incontrolables, interconectados).
  - SISTEMA (TGS, L. V. Bertalanffy, 1950)
    - Entidad con límites, partes interelacionadas e interdependientes cuya suma es más que la suma de las partes
    - El cambio en una parte del sistema afecta a los demás y al sistema en general
    - La evolución de un sistema depende en gran medida de la capacidad de este de adaptarse al entorno
- EL LUGAR MÁS EFECTIVO PARA INTERVENIR UN SISTEMA ES DESDE EL PARADIGMA (Donella Meadows, 1972)

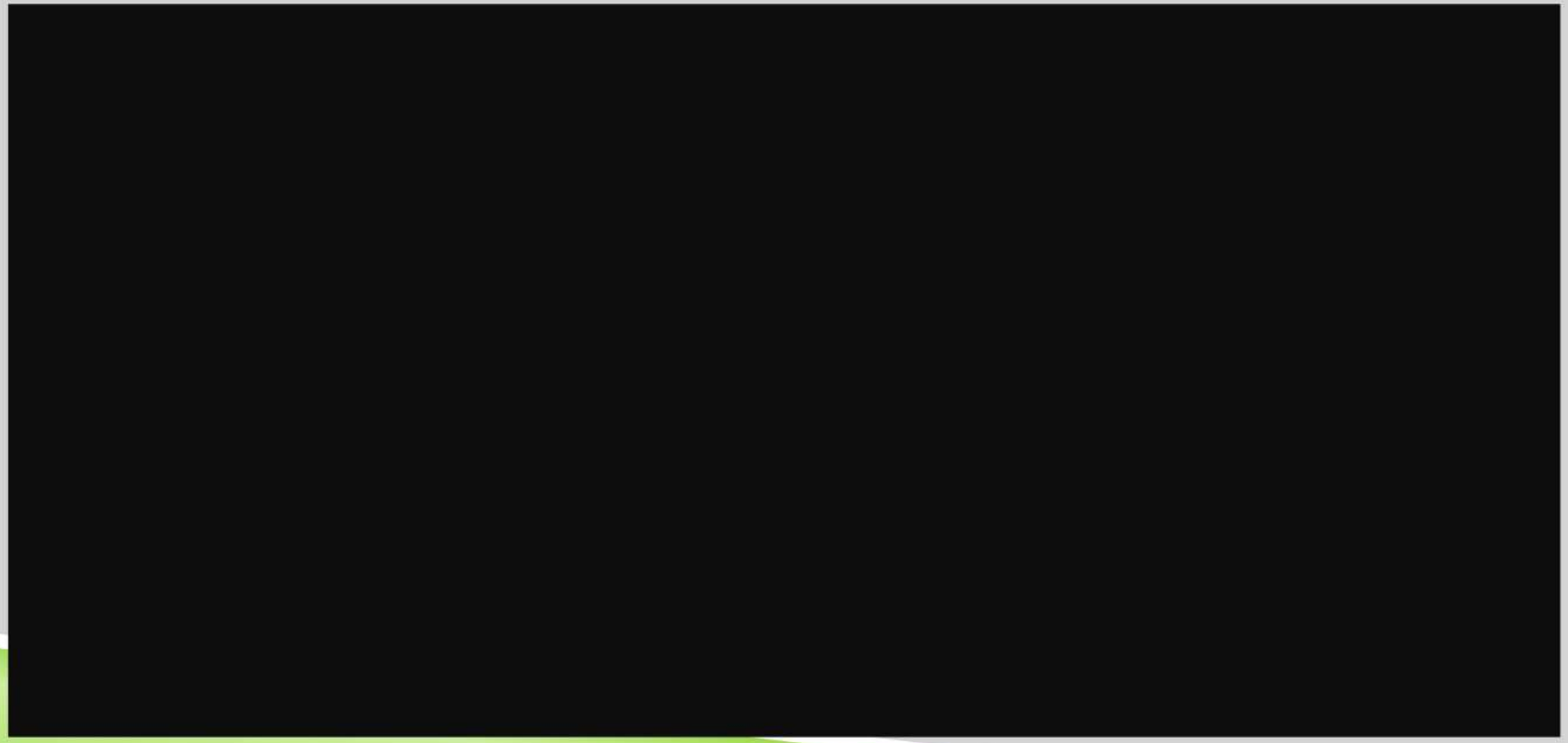
"*SÉ EL CAMBIO QUE QUIERES VER EN EL MUNDO*" (Gandhi)

Charles Eisenstein - The heart knows...the mind believes
https://www.youtube.com/watch?v=DVjf15sv_A8

CÍRCULO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE



CONOCIÉNDONOS... PARA CAMBIAR DE MODELO
CAMBIAR DE MODELO... SALIENDO DE LA ZONA DE CONFORT



MATERIAL COMPLEMENTARIO

The heart knows…the mind believes

https://www.youtube.com/watch?v=DVjf15sv_A8

Sacred Economics with Charles Eisenstein

https://www.youtube.com/watch?v=EEZkQv25uEs

Civilización empática. Rifkin

https://www.youtube.com/watch?v=N_cMtZjxwHA

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

#soyrlozano



Nuestro Planeta

*« **No se puede amar lo que no se conoce**,*
ni defender lo que no se ama »

#soyrlozano

COMUNIDAD Y COMPOSTAJE

Nuestro Modelo de Gestión Descentralizada de los Biorresiduos

Logros, fracasos, aprendizajes y retos



¡El Orgánico no es basura!

#soyrlozano

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES

De la línea al círculo

«Residuo»: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

Tipos de Residuos

Según su Origen

Es la clasificación basada en quién o qué sector los genera:

- **Domésticos(Urbanos)/Asimilables a urbanos:** Generados en hogares y comercios.
- **Industriales:** Sobrantes de procesos de fabricación.
- **Hospitalarios (Sanitarios):** Residuos de centros de salud, que incluyen material **biocontaminado** (agujas, gasas) y fármacos.
- **Agrarios y Ganaderos:** Restos de cosechas o desechos animales.
- **Construcción y Demolición (RCD):** Escombros de obras civiles.

Por categoría de Gestión

- **Orgánicos (restos de comida, jardinería),**
- **Reciclables (envases, papel, vidrio, metal),**
- **Peligrosos (pilas, medicamentos, electrónicos, aceites),**
- **Voluminosos (muebles, colchones)**
- **No reciclables/no aprovechables (sanitarios, polvo)**

Fases en la gestión los residuos

Separación → Recogida → Transporte → Tratamiento

Separación

Residuos separados reciclables:

15-21%  **PAPEL Y CARTÓN**

12-15%  **ENVASES**

8-10%  **VIDRIO**

40-45%  **BIORRESIDUOS**

15%

-  **ACEITE USADO**
-  **RESIDUO TEXTIL**
-  **RESIDUOS PELIGROSOS**
-  **VOLUMINOSOS Y ENSERES**

OTROS: PILAS, MEDICAMENTOS CADUCADOS, CAPSULAS DE CAFÉ...

Rechazo. Residuos no reciclables

10-15%  **RECHAZO/RESTO**

Tipos y porcentajes en peso de los residuos domésticos en "bolsa tipo"

Recogida

Contenedores de Superficie





Contenedores soterrados



Recogida Puerta a Puerta



Transporte

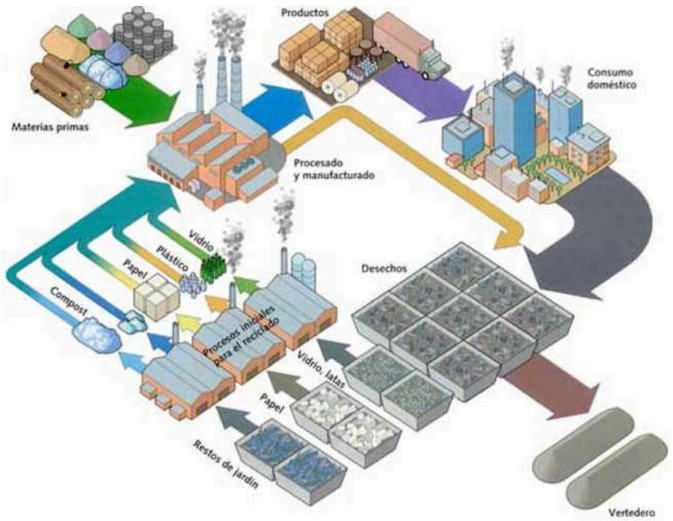


Es la logística clave para mover la basura desde su origen hasta su destino final (planta de tratamiento o vertedero), utilizando vehículos especializados y contenedores, a menudo pasando por Estaciones de Transferencia para agruparlos y optimizar rutas

Tratamiento

El proceso que recibe cada residuo es diferente: varía en función del tipo de residuo, de la cantidad del mismo y sobre todo, si va mezclado o separado de origen.

Fracción orgánica	•Compostaje •Biometanización
Resto	•Instalación de clasifición y/o tratamiento •Incineración o depósito en vertedero
Vidrio	•Instalación de separación y preparación de vidrio
Envases	•Instalación de clasificación de envases
Papel y cartón	•Instalación de separación y preparación de cartón
Voluminosos	•Instalación de tratamiento de voluminosos
Textiles	•Instalación de separación y preparación de textiles
Peligrosos	•Instalación de tratamiento de residuos peligrosos
Escombros	•Instalación de reciclaje de tierras y escombros



Todo el proceso en su finalidad tiene como objeto modificar las características físicas, químicas y/o biológicas para:

1. **Eliminar o reducir las sustancias tóxicas**
2. **Recuperar materia prima**
3. **Ser utilizado como fuente de energía**
4. **Ser adecuado para su depósito en vertedero**

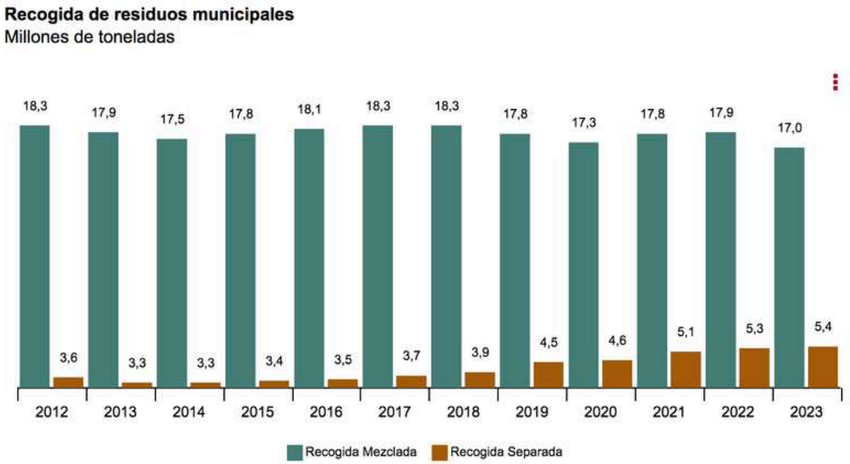
La Campiña. Loeches

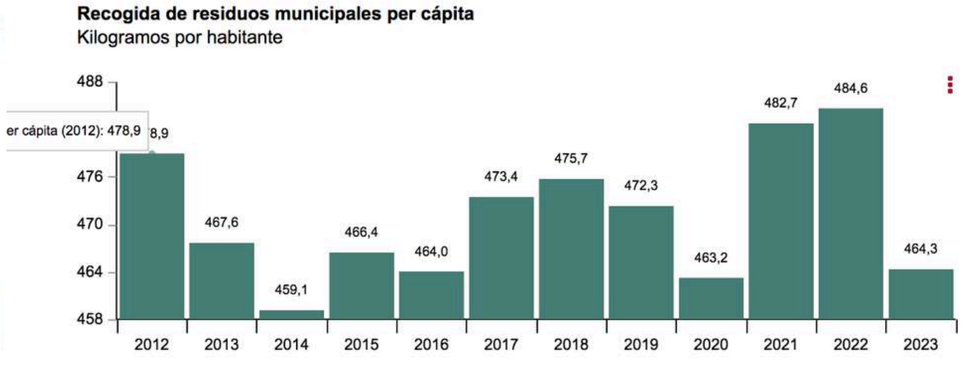
El objetivo principal de todos los tratamientos es el reciclaje de todo el residuo o de la mayor parte del mismo. De no ser posible el reciclaje, el objetivo es la obtención de energía.

Eliminación

1. **Valorización energética: Se incinera el residuo no reciclable para aprovechar su poder calorífico y generar electricidad o calor.**
2. **Depósito en vertedero (Eliminación final): Es el último recurso, regulado por el Real Decreto 646/2020,**

Datos a nivel Nacional





Media de deposito en vertedero	46%
Tasa de reciclaje	35%
Revalorización Enérgetica	12%
Compostaje	16%

Datos Comunidad de Madrid

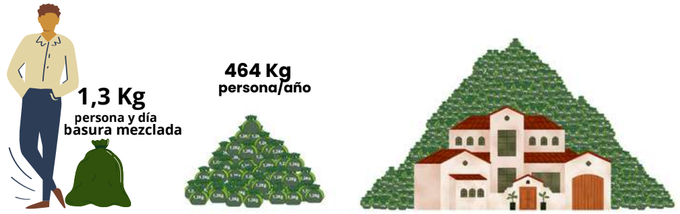
2,6 millones de Tn recogidas en 2023

0,9 millones de Tn recogida separada

Media de deposito en vertedero	43%
Tasa de reciclaje	38%
Revalorización Enérgetica	12%
Compostaje	25%
Porcentaje impropios	20%

Datos Mancomunidad Jarama . Nuestra realidad

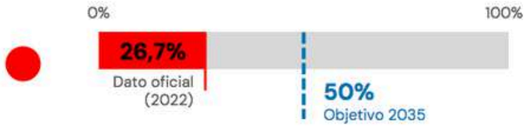
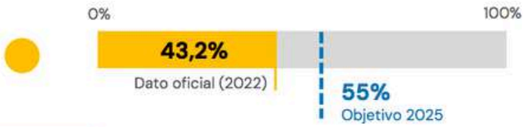
Casa ➡ Contenedor resto ➡ Estación de transferencia ➡ Vertedero Colmenar



El 74% de nuestros residuos acaba en Vertedero, sin ningún tipo de tratamiento

#soyrlozano

Objetivos marcados por la UE

Indicador	Descripción	Ley de referencia	Objetivo 2025	Objetivo 2029	Objetivo 2030	Objetivo 2035	Objetivo 2040	Dato oficial actual	Fuente dato	Progreso
Recogida separada	Cantidad de residuos municipales que han sido recolectados de manera diferenciada (recogida separada bruta).	Ley 7/2022 de residuos Art. 25.5				50%		**26,7%**	MITERD	
Preparación para la reutilización y reciclaje	Porcentaje de residuos municipales que entran en una operación efectiva de reciclaje.	Ley 7/2022 de residuos Art. 26.1	55%					**43,2%**	MITERD	
	A partir del 1 de enero de 2027, se contabilizará como reciclaje los biorresiduos municipales que se sometan a un tratamiento aerobio o anaerobio solo si han sido recogidos de forma separada.	Ley 7/2022 de residuos Anexo VIII - 4			60%	65%		**25,7%**	MITERD	
Preparación para la reutilización	Cantidad de residuos que se someten a la operación de valorización, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra	Ley 7/2022 de residuos Art. 26.1	5%		10%	15%		**0,01%**	MITERD	

Máximo un 10% a vertedero en 2035



Costes de Gestión

¿Qué nos cuesta y qué revierte?

Recogida Transporte Tratamiento Eliminación

Tasa de depósito 29 €/Tn
Tasa Impuesto a vertedero 40€/Tn
Tasa por emisiones 12,8€/Tn

¿De todas las fracciones?

¿Impacto y Costes ambientales?

El gran negocio de la basura

ecoembes

ecovidrio
ENTIDAD SIN ÁNIMO DE LUCRO

ecomesa
ecoparque mancomunidad del este, s.a.

FCC Medio Ambiente

urbaser


EL NEGOCIO
DE LA BASURA
MAESTRO COMPOSTADOR
imgflip.com

LEGISLACIÓN Y REGULACIÓN

LOS RESIDUOS MUNICIPALES

Ley 7/2022

de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Artículo 33: Régimen de autorización para las actividades de recogida y tratamiento de residuos.
Autorización obligatoria: Se requiere autorización para realizar operaciones de recogida profesional, tratamiento de residuos, y para la gestión de instalaciones de almacenamiento y tratamiento

ORDEN MINISTERIAL

13 febrero Consultas públicas

El objeto es establecer las normas generales mediante las cuales el compostaje doméstico, el compostaje comunitario y el compostaje agrario quedan exentos de la autorización prevista en el artículo 33 de la Ley 7/2022, de 8 de abril,

Ley 7/2022

de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

01. La «gestión de los residuos municipales» es una competencia propia de los municipios.

- Servicio obligatorio: recogida, transporte y tratamiento de residuos domésticos según sus ordenanzas/resto normativa, disponiendo de red de recogida suficiente
- Ejercer potestad de vigilancia, inspección y sancionadora.

02. Obligaciones de recogida separada para las siguientes fracciones de residuos de competencia local:

- Papel, metal, envases plásticos y vidrio.
- Biorresiduos. Desde diciembre 2023.
- Residuos textiles y voluminosos: desde 31 de diciembre de 2024.
- Aceites de cocina usados: desde 31 de diciembre de 2024.

03. Los residuos deberán ser sometidos a tratamiento previo a su depósito en vertedero.

Ley 7/2022

de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

05. **Se introduce un nuevo impuesto (2023)**
sobre el depósito de residuos en vertedero para todo el territorio del Estado, 40 € / tonelada.

06. **Se introduce un nuevo impuesto (2024)**
sobre emisiones GEI en todo el territorio del Estado, 12,8 € / tonelada.

07. **Establecer,** antes del 10 de abril de 2025, **una tasa** o, en su caso, una prestación patrimonial de carácter público no tributario ***específica, diferenciada y no deficitaria,*** que permita implantar **sistemas de pago por generación** y que refleje **el coste real,** directo e indirecto, de las operaciones **de recogida, transporte y tratamiento.**

ORDENANZAS MUNICIPALES

Ordenanza Reguladora

Ordenanza Fiscal

TASA DE BASURA



ORDEN MINISTERIAL
13 de febrero de 2023

- **Exención de Autorización:**
  - **Simplifica los trámites para hogares, comunidades y agricultores, siempre que cumplan ciertos requisitos.**
- **Objetivo:**
  - **Contribuir a los objetivos de reciclaje de la UE y permitir a las entidades locales contabilizar estas actividades.**
- **Ámbito de Aplicación:**
  - **Se aplica al compostaje de biorresiduos generados en hogares, comunidades de vecinos, huertos urbanos y** explotaciones agrarias.
- **Registro:**
  - **Obligación de llevar un registro para la trazabilidad y el reporte de datos.**

La Orden Ministerial

- Define y amplía los términos:
  - **compostaje comunitario** incluye la recogida por parte de la entidad.
  - **compostaje agrario** puede compostar residuos municipales
- Aclara la situación de las áreas de compostaje comunitario y agrario.
- Explica los cálculos para poder computar el compostaje doméstico y comunitario como reciclaje.



La Orden Ministerial

- Define las capacidades máximas de las áreas:
  - Cada área de **compostaje comunitario** tiene que tener como máximo 10m³ de tratamiento **(250-300 hogares)**.
  - Cada área de **compostaje agrario** puede tratar como máximo 200t/año **(300 hogares)**.
- Define los requisitos del proceso:
  - Higienización (55ºC durante 14 días consecutivos)
  - Datos a tomar por los responsables: seguimiento y mantenimiento.



La Orden Ministerial

- Control del proceso:
  - Exento el compostaje doméstico, como en las instalaciones de compostaje comunitario o agrario cuando la capacidad del área de compostaje sea inferior a los 2 m^3.
- La calidad del compost se controlará mediante análisis periódicos, de tipo agronómico, contenido en impurezas, estabilidad, higienización o contenido en metales pesados.
- Una vez que el primer análisis cumpla los análisis se realizarán una vez al año.
- La aplicación en el suelo del compost no requiere autorización como operación de valorización de residuos.

ORDEN MINISTERIAL

- **Residuos admitidos:**
  - **Residuos orgánicos biodegradables procedentes principalmente de restos de alimentos y jardines.**
    - **Residuos de cocina y comedor.** Código LER 20 01 08
    - **Residuos municipales:**
      - **Material vegetal de parques y jardines.** Código LER 20 02 01
      - **Residuos de mercados.** Código LER 20 03 02
    - Residuos agrícolas y ganaderos
- **Detalles del Inventario y Registro**
    - **Identificación de la actividad**
      - Coordenadas de la instalación.
      - Fechas de inicio y cese de la actividad
    - **Registro de los residuos de entrada**
      - Masa (peso) de los residuos de entrada.
      - Códigos LER de los residuos de entrada.
      - Identificación del origen de los residuos: Indicar "particulares".
    - **Registro del material de salida**
      - Masa del compost producido y utilizado.
      - Identificación del destino del material no conforme

ORDEN MINISTERIAL *Medidas operativas*

1.- Control del Proceso de Compostaje:

- **El manejo debe asegurar que el proceso biológico se desarrolle correctamente para obtener un producto estable e higienizado**

    - **Asegurar la aireación (proceso aerobio):** Se debe garantizar un **aporte adecuado de oxígeno**, mediante volteos regulares o sistemas de ventilación, para evitar la putrefacción y los malos olores.
    - **Control de la humedad:** Mantener un **nivel de humedad óptimo** (similar a una esponja escurrida) es crucial para la actividad microbiana.
    - **Control de la temperatura:** El proceso debe alcanzar **temperaturas adecuadas** (fase termófila) para higienizar el material y eliminar patógenos y semillas de malas hierbas, especialmente en el compostaje comunitario y agrario.
        - Rango entre 60-70ºC
        - Tiempo:
            - 3 días consecutivos (pila estática)
            - 15 días con 5 volteos
    - **Mezcla adecuada** (Relación C/N): Se debe alternar y mezclar correctamente materiales ricos en nitrógeno (restos húmedos de cocina, estiércol) con materiales ricos en carbono (material seco como paja, hojas secas, cartón o madera triturada) para un equilibrio nutricional óptimo para los microorganismos

ORDEN MINISTERIAL *Medidas operativas*

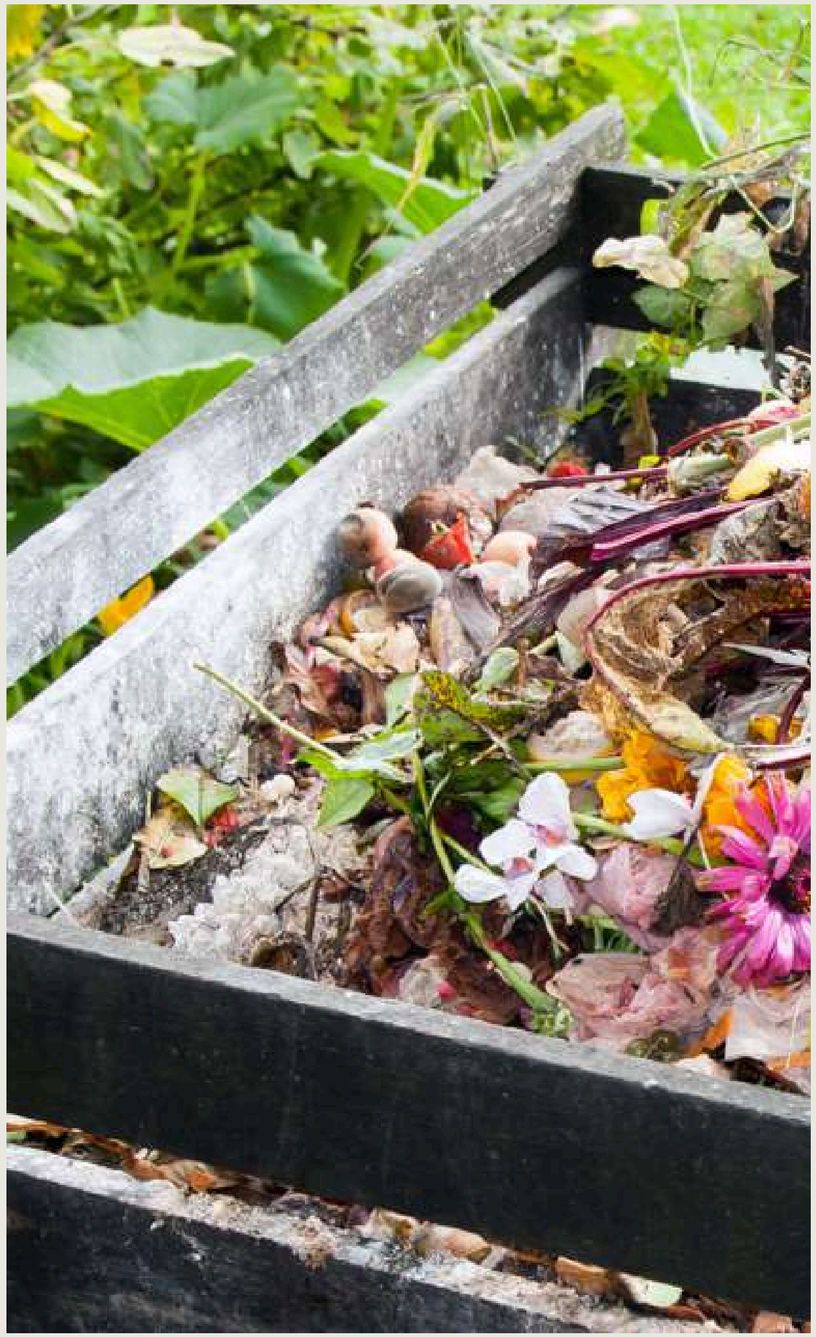
2.- Manejo de Materiales

- **Solo residuos permitidos:**
  - Como se mencionó, el manejo implica asegurar que solo entren al proceso los biorresiduos especificados en la orden
- **Material estructurante:**
  - El uso de suficiente material seco es clave para la porosidad y la estructura de la pila de compost, lo que facilita la aireación y ayuda a prevenir la generación de lixiviados y olores.
- **Gestión del material no conforme:**
  - El manejo incluye un plan para cuando el proceso falla o el material resultante no cumple con los criterios de calidad

3.- Aspectos Sanitarios y Ambientales

- **Control de olores, plagas y lixiviados:**
  - El manejo adecuado incluye medidas para evitar molestias a los vecinos y riesgos al medio ambiente. Esto implica cubrir los restos frescos con material seco para evitar insectos y roedores, y asegurar que no se produzcan derrames de líquidos contaminantes (lixiviados) al suelo o al agua.

BIORRESIDUOS



Obligaciones

Ayuntamientos «Gestión de los Residuos Municipales»

Servicio obligatorio: recogida, transporte y tratamiento

Biorresiduos

- **Separación y el reciclado en origen mediante su compostaje doméstico y comunitario.**

- **Recogida separada y posterior transporte y tratamiento en instalaciones específicas de reciclado, prioritariamente de compostaje y digestión anaerobia o una combinación de ambas**

Obligaciones

Hogares como «Productores de residuos»

Separar correctamente los residuos que producimos en casa.

Depositar cada residuo en el contenedor correspondiente

Separación y Gestión del Residuo Orgánico

1º. Separación en los domicilios

2º. Recogida

- Puerta a Puerta
- 5º Contenedor

3º. Transporte

- Hasta la Zona de tratamiento

4º. Tratamiento

- Digestión anaeróbica (producción de biogás y biofertilizante)
- Pirólisis
- Biosecado
- Compostaje



COMPOSTAJE

¿A qué denominamos compostaje?

Tratamiento **controlado** y **estabilización** de residuos orgánicos, a través de la cual, en un proceso biológico de **oxidación aerobia** y **exotérmica** de un sustrato orgánico sólido.

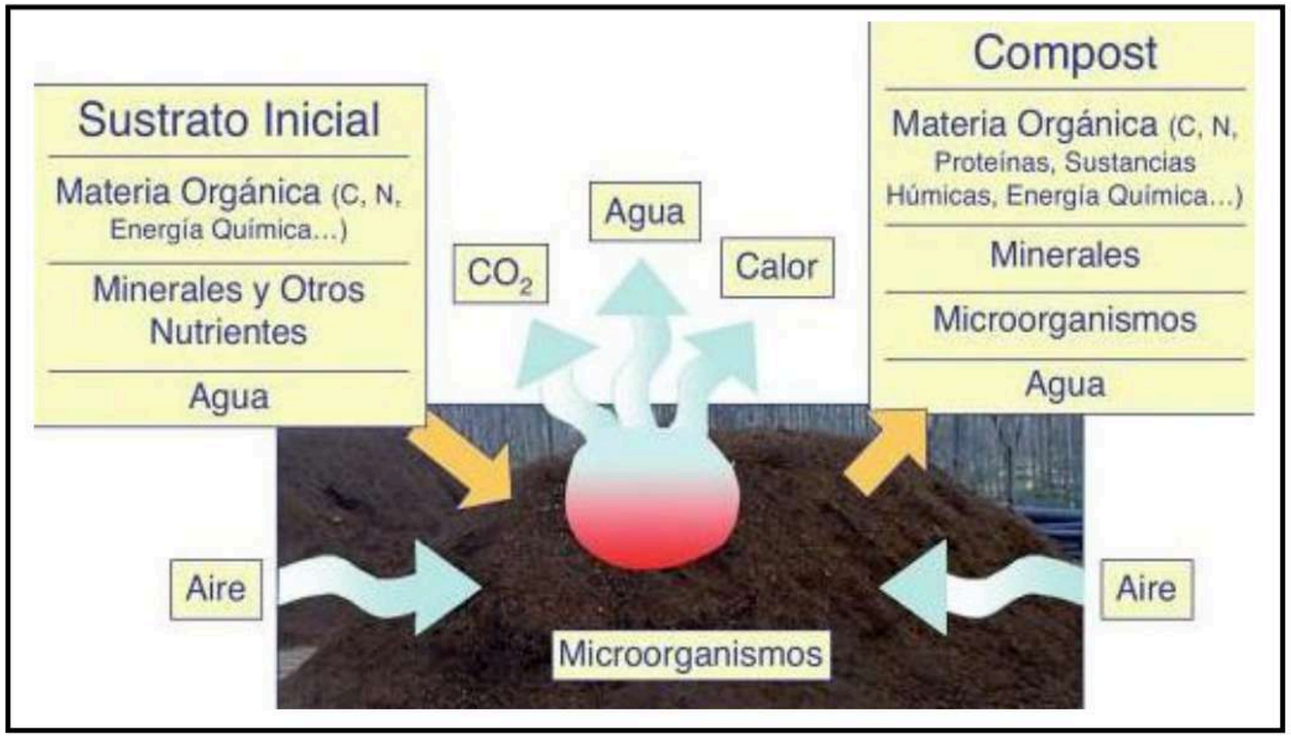


Figura 1: Esquema general del proceso de compostaje. FUENTE: MORENO CASCO, 2008.

Se obtiene producción de CO2, vapor de agua, sustancias minerales y la formación de materia orgánica estable denominada compost.

Objetivos

- Facilitar la **gestión de los residuos orgánicos** procedentes de distintas actividades, reduciendo su peso y volumen,
- Obtener compost

Tratamiento mediante compostaje

- **Grandes Plantas**

- **Compostaje descentralizado. De residuo a recurso**

  - Doméstico
  - Compostaje Comunitario
  - Pequeñas plantas
  - Agrocompostaje
    Vermicompostaje

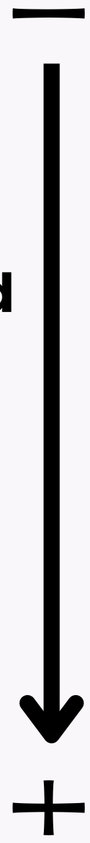
Comparativa

Inversión

Complejidad

Coste Tto

Emisiones



	Separación	Recogida	Transporte
Compostaje Doméstico	✓	✗	✗
Compostaje Comunitario	✓	✗	✗
Pequeña Planta	✓	✓	✓
Planta de Reciclaje	✓	✓	✓





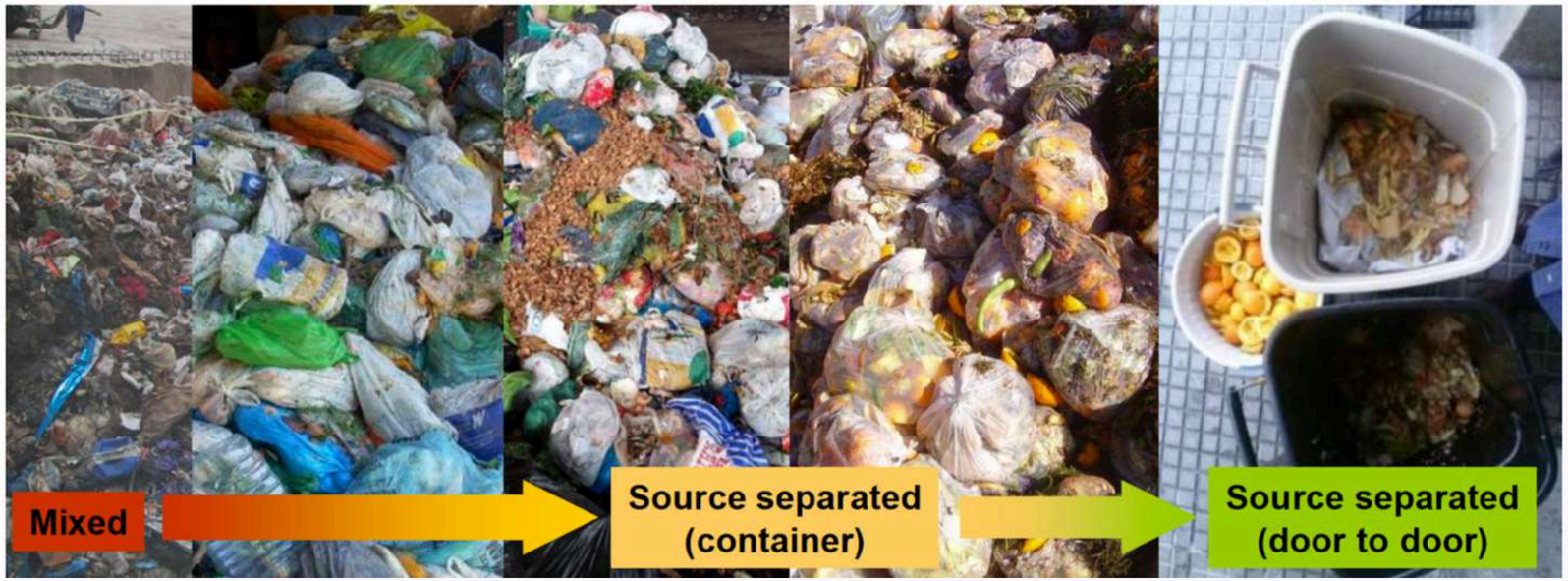











Mixed
Source separated
(container)
Source separated
(door to door)

Residuos susceptibles de ser compostados

Según su naturaleza:

- Residuos orgánicos de origen alimentario y de cocina
- Residuos vegetales o Fracción Vegetal (FV) procedentes de las zonas verdes y vegetación privadas y públicas.

Desde el punto de vista de su gestión:

- Fracción Orgánica recogida de manera separada(FORM)
  - Restos de la preparación de la comida
  - Fracción Vegetal en forma de restos vegetales de pequeño tamaño y de tipo no leñoso
- Poda: constituida por la Fracción Vegetal en forma de restos vegetales de jardinería y poda de mayor tamaño y de tipo leñoso
-

Según el código de la Lista Europea de Residuos (LER)



Figura I : Clasificación de los biorresiduos domésticos en función de su gestión. Fuente Ministerio para la transición y el Reto Demográfico (MITECO)

Código LER	Descripción
20	**Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones)**
2001	Fracciones recogidas selectivamente
200108	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes
200138	Madera distinta a la especificada en el código 200137 (Madera que contiene sustancias peligrosas)
2002	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)
200201	Residuos biodegradables
2003	Otros residuos municipales
200302	Residuos de mercados

Tabla III: Biorresiduos susceptibles de ser compostados según su código LER

¿Qué es Residuo Orgánico?



SÍ

Restos de frutas y verduras





Restos de comida cocinada
Restos de carne y pescado, huesos



Cáscaras de huevo, cáscaras y huesos de frutos secos, pan y bollería



Restos de flores y plantas



Tapones de corcho, Bolsitas infusiones, Posos de café

NO



Colillas y restos de cenicero



Pañales y compresas



Restos de barrido o aspirado



Aceite usado o líquidos

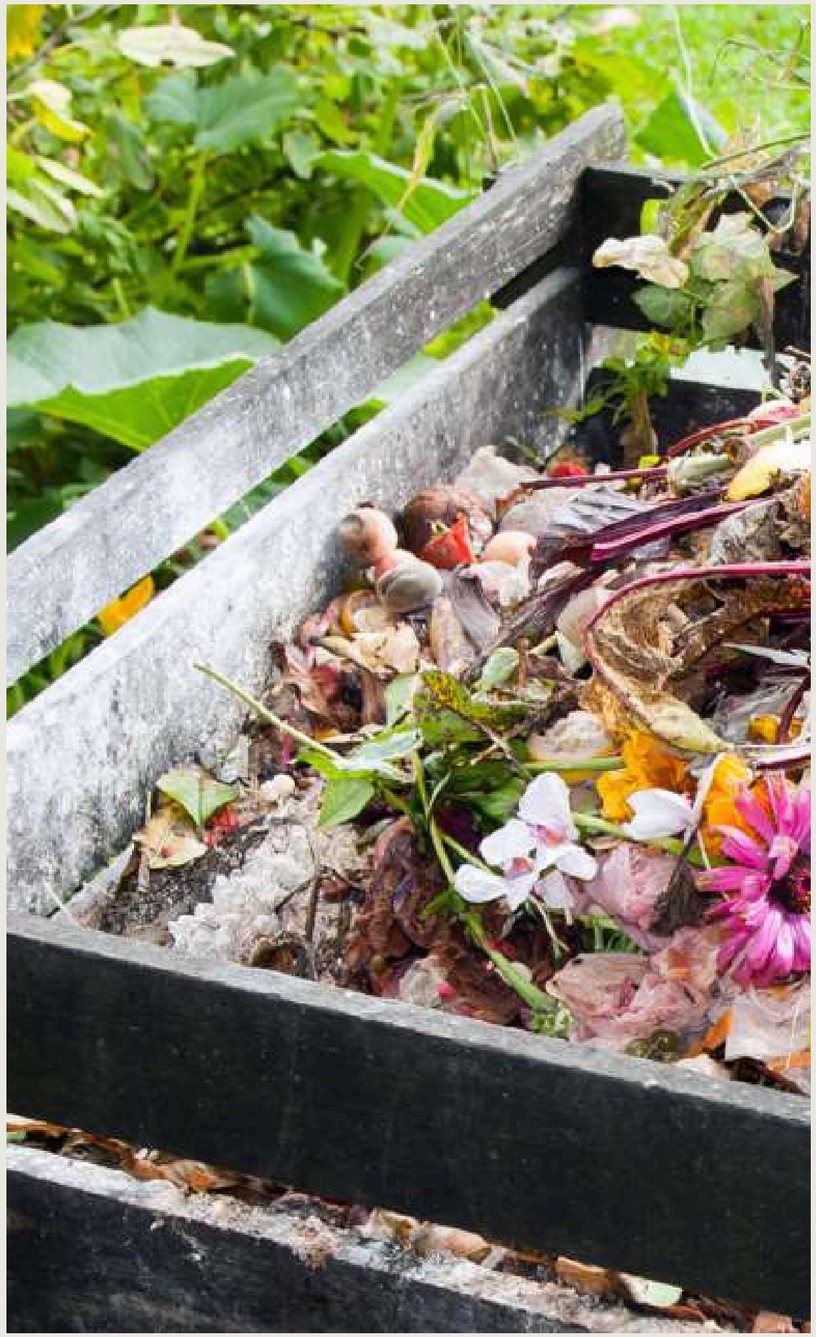


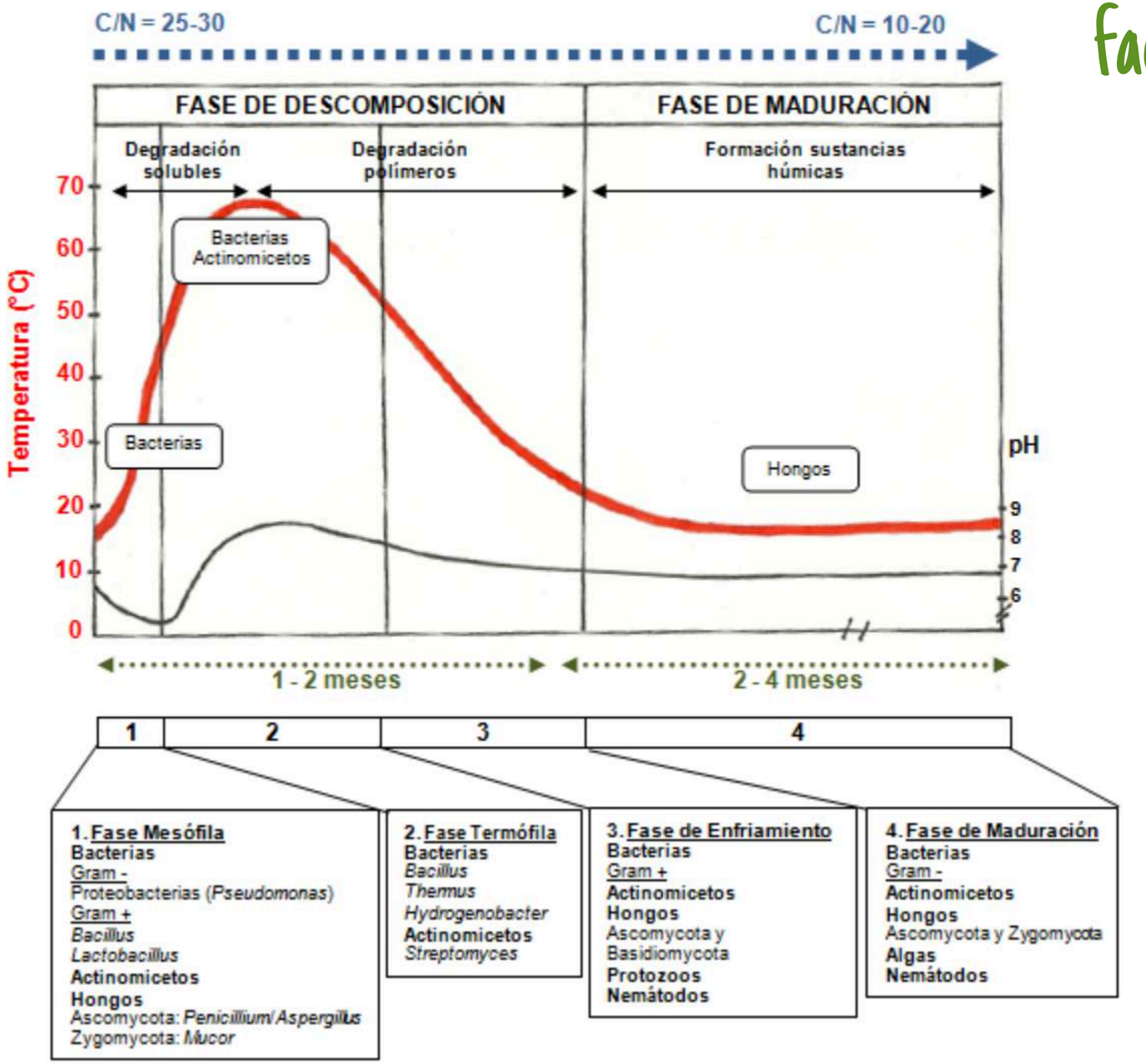
Excrementos



Cualquier material no compostable: vidrio, plástico, metal, etc.

Fases en el proceso de Compostaje





Factores que afectan al proceso

Relativos a los parámetros de seguimiento

- **Temperatura**
  - **Mesofila. Ambiente hasta <45°C**
  - **Termófila. Hasta 70 °C**
  - **Maduración. Vuelta a ambiente**
- **pH**
  - **Ácida:**
  - **Alcalina:**
  - **Neutra**
- **Aireación.**
  - **Aérobico. evitar fermentación**
- **Humedad**
  - **Óptima: 40% al 60%.**

Relativos a la naturaleza del sustrato

- **Relación C/N .**
  - **valor óptimo para la mezcla de 25:1 a 35:1**
  - **Relación muy alta (>40:1): Exceso de carbono.**
    - **Los microorganismos se quedan sin alimento (N) y la descomposición se vuelve muy lenta.**
  - **· Relación muy baja (<15:1): Exceso de nitrógeno. El material se pudre rápido, olores fuertes a amoníaco y se compacta.**
  -
- **Tamaño de partícula**
- **Composición química del sustrato**

Fases en el proceso de Compostaje

1**. Descomposición inicial (mineralización):** Las bacterias y hongos degradan los residuos frescos consumiendo proteínas, azúcares y almidones. Posteriormente, los microorganismos atacan los compuestos más resistentes como la lignina y la celulosa.

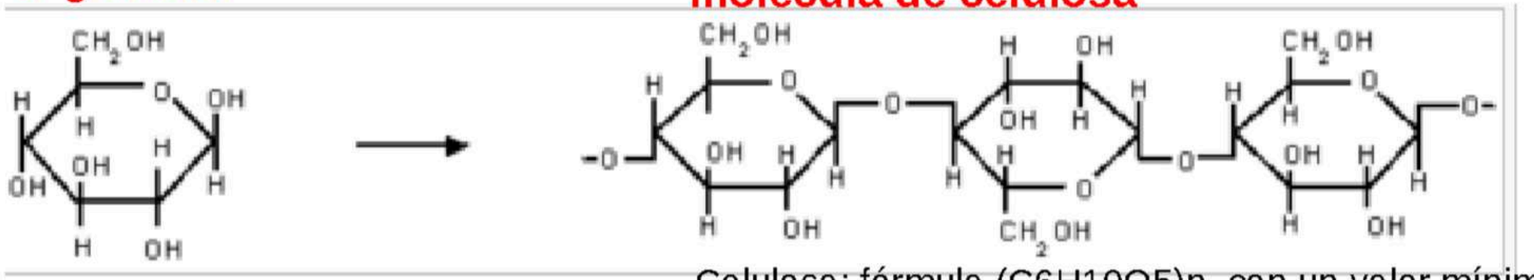
2. Síntesis y polimerización: Durante la fase de maduración del compost, los polifenoles, aminoácidos y azúcares simples derivados de la lignina se recombinan. Los microorganismos sintetizan nuevas moléculas de alto peso molecular a partir de estos fragmentos.

3. Estabilización (humificación): Estas nuevas macromoléculas se agrupan en estructuras supramoleculares altamente estables. El producto resultante es el humus, rico en ácidos húmicos (oscuros y de mayor peso) y ácidos fúlvicos (claros y más móviles).

ANTES DE COMPOSTAR:

B-glucosa

Enlaces de B-glucosa conformando una molecula de celulosa

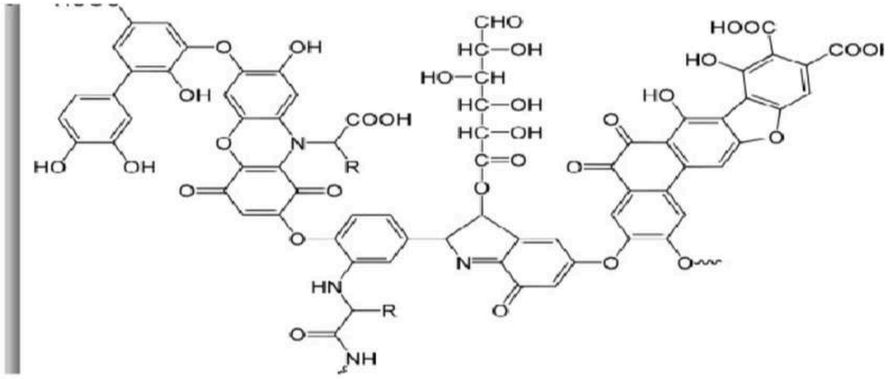


Celulosa: fórmula (C6H10O5)n, con un valor mínimo de n= 200.

DURANTE EL COMPOSTAJE:

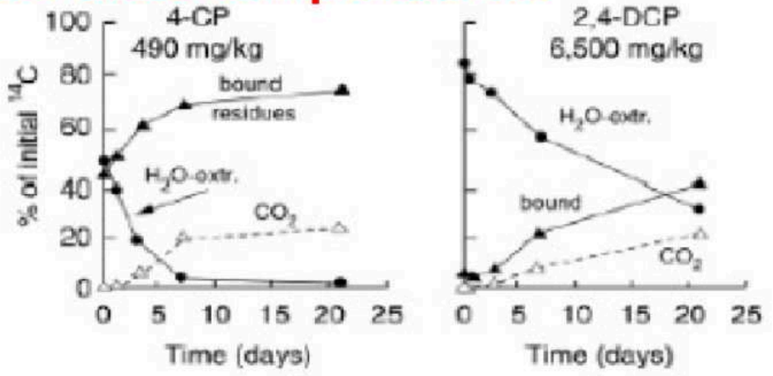
CO_2 gas + microrganismos + $C_xH_{2x}O_x$

TRAS EL COMPOSTAJE:



Degradation of 2-Chlorophenol (2-CP) and 2,4-Dichlorophenol (2,4-DCP) During Composting

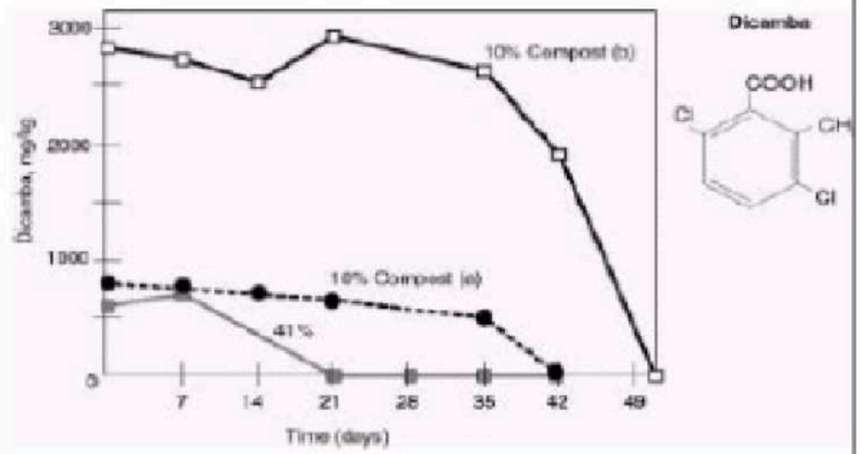
Los pesticidas y organoclorados se degradan a lo largo del proceso de compostaje por las altas temperaturas



"Bound residues" are compounds that are unextractable by water and/or methanol.

Source: Benoit, 1995

Degradation of the Herbicide Dicamba During Compositing



[a] A mixture of 10% compost with a waste containing a low concentration of dicamba.
[b] A mixture of 10% compost with a waste containing a high concentration of dicamba.

Source: Dooley, 1995

Figura 16. Ejemplos de degradación de pesticidas a lo largo del compostaje (EPA, 2001)

factores que afectan al proceso

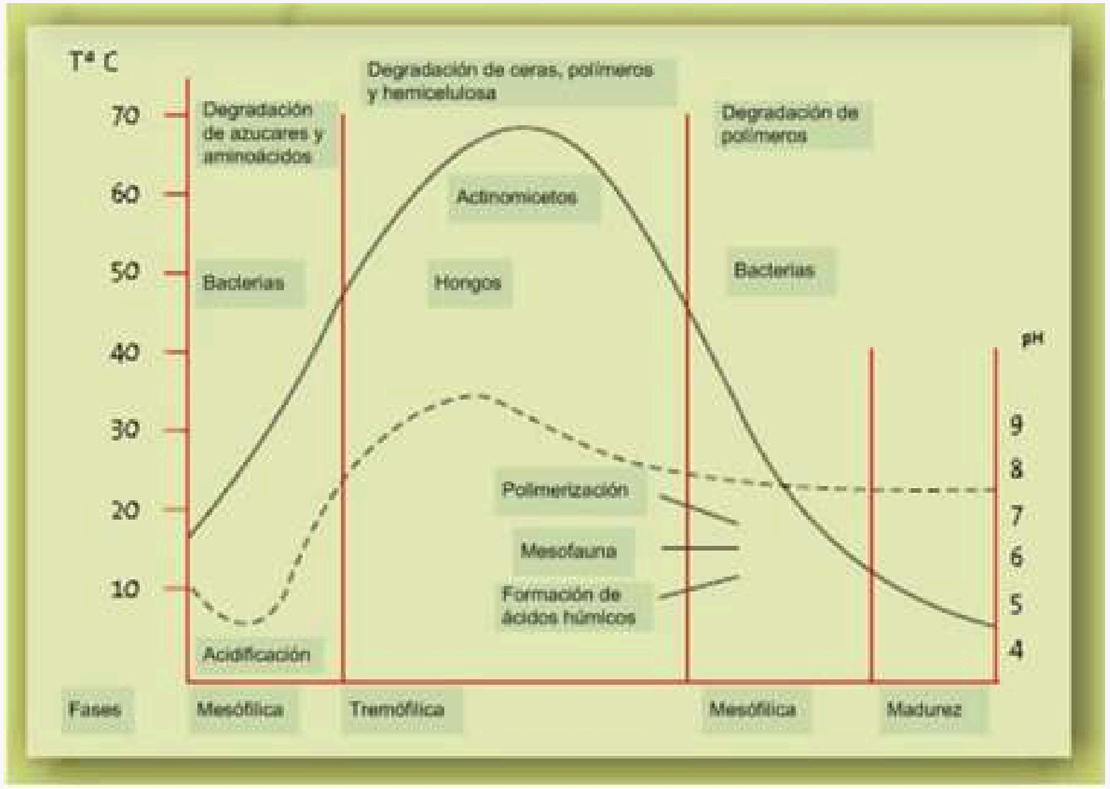
Temperatura

Existe una relación directa entre la temperatura y la magnitud de la degradación de la materia orgánica. Asimismo, existe una relación directa entre la degradación y el tiempo durante el cual la temperatura ha sido alta.

- - Fase mesófila inicial (T<45ºC), al final de la cual se producen ácidos orgánicos;
- - Fase termófila (T>45ºC);
    - Según la normativa española debe alcanzarse la fase termófila (40-70oC), para que se produzca el higienizado
    - Para la European Commision Joint Research Centre, 2014:
        - - Temperaturas de 65ºC durante 5 días o
        - - Temperaturas de 60ºC durante 7 días o
        - - Temperaturas de 55ºC durante 14 días.
- - Fase mesófila final, Hasta alcanzar la temperatura inicial

factores que afectan al proceso

pH



Podemos encontrar tres fases diferenciadas tal y como se muestra en la figura:

- - **Fase ácida:** Al inicio de la fase mesófila se produce la liberación de ácidos orgánicos lo que provoca una disminución del pH debido a la acción de los microorganismos sobre la materia orgánica fácilmente degradable.
- - **Fase alcalina:** Progresivamente se produce subida del pH debido a la pérdida de los ácidos orgánicos y la aparición de amoníaco por la descomposición de las proteínas.
- - **Fase neutra:** A medida que se van formando compuestos húmicos el pH se acerca a la neutralidad por sus propiedades tampón.

factores que afectan al proceso

Oxígeno

La presencia de oxígeno es fundamental en el proceso de compostaje aerobio, ya que en ausencia de oxígeno se produciría una sustitución de éstos por microorganismos anaeróbios produciendo un retardo en la descomposición, la aparición de sulfuro de hidrógeno y la consiguiente aparición de malos olores.

En sentido contrario, un exceso de ventilación podría provocar enfriamiento de la pila y una alta desecación con la consiguiente disminución de la actividad metabólica de los microorganismos.

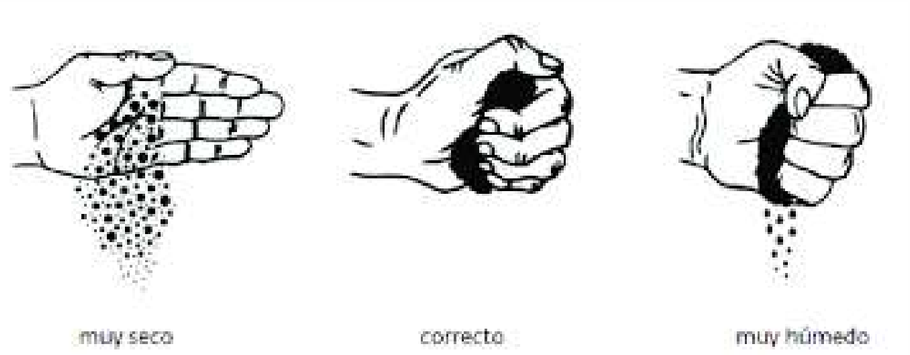
Humedad

Dato clave: El rango óptimo de humedad para el compostaje aeróbico es del **40% al 60%.** Por debajo, los microorganismos entran en letargo. Por encima, se ahogan y aparecen bacterias anaeróbicas productoras de malos olores.

Factores que afectan al proceso

Humedad

Prueba del puño



- **Menos de 30%:** Compost seco o inactivo.La actividad microbiana se detiene
  Solución: Humedecer gradualmente y mezclar con materiales verdes.
- **40-60%:** La zona dorada.Las bacterias aeróbicas trabajan a máxima velocidad, la temperatura sube hasta 65ºC
- **60-70%:** Alerta amarilla. El exceso de agua empieza a desplazar el oxígeno
  Solución: añade materiales secos y voltea enérgicamente.
- **Más de 70%:** Emergencia anaeróbica. Las bacteria negativas proliferan, generando metano, sulfhídrico y amoníaco.
  Solución: retira el exceso de líquido, añade una gran cantidad de material seco (proporción 2:1 seco:húmedo) y voltea a diario durante una semana.

Factores relativos a la naturaleza del sustrato

Relación C/N

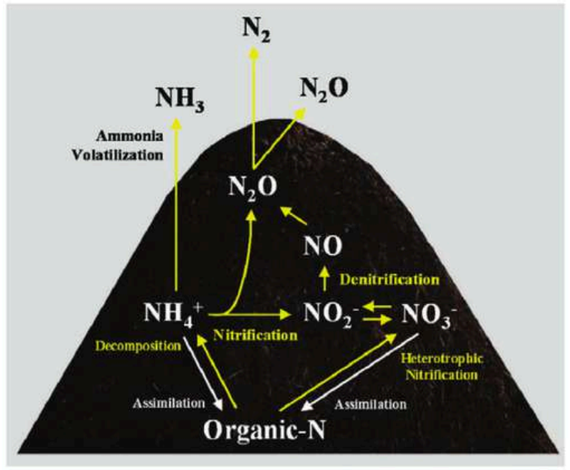


Fig. 1. Nitrogen conversion and emission during the composting process.

- El **carbono** (materiales secos/marron) tiene dos funciones:
  - Fuente de energía para los microorganismos
  - Elemento estructural básico de la masa celular microbiana.
- El **Nitrógeno** (N) fundamental para el desarrollo de las bacterias.
  - Con poco nitrógeno, la población de microorganismos no alcanza el tamaño óptimo y el proceso de compostaje se ralentiza.
  - Con demasiado nitrógeno, se produce un crecimiento microbiano rápido y se acelera la descomposición,

Rangos típicos de C/N en biorresiduos

- · Restos de cocina (verdes): Tienen una relación de (9:1) a (15:1).
- · Residuos de jardín (verdes): Césped recién cortado 15:1
- · ESTRUCTURANTE: Restos secos/leñosos (marrones): Hojas secas (60:1), paja (80:1), o virutas de madera (200:1). Aportan estructura y carbono.

La proporción de materiales verdes a marrones es de 3 a 1

Evolución de la relación C/N

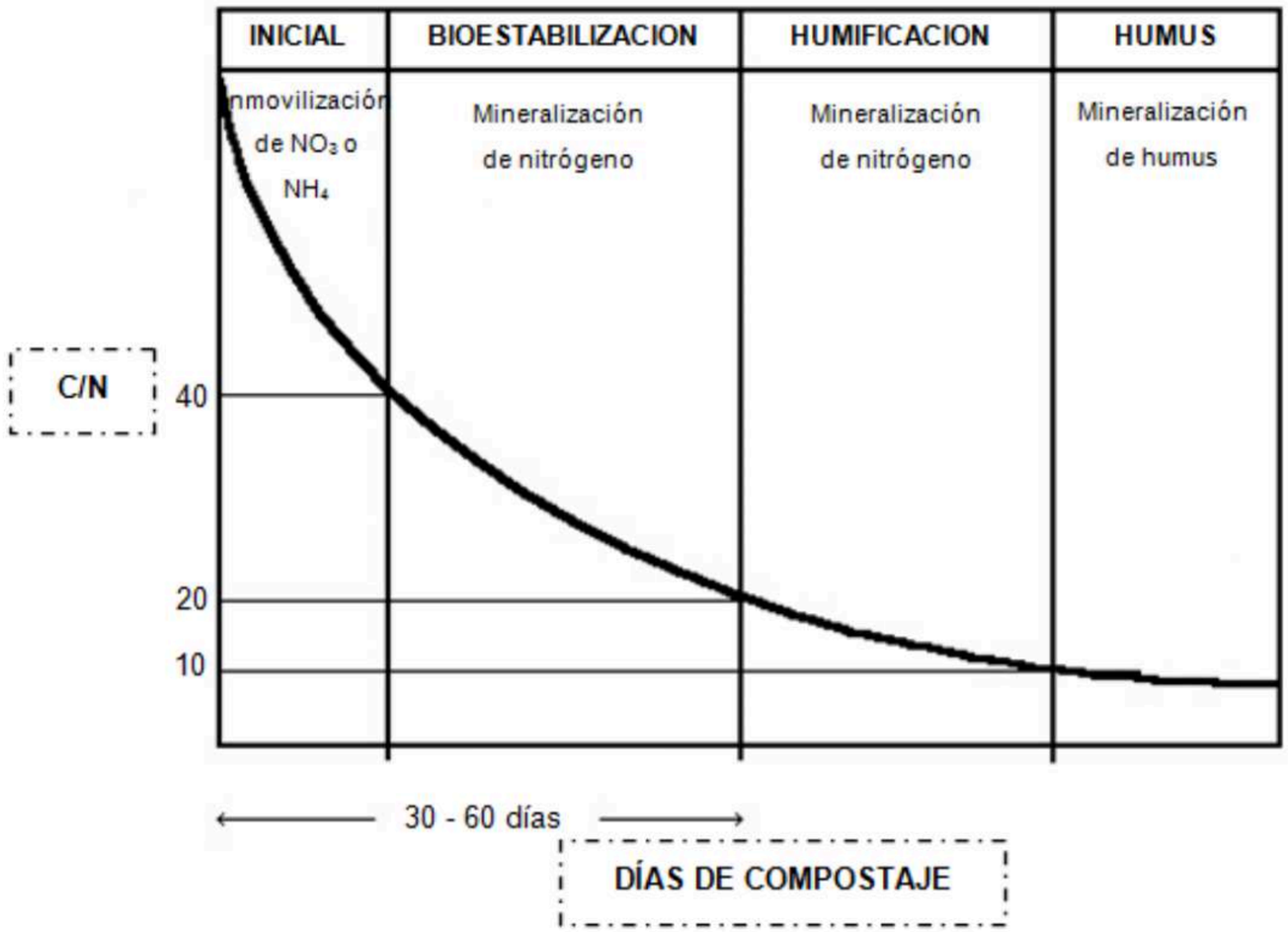


Figura 3: Evolución característica de la relación C/N durante el proceso de compostaje.
FUENTE: Adaptado por RIVERO, F. según MORENO CASCO, 2008.

Factores relativos a la naturaleza del sustrato

Tamaño de partícula

.

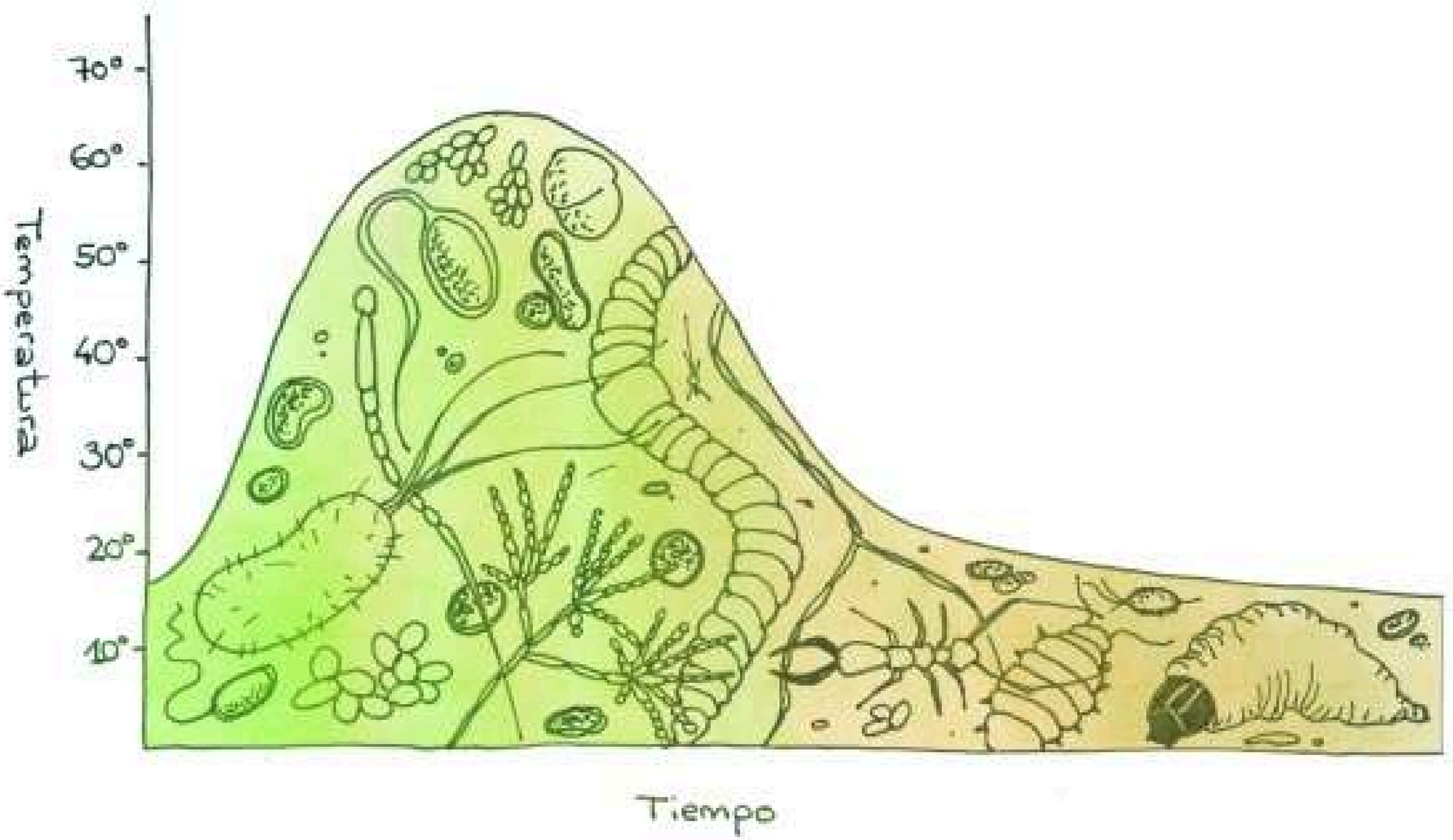
- Restos orgánicos
- Estructurante: 1-3 cm

El tamaño de las partículas no debe ser excesivamente pequeño, ya que afectaría a la porosidad de la pila de compostaje, produciendo situaciones anaerobias

Composición química del sustrato

Los microorganismos implicados en el compostaje necesitan que una serie de nutrientes específicos se encuentren en una forma química disponible, y a concentraciones adecuadas. Algunos de los nutrientes necesarios en mayor cantidad (macronutrientes) son el carbono (C), nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).
Los microorganismos sólo pueden aprovechar compuestos simples, por lo que las moléculas más complejas se rompen en otras más sencillas para poder ser asimiladas

Microbiología del compost



Fase Mesófila Inicial (20°C a 45°C)

·Organismos predominantes: **Bacterias mesófilas** (ej. Pseudomonas, Bacillus) y **hongos** formadores de colonias.
·Procesos a nivel molecular: **Mineralización de azúcares y aminoácidos**: Las moléculas simples se oxidan rápidamente para obtener energía.

- **Reacciones químicas:**
  - $\text{Azúcares (Glucosa)} + O_2 \xrightarrow{\text{Enzimas}} CO_2 + H_2O + \text{Calor}$
  - $\text{Aminoácidos} \xrightarrow{\text{Desaminación}} NH_3\ \text{(Amoníaco)} + \text{Cetoácidos} \rightarrow CO_2 + H_2O$

Fase Termófila (45°C a 65°C)

- **Bacterias termófilas** (ej. Thermus), **actinobacterias** (Streptomyces) y **hongos termófilos** (hasta 55°C).
- Procesos a nivel molecular:
  - **Degradación de celulosa**: Las enzimas celulasas rompen los enlaces glucosídicos de la celulosa, transformándola en celobiosa y luego en glucosa libre, que se mineraliza
  - **Degradación de lignina**: Los actinobacterias y hongos termófilos secretan enzimas oxidativas (peroxidasas y lacasas).
  - Liberación de precursores: La ruptura de la lignina libera polifenoles, quinonas y compuestos fenólicos al medio.

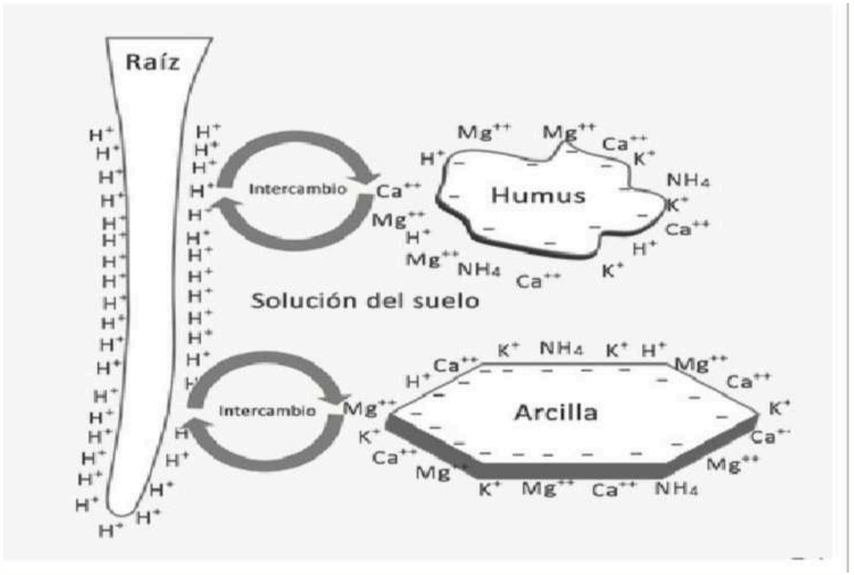
3. Fase de Enfriamiento / Termófila Secundaria (65°C descendiendo a 40°C)

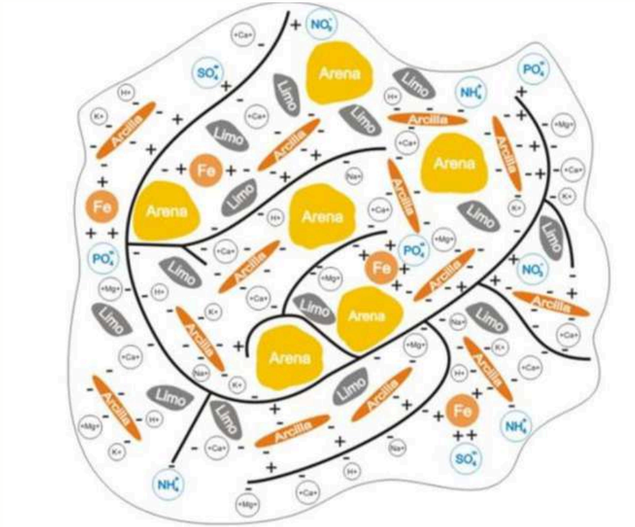
- ·Organismos predominantes: Reataque del control por **actinobacterias y hongos mesófilos**/termotolerantes (Aspergillus, Trichoderma).
- ·Procesos a nivel molecular:
  - Ataque final a polímeros: Los hongos **degradan los restos de lignina y celulosa** que resistieron la fase termófila estricta.
  - Acumulación de bloques de construcción: El medio se satura de subproductos: aminoácidos residuales, péptidos, azúcares reductores y fragmentos fenólicos (derivados de la lignina).

4. Fase de Maduración y Humificación (40°C hasta Temperatura Ambiente)

- Organismos predominantes: **Hongos del suelo** (basidiomicitos), **actinobacterias y microfauna**. La actividad bacteriana disminuye drásticamente.
- · Procesos a nivel molecular (Polimerización y Síntesis del Humus)

· **Ácidos Fúlvicos:** Menor peso molecular. Estructura menos polimerizada. Tienen más grupos funcionales de oxígeno. Son solubles en agua tanto en medios ácidos como alcalinos. Su color es amarillo-café claro.
· **Ácidos Húmicos**: Mayor peso molecular. Estructura altamente polimerizada, densa y rica en anillos aromáticos nucleares. Son solubles en agua solo bajo condiciones alcalinas (pH > 2). Su color es café oscuro a negro.





Esquema de un agregado

Ciertos materiales coloidales como el humus y arcillas, tienen la capacidad de retener y liberar iones positivos, ya que ambos materiales están cargados negativamente
Los ácidos húmicos poseen una capacidad de cambio superior a las arcillas.

Efecto cemento. Los ac. húmicos tienen una gran capacidad formar agregados lo que le permite adherirse fácilmente a las arcillas y formar el llamado complejo arcillo-húmico.

Artrópodos en el ciclo de nutrientes

1 Fragmentación



Fte: Wikipedia

Milpiés, colémbolos e isópodos trituran materia orgánica, multiplicando 10–20× la superficie de acción microbiana.

Trituran la MO, haciéndola más disponible

2 Mezcla del Suelo

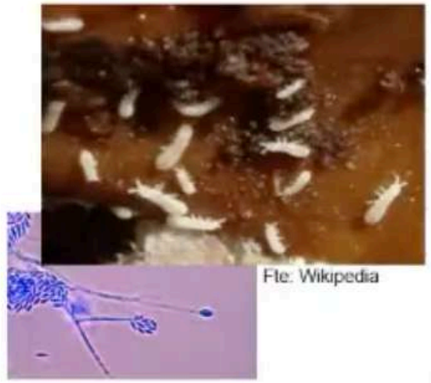


Fte: Wikipedia

Galerías de escarabajos y ciempiés airean el sustrato, mejoran el drenaje e incorporan MO en profundidad.

Mezclan el suelo. Drenando y aireando

3 Mineralización



Fte: Wikipedia

Al digerir hongos y bacterias, los artrópodos liberan N, P y K en formas directamente asimilables por las plantas.

Liberación nutrientes asimilables

4 Transporte Fúngico



Fte: Wikipedia

Colémbolos y ácaros oribátidos dispersan esporas de hongos micorrícicos, acelerando el ciclado.

Mejoran la homogeneidad del suelo

Otros macroorganismos

















#soyrlozano

NUESTRO MODELO DE GESTIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA



VALDEPIELAGOS COMPOSTA

¡Súmate!

Valdepiélagos



620 habitantes
45 Km de Madrid
180 viviendas núcleo “urbano”
1 Urbanización 30 Chalets
100% Termino municipal ZONA ZEPA

#soyrlozano

Los soñadores y sufridores :)

#soyrlozano



2018 MAESTRA COMPOSTERA

2019 TFG “El compostaje de los biorresiduos Municipales en zonas rurales como clave para alcanzar los objetivos de la Directiva Marco Europea y La legislación Estatal

Desde 2020 Técnica en Gestión de Biorresiduos y Compostaje

Ayuntamiento de Valdepiélagos

Raquel Lozano Fernández



2023 MAESTRO COMPOSTERO

Desde 2020 Dinamizador Iniciativas Locales Agroecológicas

Ayuntamiento de Valdepiélagos

Rafael Conde-Salazar



¿CÓMO LO ESTAMOS HACIENDO?

Fotografía realizada por #aescuriosity

#soyrlozano

PASO DE UN MODELO LINEAL A UN MODELO CIRCULAR

OBJETIVOS PRINCIPALES

100%

Gestión Descentralizada del Residuo Orgánico

Disminuir la FRACCIÓN RECHAZO

OBJETIVOS SECUNDARIOS Y METAS

Dimensión Legal

- Separación y recogida del residuo orgánico antes de 2023
- Disminución del % de depósito en vertedero al 10% en 2035
- Porcentaje del total de residuos urbanos que habrá que reciclar anualmente antes de 2025 . 55 % .

Dimensión Medioambiental

- Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (CO2 y Metano) al reducir el peso en el transporte de basura y depósito en vertedero
- Mejorar el reciclado del resto de fracciones,
- Transformar un residuo en recuro, mejorando la fertilidad de nuestros suelos, huertos y jardines
- Aumentar la concienciación y sensibilización del cuidado del entorno

Dimensión Económica/social

- Cuantificar el coste real de gestión de os residuos y trasladarlo a los vecinos/vecinas mediante TASA JUSTA
- Ahorro de canon de vertido, tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, tasa Ley 7/2022 (29€+12€+ 40€)
- Eliminar las multas por incumplimiento de la normativa europea
- Creación de puesto de trabajo. Empleo Verde Local

PROYECTOS de COMPOSTAJE

VALDEPIÉLAGOS COMPOSTA ¡Súmate!

Compostaje Comunitario

Desde 2021

3 Zonas de Compostaje con 9 m_3
1 Zona de almacenaje de restos de poda

Compostaje Doméstico

A desarrollar hasta 2025

50 Composteras domésticas
10 Vermicomposteras
3 Biotrituradoras para prestamo.

Agrocompostaje. Maduración en finca

Finca demostrativa agroecológica "La Granja de Alejandro"

Compostaje Escolar

- Restos del almuerzo
- Restos del comedor
- Residuos huerto escolar

Recogida PaP

Inicio en 2024

45% Población

MEJORA EN LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

- RECOGIDA SEPARADA DE ACEITE USADO DE COCINA
- RECOGIDA DE RESIDUOS TEXTILES
- MINI PUNTO LIMPIO

FINANCIACIÓN

FONDOS EUROPEOS

- PIMA-PEMAR 2020. (70%)
- PIMA Residuos 2021. (90%)
- Nextgeneration UE (90%)

FONDOS PROPIOS. AYUNTAMIENTO

- Porcentaje restante a la financiación de los Proyectos.
- Creación puesto de trabajo Técnica Gestión de biorresiduos"

Raquel Lozano Fernández
Técnica en Gestión de Biorresiduos y Compostaje

#soyrlozano



Compostaje Comunitario

3 Zonas de Compostaje en Trillizas



Compostaje doméstico y vermicompostaje

25 Composteras Domésticas/5 Vermicomposteras
+ Kit+ Visitas Asesoramiento



Huertos y Compostaje Escolar

Huertos en Infantil y Primaria
1 Compostera Dinámica + 1 Suelo + Vermicompostera
para restos del almuerzo

Mapa de distribución de viviendas



Recogida Puerta a Puerta

Fase I Personas Con Movilidad reducida
Fase II Incorporación paulatina de hogares



Préstamo de Biotrituradoras

2 Electricas
1 Gasolina



ZONA DE ACOPIO DE RESTOS VEGETALES

2 Eléctricas +1 Gasolina



Vermicompostaje en Finca

Fase I 3 Bañeras
Fase II Hileras en suelo





https://www.valdepielagos.es/campana-2026-recicla-organico/

VALDEPIELAGOS COMPOSTA ¡Súmate!

https://www.valdepielagos.es/valdepielagos-composta/

Ayuntamiento de Valdepiélagos
Comunidad de Madrid
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

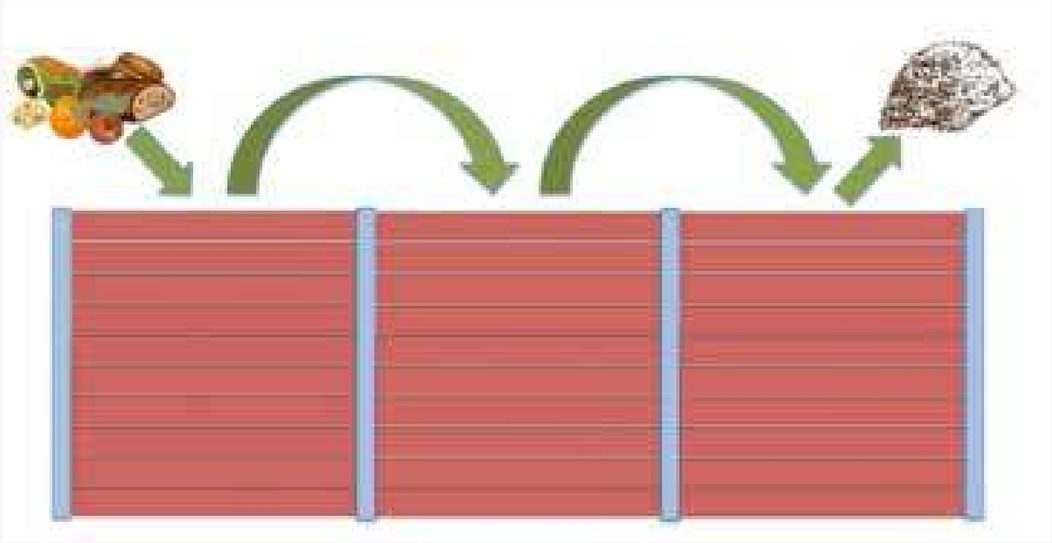
Dimensión Política y administrativa

Debilidades: 2023, El año que pudo ser y no fue.

Objetivo previsto: Participación 75% población

01. Elecciones 2023
02. Utilización política de los proyectos como arma arrojadiza.
03. Falta de apoyo equipo de gobierno. Cuestionamiento constante al trabajo
04. Redes Sociales: Ataque constante a los trabajadores y proyectos
05. Perfil bajo en comunicación e información sobre los proyectos.
06. Impedimento de acceso al dinero subvencionado. Imposibilidad de comprar materiales y desarrollar las campañas previstas.
07. Falta de ordenanza. Imposibilidad de alquilar biotrituradoras a los vecinos. Problemas en gestión restos de podas. Quejas vecinales no resueltas.
08. No desarrollo de incentivos necesarios en tasa de basuras para el aumento de compostaje Comunitario
09. Objetivos y metas diferentes entre los pueblos la Mancomunidad del Jarama.
10. El Pliego para la recogida y transporte de los residuos de la Mancomunidad del Jarama deja fuera la fracción orgánica.

Práctica: Compostaje Comunitario en Trillizas



Zona de compostaje_____

	Fecha apertura de uso:	Fecha cierre de uso:
Medición y control realizado por:		

Fecha y hora día/mes/año-hora	Modulo	Olor (0-4)	Ins. (0-4)	Tipo Insecto (Mosca fruta, mosca común, moscarda, avispa, otros)	Temperatura °C a 30 cm de profundidad				Humedad a 30 cm de profundidad			Est I/J/E	Medidas adoptadas					% de llenado Final	% Aporte
					Amb	A	B	C	A	B	C		Air	Est	Rie	Vol	Tras		
	M1																		
	M2																		
	M3																		
	M1																		
	M2																		
	M3																		
	M1																		
	M2																		
	M3																		
	M1																		
	M2																		
	M3																		
	M1																		
	M2																		
	M3																		
	M1																		
	M2																		
	M3																		
	M1																		
	M2																		
	M3																		
	M1																		
	M2																		
	M3																		

Código de indicadores

OLOR	INSECTOS	HUMEDAD	ESTRUCTURANTE	MEDIDAS ADOPTADAS
O4. Huele a más de 1 metro de las composteras cerradas	**I4.** Visibles a más de 1 metro de las composteras cerradas	(con aireador)	Insuficiente	-Airear (nº de catas)
O3. Huele a menos de 1 metro de las composteras cerradas	**I3.** Visibles a menos de 1 metro de las composteras cerradas	**H1.** Escasa	Justo	-Añadir estructurante
O2. Huele al abrir la tapa	**I2.** Abundancia de insectos al abrir la tapa	**H2.** Adecuada	Excesivo	-Riego (nº litros)
O1. Huele al inclinar la cabeza en la compostera	**I1.** Algunos insectos al abrir la tapa	**H3.** Excesiva		-Volteo
O0. No huele	**I0.** Sin insectos al abrir la tapa			-Traslado al módulo contiguo

Zonación Compostera (Vista desde arriba)		
A		
	B	
		C



MUCHAS GRACIAS

Raquel Lozano Fernández

Técnica en Gestión de Biorresiduos y Compostaje/ Maestra Compostera

raquelmaestracompostera@gmail.com

#soyrlozano

www.valdepielagos.es

Fotografía realizada por #aescuriosity

Cofinanciado por la Unión Europea

Earth

Ecological Agriculture and Regenerative Training Hub

FORMACIÓN EN:

Agricultura regenerativa y gestión del territorio

Cofinanciado por la Unión Europea

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni el SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

Este material educativo del proyecto E.A.R.T.H. se distribuye bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Proyecto agroecológico

Puede ser:

- Personal o grupal
- Real o imaginario

(cuanto más real mejor)

- Agrario o de otros campos



Lo importante:

Integrar el máximo de aprendizajes del curso



Objetivo: presentar los proyectos el 13 de junio

Intercambiar ideas, recibir feedback e inspiración para traer proyectos al mundo y a nuestras vidas.

→ Tendremos ratos para estimular y hacer preguntas durante el curso, aunque esto será principalmente iniciativa de cada uno/a

Proyecto agroecológico -Posibles apartados

Análisis de localización, condiciones bioclimáticas:

- Clima: precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas, calendario de heladas/horas de frío
- Tipo de suelo
- Nivel freático

Diseño agronómico:

- Diseño plantación según orografía y orientación
- tipos de cultivo,
- integración ganadera,
- uso de los recursos del entorno para generar fertilidad y otros materiales
- agua, cuánta necesitarías, de dónde saldrá

Infraestructura y herramientas mínimas

- Estimación de presupuesto
- Búsqueda de ayudas según territorio

Vías de negocio, o producción objetivo

- Transformación del producto ej. obrador
- Diversidad de productos ej. setas, lana,...
- Vías de comercialización: venta online, CSA, mercados, tiendas locales...

Vínculos en la comunidad, red de apoyo e interdependencias

- Comerciales (ej. CSA, o tienda local)
- Actividades educativas, culturales, sociales (ej. talleres, actividades de todo tipo, espacio abierto)

Proyectos de referencia que te inspiren