Curso

Introducciòn a la Permacultura

del 17 al 19 de marzo 2007

Erongaricuaro, Michoacán

APUNTES

www.tierramor.org

Jacarandas # 5, Barrio Santiago, Erongaricuaro, Michoacán, México, C.P. 61630
Tel: 01 4433 7333621(celular), Email: tierramor@laneta.apc.org,
página web: http://www.tierramor.org

CONTENIDO

¿que es permacultura? **3**
èticas de la permacultura 4
principios de actitùd 5
principios de diseño 8

agua **16**
captaciòn de agua 18
almacenamiento: cisternas, estanques, presas 17
uso eficiente: 19
tratamiento y reciclaje de aguas grises 20
«drenaje enramado» 21
sanitarios composteros 22
biodigestores 24

suelos **26**
estructura del suelo 27
ph de la tierra 28
formaciòn de la tierra 29
un suelo sano y vivo 30

hortalizas familiares **31**
camas de doble excavaciòn
camas de cobertura/ «el huerto instantaneo» 33
vivero/ semillas 34
almàcigos para germinar semillas 35
manejo integrado de plagas 36
abonos agro-ecològicos 38

bioconstrucciones
somos lo que habitamos (por A: Caballero) 40
cob 44

ANEXOS:
Fundamentos del Diseño Bioclimático (Por Daniel Treviño Quiroz)

«Introducciòn a la permacultura» , 5ta ediciòn ,marzo 2007 –
este texto forma parte de los materiales de apoyo de tierramor
recopilado y editado (1999 – 2007) por H.Hieronimi, Erongaricuaro, Michoacán
Email: tierramor@laneta.apc.org – página web: www.tierramor.org
Se permite la reproducciòn total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente;
Este manual se encuentra continuamente en ampliación, actualización y mejoramiento ...
con gusto recibimos aportes

www.tierramor.org

¿Que es permacultura?

La palabra Permacultura viene de permanente y agricultura/ cultura- es una **filosofía practica** y una fusión de conocimiento científico y tradicional que **aspira a una cultura sustentable.**

Comenzó a promoverse bajo este nombre a finales de los años setenta en Australia, donde **Bill Mollison** y **David Holmgren** acuñaron a esta palabra para su propuesta para un sistema de planeaciòn y diseño de los asentamientos humanos que pueda contribuir crear una cultura humana permanentemente sostenible.

La permacultura enseña como **observar la dinámica de los ecosistemas naturales** para diseñar sistemas productivos que respondan a las necesidades humanas sin degradar a nuestro entorno natural.

Tiene el objetivo de i**ntegrar plantas, animales, paisajes, construcciones, tecnologías y asentamientos humanos** en sistemas armónicos y simbióticos, estableciendo una rica **diversidad en flora y fauna**, para lograr la estabilidad y resistencia de los sistemas naturales y un mayor potencial para la sustenabilidad económica a largo plazo.

Permacultura promueve el desarrollo ecológico y sustentable de los asentamientos humanos.

Se inspira en la observaciòn cuidadosa de la naturaleza y en la revisiòn e investiaciòn de muchas prácticas sustentables, que se han realizado en todo el mundo a travès de la historia, como los sistemas tradicionales del manejo de la tierra en las diferentes culturas indigenas en el mundo.

Sistemas y diseños inspirados en los principios de la Permacultura **se pueden esptablecer en todas las escalas**, en espacios rurales y urbanos, desde campos y ranchos hasta suburbios, ciudades, jardines, escuelas, comunidades y pequeñas unidades productivas. Se pueden **aplicar con éxito en muchos climas**, incluyendo los trópicos, los desiertos, las montañas y las playas.

Los sistemas diseñadas con los principios de la permacultura requieren al comenzo su energìa y los recursos suficientes para establecerlos, pero una vez funcionando a su plenitùd (despuès de un tiempo de cinco a diez años), pueden llegar a tener una **alta productividad de insumos muy diversos.**

Al mismo tiempo requieren un mínimo de energía , materiales y trabajo para mantenerlos. Al reciclar todos los recursos - incluyendo el desperdicio dentro del sistema- también **se intenta de minimizar la contaminación.**

Eticas para una cultura permanente y sustentable

Cuidado del planeta tierra

Nuestro Planeta es una unidad de sistemas complejos, interdependientes, en proceso de evolución y fuera de nuestro entendimiento completo. Nuestra única alternativa es tratarlo con respecto y cuidado. Todas las especies, todos los procesos, todos los elementos tienen un valor en si mismo y deben ser preservados y protegidos.

Cuidado de la gente y de todos los seres vivos

Nuestro objetivo es asegurar que todas las personas, no importando su clase social, raza, credo, religión o genero, tengan acceso a lo que se requiere para vivir una vida digna, saludable, segura y creativa. Todas las personas tienen derecho a un buen alimento, al aire puro, agua limpia, al respecto hacia su culturas y sus tradiciones, lenguas, usos y costumbres, disfrutando de la paz y libertad. De la misma manera tenemos que cuidar a todos los seres vivos, como las plantas y animales.

Compartir nuestros recursos y capacidades

Al asegurarnos que todos los productos y excedentes están dirigidos hacia los objetivos anteriores, podemos empezar a construir una cultura verdaderamente sostenible y permanente. Excedentes pueden existir en dinero, tiempo, tierras, materiales, viveres, conocimientos, información,....

Principios de actitùd

1. Trabajar con la naturaleza no contra ella

Ejemplos: En vez de quitar todas las malas hierbas las dejamos para que nos proporcionen un microclima y protección. Control biológico en vez de pesticidas. Uso de recursos renovables -
Actitud social: En general trabajar con y no contra, es una buena guía para aplicar en nuestro entorno social...

2. Convertir problemas en oportunidades, desechos en recursos

Todo trabaja en dos sentidos, todo puede convertirse en un recurso positivo. Esta es una actitud importante para tener hacia todo, muchas veces lo que puede parecer un problema encierra una oportunidad estupenda para algo, sólo tenemos que cambiar nuestra forma de pensar y de enfrentarnos a los problemas, darles la vuelta.
Ejemplos: El viento en un predio puede ser un problema o podemos utilizarlo para generar energía.
Unas rocas grandes en el lugar donde queremos construirnos la casa pueden ser un problema o podemos integrarlas dentro de la casa como elemento decorativo o estructural.
Una mala hierba que aparece de forma abundante puede ser molesta o puede ser un recurso para hacer compost o una fuente de alimentación para nuestras gallinas.

3. Mínimo cambio para el máximo efecto

Todas aquellas actividades que realicemos hemos de hacerlas teniendo en cuenta que causemos cambios mínimos en los ecosistemas para lograr grandes efectos o beneficios.
Ejemplos: Al elegir un emplazamiento para un estanque, habrá que hacerlo quizas en lugares donde ya se està juntando el agua, y donde se pueda junta el máximo de agua y se mueva el mínimo de tierra....

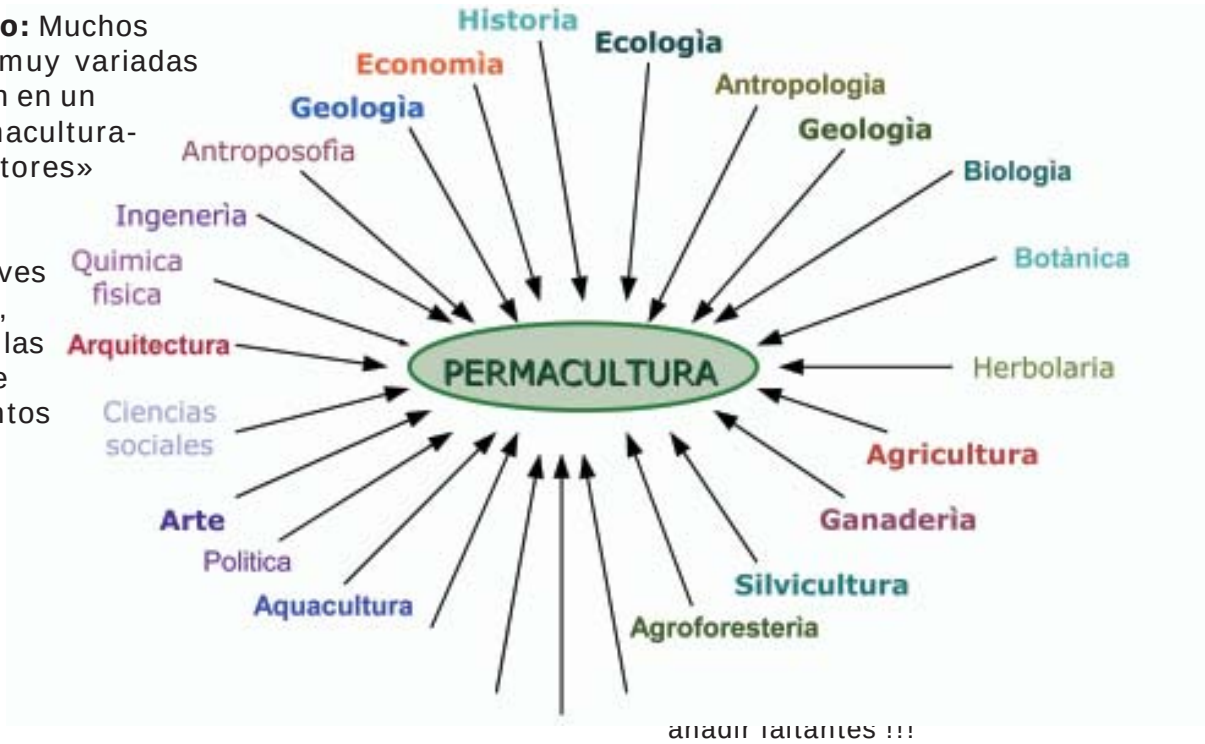
4. El rendimiento de un sistema es teóricamente ilimitado

Los límites de rendimiento o el número de usos de los recursos, están únicamente en la información disponible y en nuestra propia imaginación.
Ejemplo: En una huerta siempre podemos aprovechar el espacio de forma más intensiva y utilizar los espacios verticales como vallas o setos para que otras plantas puedan trepar en ellos.
A nivel personal suele ser fácil ver las cualidades de los demás y no las nuestras: tenemos un poder enorme y nos limitamos simplemente por nuestros miedos, hábitos, pensamientos e imaginación.

5. Todo afecta a todo.

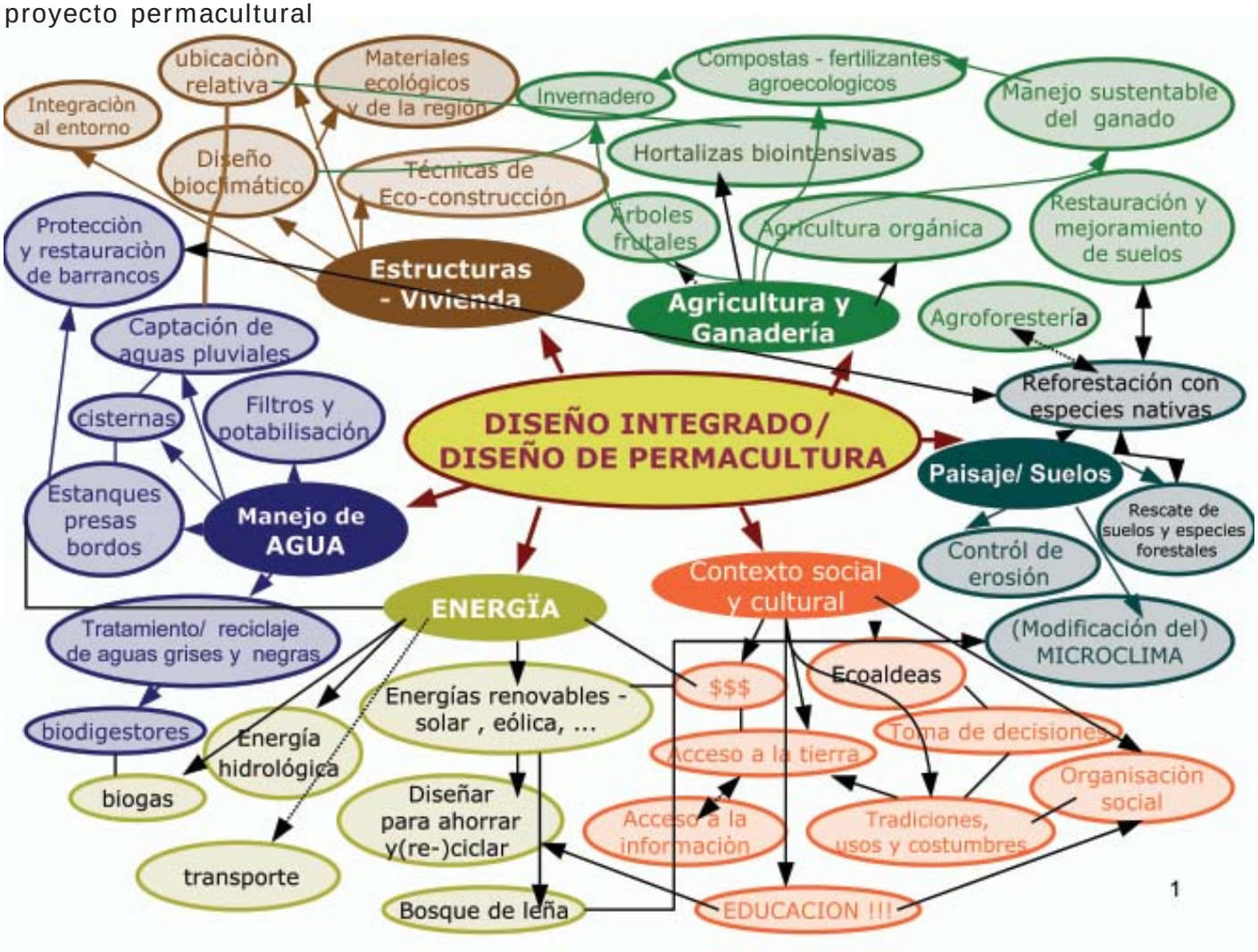
En un ecosistema todos los elementos están conectados entre si, un cambio que afecta a uno podrá tener una consecuencia en otros y eso podemos utilizar en nuestro favor.

Enfoque holistico: Muchos componentes de muy variadas disciplinas influyen en un proyecto de permacultura- Como «permacultores» tomamos la perspectiva del «generalista» en ves del «especialista», enfocandonos en las conecciones entre diferentes elementos y disciplinas



añadir faltantes !!!

Diseño integrado: Mapa de posibles elementos y algunos de sus relaciones para un proyecto permacultural



Principios de actitúd

No podemos solucionar problemas con la misma manera de pensar, que utilizabamos cuando los creamos" Albert Einstein

La ecología incluye a la humanidad

Trabajar con la naturaleza, en vez de contra de ella

Dejar en condiciones mejores todo lo que tocamos

Convertir problemas en oportunidades... deshechos en recursos

Todas las situaciones necesitan tratamientos diferentes

Cooperación en vez de competencia

La naturaleza requiere una recompensa por cada regalo

Mejor observar, pensar e investigar que trabajar sin necesidad

Saber cuando tenga suficiente

Principios de diseño

Una cosa - muchos usos

Crear diversidad

Planear con elevaciones y pendientes

Utilizar patrones de la naturaleza

Ayudar a la sucesión natural

"Cada cosa en su lugar"

Planear considerando los "sectores"

Maximizar y aprovechar las orillas

Sistemas intensivos a escala pequeña

Utilizar recursos biológicos

Muchos elementos cubren las necesidades básicas

(Re)ciclar energía

Principios de diseño

Son principios ecològicos, que sirven como fundamento y guìa en un diseño permacultural. Como principios ecològicos son universales, pero se manifiestan con tècnicas y especies diferentes, segùn el lugar, donde quiere trabajar. Parecen por momentos un tanto «obvios», son sentido comùn (aun asi muy poco consideradas a la hora de diseñar la gràn mayorìa de los proyectos de desarrollo.
Las podemos observar todo el tiempo en los sistemas naturales, si prestamos atenciòn-

Crear diversidad

Los sistemas ecológicos tienen una estabilidad dinámica basada en la diversidad de especies que habitan en ellos.

Nuestros diseños deben tratar de incorporar y construir la más amplia variedad y diversidad posible de flora y fauna.

Grandes áreas de monocultivos favorecen a las plagas y las “malas hierbas”. Un cultivo o huerto con una gran diversidad de especies genera un equilibrio natural donde las plagas y malas hierbas no tienen la oportunidad de causar grandes daños.

Utiliza la mayor variedad de plantas y especies posibles para crear una red de interacciones benéficas y una rica mezcla de asociaciones entre todos los elementos del diseño

Su importancia no radica en el número de elementos de un sistema, sino en el número de conexiones funcionales establecidas entre estos elementos. Aunque el rendimiento en un monocultivo pueda ser mayor para una siembra en particular, la suma de los rendimientos en un sistema mixto o permacultural tenderá a ser mayor.

Ejemplos:

- Asociaciones y rotaciones de cultivos.
- Introducción de plantas y flores que atraen insectos.
- Diversificación de cultivos.
- Selección de variedades tempranas, medias y tardías.
- Favorecer y crear hábitats naturales.
- Si las conexiones y los factores sociales están bien pensados y planeados, un grupo de personas de edades, culturas, género, experiencias etc. muy variados va a ser mucho más productivo que un grupo más homogéneo.

Cada elemento cumple mùltiples funciones

«Una Cosa - muchos usos»

grafica: earthcare education

Queremos asegurar que todo lo que incluimos , todo lo que queremos introducir a nuestro sistema, cumpla con la mayor cantidad de funciones posibles;

Esto sencillamente aumenta la eficiencia.

Cada elemento del sistema puede ser escogido y ubicado de tal manera que cumpla tantas funciones como sea posible.

Ejemplos:

• Una barrera rompevientos que además está hecha de especies forrajeras para el ganado, especies que dan néctar para las abejas,...
• Una charca o estanque que proporciona agua para riego, hábitat natural, agua para animales silvestres que nos controlarán plagas, lugar para refrescarnos y relajarnos, belleza, protección contra el fuego, etc...
• Una valla que delimita la huerta para que no entren los animales y además sirve de estructura para que crezcan plantas trepadoras.

• Un trabajo que aporta recursos económicos pero también sirve para mejorar nuestra vida social, cambiar el mundo, hacer felices a los demás...

Muchos elementos cubren las necesidades básicas

El principio inverso al anterior- igualmente se puede observar

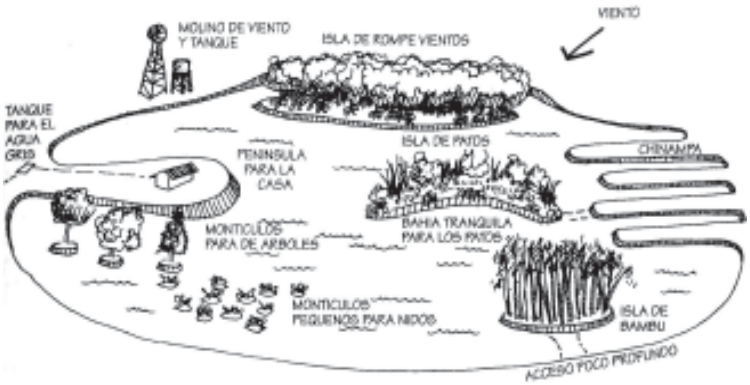
Una funciòn vital tiene que sostenerse con muchos elementos- Este es la «poliza de seguro» de la naturaleza

Especialmente en los servicios de primera necesidad (agua, prevención de fuego, luz eléctrica etc.) tendremos que pensar sobre todas las posibilidades para asegurarnos de la presencia de estos;

Ejemplos:

• En una casa hay un sistema solar de agua caliente y una estufa de leña que también calienta el agua.
• La captación de agua puede realizarse con sistemas establecidos en el techo de la casa, por tanques de captación, por un sistema de swales (canales sobre líneas de nivel topográfico), bombeándola de pozos y/o ríos, tratando las aguas grises, cubriendo el suelo de vegetación.
• Para fertilizar la tierra utilizamos el compost, los purines, los abonos verdes,...

Maximizar y aprovechar las orillas



En la naturaleza podemos observar que los bordes entre diferentes ecosistemas son mas productivos que cada sistema lo es individualmente (Orrillas de lagos, ríos y mares/ la orilla entre montaña/ bosque y planicie etc.) En estas orillas se pueden mantener especies de los dos ecosistemas y también especies que solo pueden desarrollarse allí.

En nuestros diseños intentaremos de incorporar y maximizar este “efecto borde”, para crear nichos y habitat donde se pueden establecer una gran diversidad de especies sensibles de flora y fauna.

Si se toma en cuenta que en la naturaleza la interfase entre dos medios (o espacio que separa dos ecosistemas como el borde de un lago o el camino entre un bosque y un prado, por ejemplo) tiene características especiales (reteniendo las energías o los materiales), se puede diseñar tomando ventajas de esto.

Ejemplos:
• Construir estanques, plantar bosques
• Dentro de un estanque tener islotes, lobular el borde.
• Aprovechar los nutrientes y materiales dejados durante la crecida de los ríos.
• Sistema de Chinampas (http://archaeology.asu.edu/tm/Pages/mtm60.htm).

Utilizar patrones de la naturaleza

Con algo de atención, la observación de la naturaleza, y de los espacios silvestres nos revelaran patrones y planes complejos. Usted no encontrará lineas rectas ni cuadros perfectos;

Use los patrones de la naturaleza como inspiración en sus trabajos de diseño; cuando se hacen planes para una propiedad, estamos imponiendo patrones sobre el paisaje.
Trate de asegurarse que los patrones que usted selecione sean tan bellos y funcionales como los que nos muestra la naturaleza.

Ejemplos:
• Huerta en forma de ojo de llave
• Huerta en forma de mándala.
• Vasijas de flujo para conducir el agua

• Los arquetipos son patrones naturales en nuestra psicología e historia: se repiten en varios sistemas y muchas culturas

Ubicaciòn relativa-

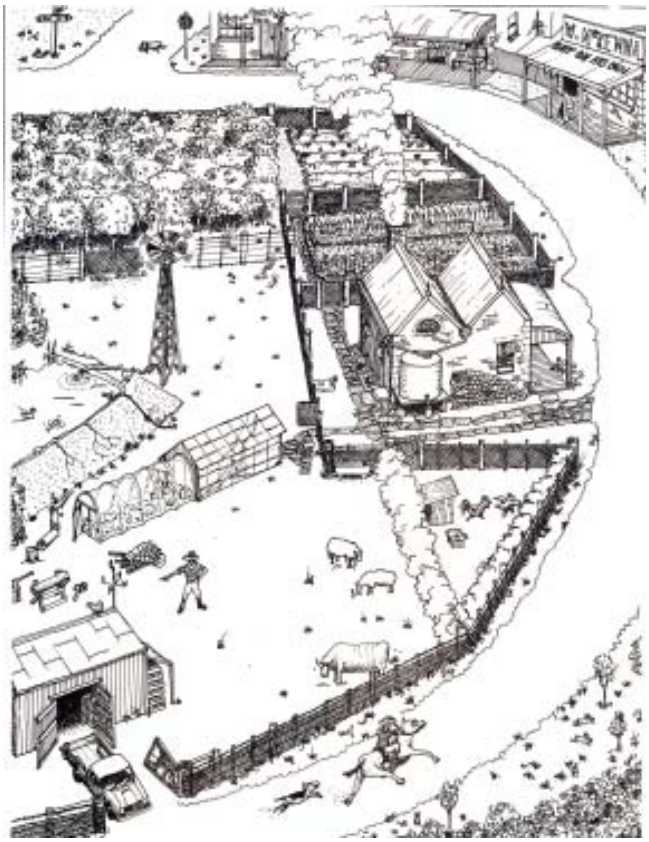
“Cada cosa en su lugar”

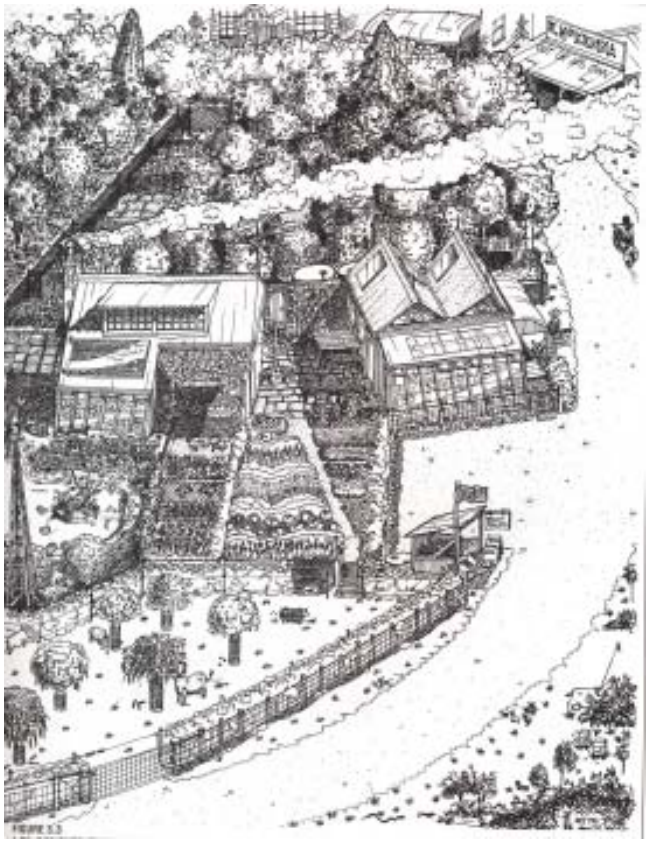
Cada árbol, cada planta, cada construcción, tendrá un lugar donde será especialmente beneficioso ubicarlo y otras áreas que no serán tan propicias.

Éste principio requiere que pensemos en las necesidades de cada elemento que queremos introducir, y también en las interacciones que van a suceder a causa de la ubicación de este. Se trata de interrelacionar cada elemento con todos los demàs elementos en el sistema. Cada elemento (estructuras, plantas, animales,..) está ubicados en relación a otro, de manera que se asisten.

Ejemplos:
• Plantar cerca de un tanque, presa, lago, o la toma de agua las plantas con alta necesidad de agua.
• El huerto está situado entre la casa y el gallinero, de manera que lo que se deshecha del huerto va a parar al gallinero y el estiércol de las gallinas es utilizado en el huerto.
• Tanques de agua sobre la casa para utilizar el agua por gravedad.

• Al elegir grupos de trabajo por ejemplo, hay que tomar en cuenta qué habilidades, conocimientos y actitudes tiene cada persona y formar ensambles que maximizan el aprendizaje, la productividad y el divertimento para todos.

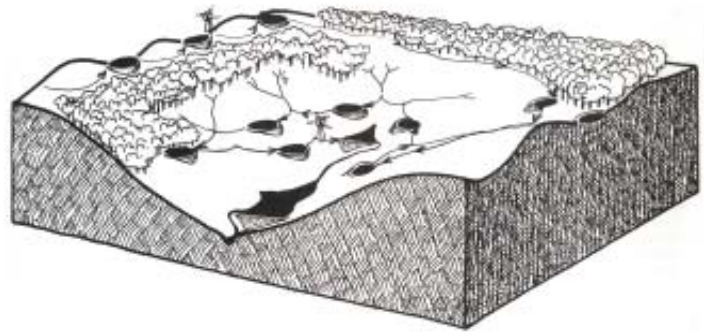




gràficas del libro de Bill Mollison «Permaculture - A Designers Manual» Tarigari, 1991

arriba: estas dos gràficas muestran la diferencia entre una granja bien diseñada (derecha), donde los diferentes elementos se apoyan al estar ubicados en una relaciòn con otros elementos lo que garaniza beneficio mutuo y abundancia, mientras en la otra granja (izq.), los mismos elementos no se apoyan lo que resulta en poco rendimiento con mucho trabajo

Planear con elevaciones y pendientes

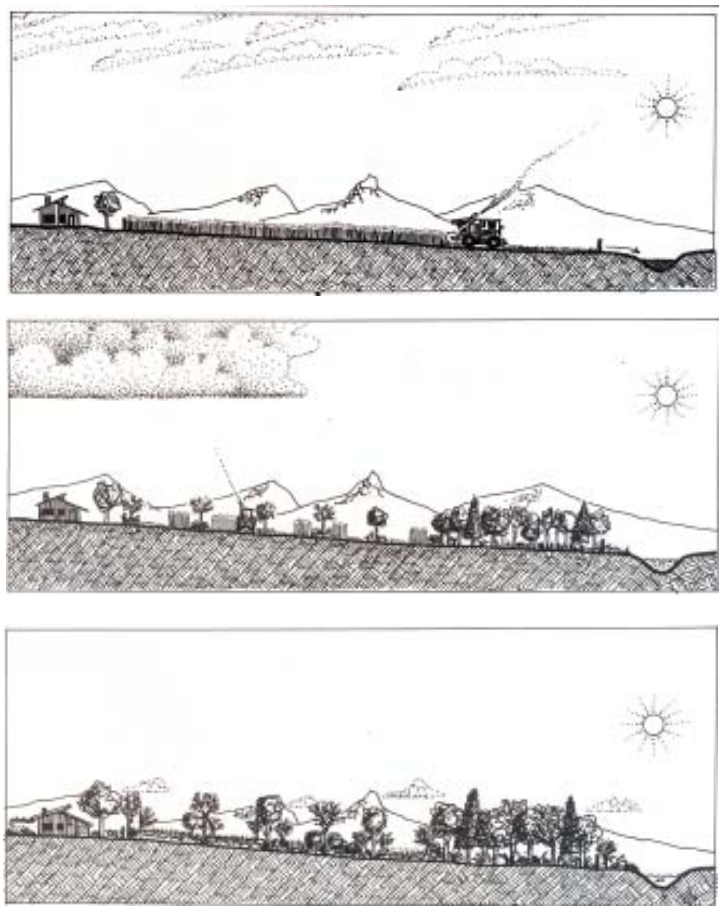


Un buen conocimiento de la topografía de un lugar, de los pendientes y sus curvas de nivel, nos puede ayudar a la hora de diseñar sistemas de agua, control de erosión, drenaje, saneamiento y de producción agricola.

Usamos cualquier pendiente o diferencia de altura para que fluyan agua y otros líquidos.

Cuando sea posible, colocamos las cisternas y sistemas de captación de agua arriba de la aldea, y los sistemas de tratamiento y reciclaje abajo de ella.

Ayudar a la sucesión natural



Las sistemas naturales cambian constantemente, evolucionando y desarrollándose hasta eventualmente madurar-

En nuestros diseños planeamos para el futuro para permitir que suceda esta expansión natural.

Los sistemas naturales evolucionan generalmente en secuencia hierbas => arbustos => árboles pioneros=> árboles clímax.

Siempre queremos ayudar a la naturaleza para que ésta sucesión natural se acelere-

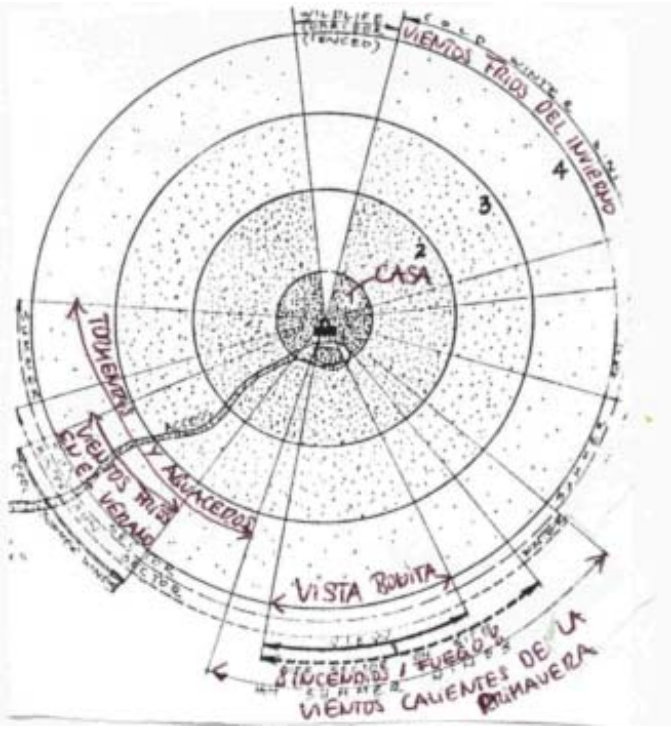
Se puede acelerar la sucesión, plantando especies útiles para cada nivel de sucesión juntas y al mismo tiempo, así estamos reduciendo el tiempo hasta que se establece un sistema natural

Ejemplos:

• Plantar plantas pioneras que favorezcan el ambiente para el desarrollo de otras plantas.
• Aumento artificial de niveles orgánicos con el acolchado, compost, abonos verdes para cambiar el suelo.

• Sabemos que los grupos, los proyectos e incluso las relaciones tienen patrones de sucesión natural: si los conocemos y estudiamos podemos trabajar con ellos en vez de asustarnos, quemarnos o dar por muerto algo que sólo está durmiendo...

Planear considerando los “sectores”



Este concepto trata sobre la observación de las energías que pasan a través de nuestro sistema- este flujo generalmente ocurre desde direcciones especificas;

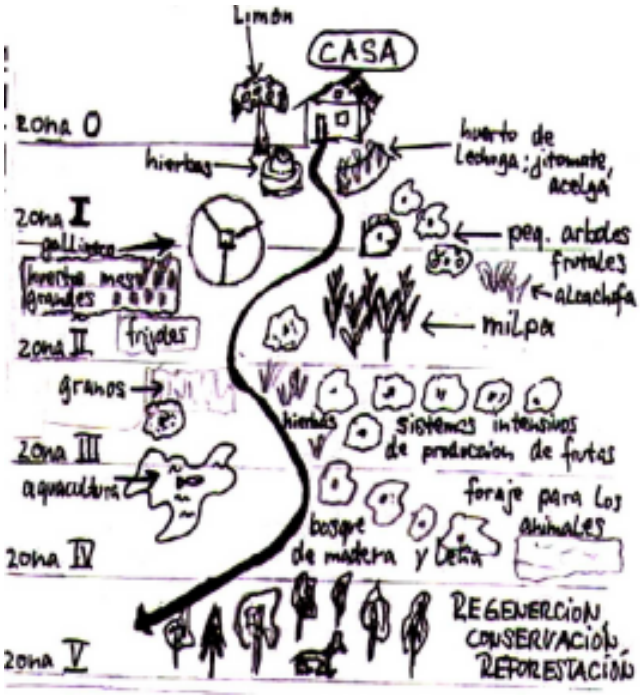
Son éstas direcciones las que definen los sectores. Por ejemplo: en casi todas las áreas las lluvias suelen venir con los vientos de una cierta dirección, Asi que las pendientes hacia esta dirección reciben mas lluvia y con mas frecuencia; En el caso del peligro de incendios es similar, suele llegar de direcciones especificas

Cuando elaboramos nuestro diseño es útil observar bien y por un tiempo, los vientos (fríos y calientes), fuego, lluvias, sol , trafico, ruido,etc etc. para definir los sectores.

Ubicamos nuestros componentes de diseño para que la energía llegue a nuestro favor. Ejemplos:

- Un seto como barrera de viento.
- Por el área por donde suele venir el fuego colocar los estanques, paredes de piedra, carreteras, zonas sin vegetación o vegetación que no le afecta el fuego.
- La orientación de la casa para recibir la mayor cantidad de luz y calor en invierno.

Zonas



El concepto de las Zonas trata de un manejo efectivo de la energía; Intentaremos ubicar los diferentes elementos de nuestro diseño de manera tal, que coloquemos mas cerca del centro de las actividades las cosas que mas atención requieren para prosperar;

Un huerto de hierbas culinarias y hojas como tomillo, cilantro, acelga, lechuga, chile o perejil se visita a lo mejor varias veces al día y debe estar situado lo mas cerca posible de la casa , por ej. frente de la ventana o puerta de la cocina; Los cultivos anuales o un bosque para leña se úbican mas lejos de la aldea.

Ejemplos:

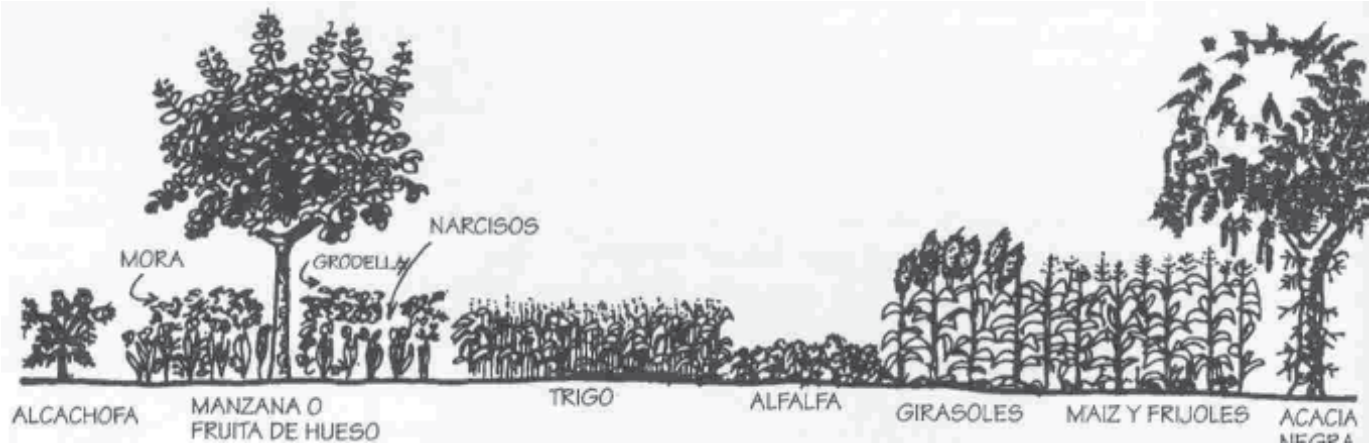
• La huerta con el cultivo de verduras y hierbas culinarias que se necesitan frecuentemente está cerca de la casa e incluso cerca de la puerta de la cocina.

• Un área de árboles plantada para uso de leña puede estar más alejada de la casa.

• A nivel organizativo, esto se traduce en algo así: si quieres arreglar el mundo, empieza por arreglar tu casa: mucho más efectivo a corto plazo y también a largo plazo.

Sistemas intensivos a escala pequeña- Vivimos en un planeta con cada vez mas y mas seres humanos luchando por la supervivencia: Intentaremos satisfacer nuestras necesidades en lo mínimo de extensión de tierra posible, trabajándola de manera intensiva;

Cuando instalamos un cultivo, a lo mejor lo diseñamos empezando con unas pocas camas (cerca de la casa) y luego, cuando las tenemos trabajadas y controladas, extenderemos nuestras actividades hacia el resto del terreno; Al construir una casa, es recomendable empezar con un espacio pequeño y compacto, especialmente si contamos con pocos recursos económicos...



Utilizar recursos biológicos

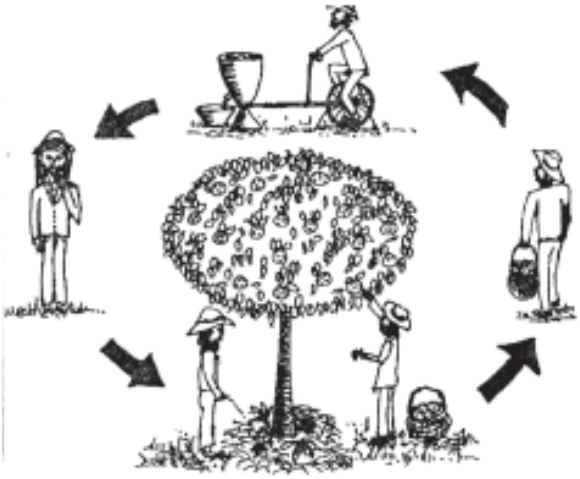
La naturaleza es muy eficiente y ha desarrollado métodos para manejar casi todas las funciones.

Siempre que sea posible, debemos integrar sistemas naturales para realizar el trabajo en vez de hacerlo personalmente; Las plantas y animales se utilizan para proveer combustible, fertilizante, cultivar la tierra, control de insectos y malas hierbas, reciclaje de nutrientes, etc...

Ejemplos:
• Un tractor de gallinas (gallinero móvil).
• Para el control de plagas: uso de plantas acompañantes y beneficiosas, asociación y rotación de cultivos, control biológico, tratamientos de plantas, animales integrados en la huerta, etc…en lugar de comprar o fabricar insecticidas para combatir las plagas, podemos diseñar un sistema con patos y gansos, permitiéndoles la entrada controlada a la huerta o a la zona de los frutales, para que coman los insectos plaga, en vez de fumigar;
• O en lugar de escarbar y voltear la tierra para preparar la tierra de nuestros cultivos podemos alimentar la tierra con una rica capa de materia orgánica y dejar que las lombrices y microorganismos del suelo hagan el trabajo.
• Un perro para guardar el ganado.

• Usar máquinas en vez de seres humanos tiene efectos negativos a veces: ej. aislamiento (TV en vez de gente para entretenimiento, estimulación mental), o debilidades físicas (coches en vez de caminar, ascensores en vez de subir escaleras, motores en vez de trabajar...).

(Re)ciclar energía



La energía que proviene del sol y su flujo a través de los ecosistemas es la base de la vida en nuestro planeta; En la naturaleza la energía no se pierde, no hay basura, todo se recicla. En términos de diseño, esto quiere decir que necesitamos crear ciclos de energía concentrados y efectivos.

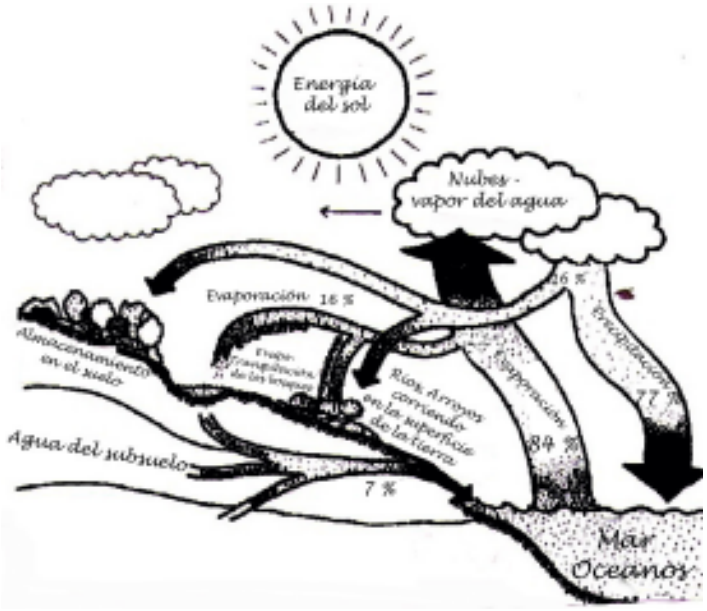
Un buen diseño utiliza las energías naturales que entran en el sistema así como aquellas que se producen localmente. El propósito de la Permacultura no es solamente reciclar y por lo tanto incrementar la energía, sino que también considera el capturarla, almacenarla y utilizarla.

Ejemplos:
• Compòsta, lombricomposta o un Biodigestor.
• Comercio local donde no se pierde tanta energía en el transporte.
• La ley de las tres R (Reducir, Reutilizar y Reciclar)

• A nivel social hay muchas energías que nos mueven y nos afectan fuertemente: si no están recicladas crean basura y contaminación, como los desperdicios. ej. la crítica puede ser muy dañina o muy positiva: depende mucho dónde, cuándo y cómo se deposita

AGUA

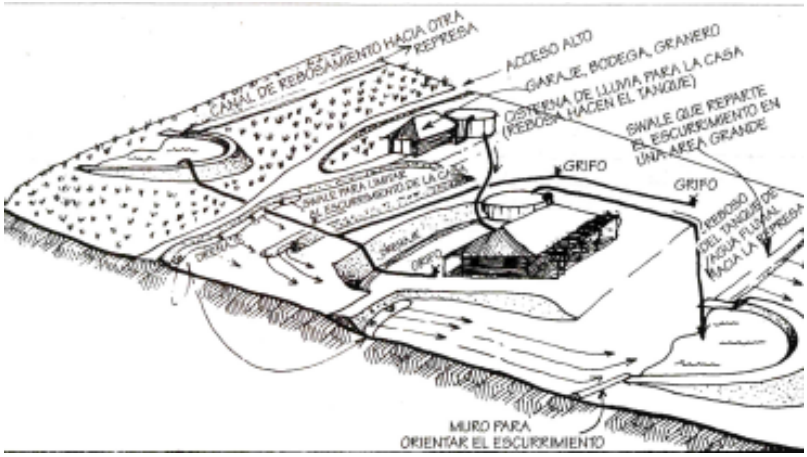
En las tierras áridas de grandes áreas de México la disponibilidad de agua dulce para consumo humano, la ganadería y el riego de los cultivos es el factor más limitante para lograr nuestros objetivos.
Todos sabemos que el agua es escencial para la vida, su presencia y sus características permitieron la evolución en este planeta. Sin el agua no hay vida, es nuestro recurso más precioso y debe tratarse como tal.
El 97 % del agua de nuestro planeta está en los océanos en forma de agua salada. Del 3% de agua dulce que existe en el planeta, casi toda está almacenada en los mantos acuíferos profundos, en hielo y nieve permanente, en los grandes lagos y ríos; Menos del 1% de todo el agua dulce se encuentra en la atmósfera y de esta manera está disponible como agua de lluvia.



La situación del agua afecta directamente el tipo de desarrollo que podemos realizar. Depende de muchos factores, por ejemplo:

=> La precipitación pluvial por año, su distribución a través de las estaciones y la confianza que podemos tener en que ésta suceda; *(preguntar en la comisión de agua las cifras de precipitación anual promedio en los últimos años en su bioregión)*
=> Las características del suelo, composición, su drenaje y capacidad para retener el agua;
=> La cobertura del suelo (vegetación, materia orgánica/ arropes), animales (especies, densidad);
=> De las plantas y cultivos que queremos integrar y sus características sus requerimientos y el tipo de agricultura que queremos realizar

Aunque el primer factor es fijo, los demás los podemos controlar y modificar según las circunstancias y logrando así cambios significativos a través del tiempo.



Grafiaca : Diseño integrado del sistema de agua en una granja- los grandes almacenes de agua se encuentran arriba de las casas, instalaciones y lugares de su uso. Se capta y almacena el agua de los techos.

¿ Como podemos captar agua ?

1.) La perforación y explotación de pozos profundos, donde se afectan los mantos freàticos

2.) Cosecha de nacimientos de agua, arroyos, cascadas, riachuelos permanentes y temporales

3.) Captación de agua de lluvia de los techos, balcones, plazas, caminos, carreteras, rocas grandes y superficies impermeables

Las lluvias en zonas áridas tienden a suceder de manera errática y extrema: A lo mejor, caen nada mas cuatro o cinco aguaceros fuertes al año, pero si la precipitación es muy alta la podemos aprovechar para abastecernos de agua limpia .(consumo humano.)
Ventajas de agua de lluvia:

=> Es la mas limpia, “destilada” por el sol y las nubes.
=> Es agua potable, si la cosechamos, almacenamos y filtramos cuidadosamente
=> Esta accesible en cualquier lugar donde hay lluvia
=> No se necesitan muchas tuberías, bombas caras, ni filtros sofisticados para cosecharla
Desventajas:
=> Al ser agua «destilada» por vel sol, carece de minerales. En caso de querer utilizar el agua para consumo humano, hay que mineralizarlo nuevamente, por ejemplo con un filtro de arena-
=> Para guardar el agua de lluvia, se necesitan cisternas y contenedores, con suficiente capacidad para guardar agua durante los meses secos. Estos tienen un costo considerable.
=> Necesitamos mucha superficie impermeable, así como espacio debajo de ellas, para ubicar las cisternas y llenarlas por gravedad
=> Para evitar, que el agua se pudra o se llene de mosquitos, las cisternas tienen que estar selladas y protegidas de la entrada de luz, viento, polvo y animales.

Almacenamiento de Agua

Contenedores cerrados: En regiones áridas conviene almacenar el agua en contenedores cerrados como cisternas, piletas y tinacos, especialmente si lo queremos luego utilizar para el consumo humano: así no se evapora con el sol y el polvo, los insectos y microorganismos no pueden afectar su calidad.

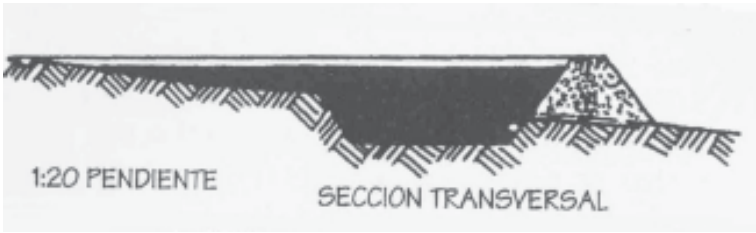
Cisternas de ferrocemento

La técnica del ferrocemento es muy útil para construir contenedores grandes de almacenamiento de agua- es relativamente económica y puede ser construida por albañiles locales, una vez familiarizados con la técnica. Se hacen de forma redonda, para distribuir bien el peso de su contenido. Por su forma, llegamos a un uso óptimo de los materiales (hasta un 40 % mas capacidad con el mismo material que la forma cuadrada), es muy manejable y resistente y se puede construir grandes almacenes de agua (hasta mas de 100.000ltr.)
Como dice el nombre, usamos principalmente dos componentes: fierro y cemento. Sobre una estructura de electromalla y entretejida con dos capas de malla gallinera se colocan varias capas de cemento, hasta llegar a un ancho de 3 a 5 cm. La combinación de estos materiales nos da una buena estabilidad, resistencia y durabilidad: ¡ Siempre dejar unos 20cm de agua en el fondo, porque si las dejamos completamente vacíos, se rompen!

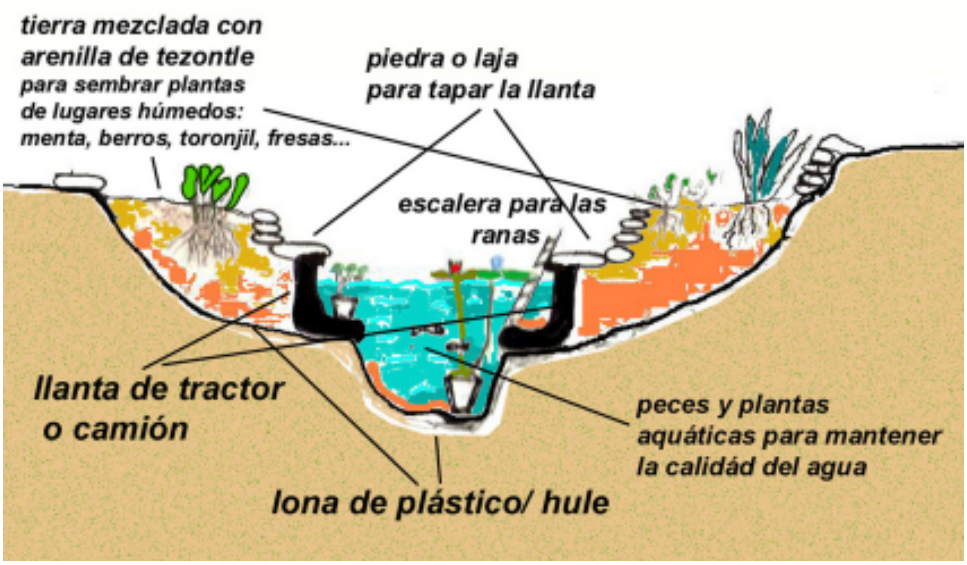
los diferentes pasos para construir una cisterna con la técnica de ferrocemento: (1) el enmallado- se entretejen dos capas de malla gallinera con la electromalla (2) se forma la estructura cilíndrica, la cual se planta con un firme de cemento y grava en el terreno debidamente preparado. (3) Con una cimbra de triplay se pone la primera capa de cemento, después se colocan varias capas más hasta sellar el tanque. En la última capa se agrega baba de nopal a la mezcla como imper- meabilizante. (4) Se pone la tapa, generalmente en forma piramidal, para ahorrar cemento

=> Estanques, presas y bordos

Un **estanque, bordo o pequeño lago**, puede funcionar como espejo, (para reflejar la luz del sol de la mañana a la casa para calentarla), como deposito de calor, como limpiador de contaminantes, hábitat para aves y insectos benéficos para el control de plagas, barrera contra el fuego, lugar de recreación o como parte de un sistema de irrigación.

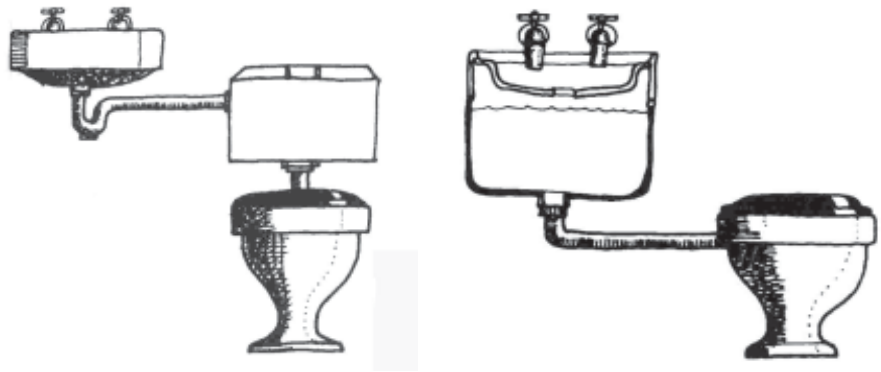


Un **estanque de una llanta** de tractor o camión puede ser una manera fácil, creativa y económica para agregar una zona húmeda al jardín, especialmente donde no disponemos de dinero y cantidades de agua suficientes para realizar presas o bordos ...se corta una llanta vieja de un camión o tractor por un lado. Para esto se utiliza un cuchillo de zapatero bien afilado y agua de jabón o aceite como lubricante. Excavamos un hoyo, un poco más grande que la llanta, y lo acolchamos con arena y cartón. Después se pone una lona de plástico (o varias). La lona de plástico se extiende hacia el área alrededor de la llanta, la cual rellenamos con tierra ,se crea de esta manera una zona húmeda, la cual puede ser aprovechada por una buena variedad de plantas y especies, como la menta, berros, fresas.



Uso eficiente de agua

Erstrategias para el ahorro de agua en el uso doméstico :
- tomas ahorradoras
- válvulas duales en los sanitarios
- reutilizar el agua varias veces en la casa y jardín:



gráfica: reciclaje de las aguas grises del lavamanos para el excusado del sanitario.

¿ Que son las aguas grises ?

Toda el agua que se ha usado en la casa, excepto la de los sanitarios, se llama agua grís. Agua de la regadera, del lavabo, del lavamanos, de la lavadora, de lavar los platos y del uso en la cocina en general, compone entre 60 y 80% de todo el agua de desecho de una casa familiar.

Esta agua puede ser reciclada para otros propósitos, especialmente para irrigación del paisaje.

¿ Que son las aguas negras ?

Agua que contiene materia fecal, puede ser de humanos o de animales, se llama agua negra. Por ser portador a de bacterias patógenas dañinos para el humano , necesita de un tratamiento previo para eliminar estas bacterias ,antes de ser reciclada. También los aguas grises estancadas se convierten en aguas negras después de aproximadamente 24 horas
En una casa familiar generalmente es nada más el agua de los sanitarios convencionales con excusado de agua, sin embargo al mezclarse con las aguas grises en la mayoría de los drenajes , toda el agua de una casa se convierte en agua negra.

¿ Por Que reutilizar las aguas grises ?

Es un desperdicio irrigar jardínes, huertos y árboles con grandes cantidades de agua potable ,cuando las plantas pueden prosperar con agua previamente utilizada, que contiene pequeñas cantidades de composta, grasa y minerales. Los beneficios de reutilización de agua gris incluyen:

=> Menos uso de agua potable
=> Menos carga para los ríos, lagos y arroyos, las plantas de tratamiento y las fosas sépticas
=> Tratamiento de aguas grises en el suelo es altamente eficiente
=> Posibilidad de implementarse en muchas áreas donde no se puede realizar un tratamiento convencional
=> Recarga de los mantos acuiferos
=> Posibilidad de sembrar y mantener plantas aun en tiempos de sequía.

Es buena idea sustituir los detergentes agresivos por productos *biocompatibles*, que se degradan en poco tiempo. Hay una variedad de jabones ecológicos en el mercado

Seleccionar jabónes biocompatibles

La composición química y biológica de aguas grises varía mucho, basada en numerosos factores, incluyendo la calidad original de agua que llega a la casa, habitos personales de los miembros de la familia,los jabones que se utilizan y de los drenajes que están conectados a tu sistema.El uso de jabónes biocompatibles puede contribuir de una manera significativa a una mejor calidad de las aguas grises.
La mayoría de los jabones de cocina y para la limpieza personal no van a dañar plantas en concentraciones bajas. Pero los detergentes para lavar ropa los tenemos que seleccionar cuidadosamente. El sodio y el boro son químicos que tienen un efecto negativo en el paisaje. Detergentes en polvo y jabones incluyen ingredientes «vehiculos» (que no son escenciales para la limpieza), los cuales generalmente son algún tipo de sodio. Los Jabónes liquidos contienen menos ingredientes «vehiculos», y de esta manera también menos sodio. Algunos jabónes se han formulado para funcionar con sistemas de aguas grises. Deberían estar libres de sodio, cloro y boro.
Detergentes y agentes limpiadores que se se deben que **evitar**, son: blanqueadores o suavizantes, (detergentes que anuncian aditivos banqueadores, suavizantes o encímas), detergentes que contienen uno o más de estos ingredientes: boro, borax, cloro, blanqueador peroxigeno, sodium perborate, destilado de petroleo, alkyllbezene sodium trypochloite.
Los Fosfátos son buenos para las plantas en ciertas concentraciones, pero en la forma, como aparecen en los detergentes no siempre pueden ser utilizados.
Algunos productos de limpieza son tóxicos para las plantas, personas y el medioambiente, no deberíamos utilizarlos. Tampoco conviene el uso de productos diseñados para destapar caños y drenajes, o para limpiar porcelana sin pulir etc.

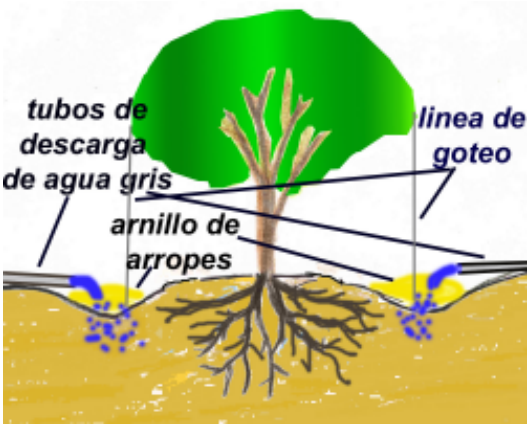
Los sistemas de «drenaje enramado»,
según el ecodiseñador norteamericano Art Ludwig. (Checar el sitio en internet www.oasisdesign.net (en inglés) para mas información)

Se utiliza el agua gris directamente en el paisaje para el riego de árboles frutales cerca de la casa. (El agua gris no es portadora de bacterias patógenas, si se utiliza para el riego en el paisaje en las primeras 24 horas después de haberlo producido, no representa ningún problema a nivel de higiene. La materia orgánica y los restos de alimentos que encontramos en el agua de la cocina aportan nutrientes para plantas y cultivos).
Existen diferentes variantes para el riego directo de plantas de ornato y de árboles frutales. Se utilizan hoyos o zanjas de infiltración cavadas en la tierra, rellenas de materia orgánica, que sirven para pre-fitrar y oxigenar el agua antes de ser absorbida por las plantas.
Las aguas grises provenientes de la casa se distribuyen con un sistema de registros y tubos/ mangueras interconectadas, similar a las ramas de un árbol , las cuales distribuyen el agua desde los lugares donde se produjo hasta las plantas y árboles que necesitamos regar, aprovechando las pendientes del terreno.
Esta solución de tratamiento es cada vez más popular para aguas grises, especialmente en los climas áridos ,son una buena alternativa, económica y muy creativa, para el manejo de las aguas grises , utilizandolo como recurso para el riego principalmente de árboles frutales.

En la gráfica se ve un sistema de «drenaje enramado»realizado en el estado de Guanajuato, antes de ser enterrados los tubos de PVC, que llevan el agua gris a una serie de árboles frutales. Los tubos deben tener una pendiente continua de 2%,

Estos sistemas trabajan con las pendientes y elevaciones de un terreno , no siendo aptos para terrenos planos.

Para un buen funcionamiento de estos sistemas es importante el mantenimiento de las ***camas de arropes*** *o mulch*, que son un arnillo de materia orgánica dentro de una zanja de unos 30cm de profundidad, alrededor de los árboles, abajo de la línea de goteo de la corona del arbol. Estas zanjas se llenan de paja, rastrojo, hojas secas, composta, y allí se descargan las tuberías del agua gris. Periódicamente se limpian y se rehacen según el crecimiento de los árboles. Se agrega mas arrope y bastante abono.
En la paja se crean rápidamente bacterias y microorganismos, que pueden procesar los nutrientes y desechos sólidos presentes.
Cuidado para no inundar nuestros árboles- las aguas grises hay que distribuirla entre varios árboles. Algunos (como el durazno y cítricos) les gusta el riego abundante y se pueden convertir en árboles altamente productivos, otros (como el aguacate) se pueden enfermar, cuando hay sobre-riego.
Distribuir el agua gris entre una cantidád suficiente de árboles, especialmente los drenajes que más carga reciben como los de la lavadora.



Sanitarios composteros

En el contexto de una casa familiar podemos ahorrar cantidades considerables de agua y al mismo tiempo evitar la producción de aguas negras, utilizando sanitarios que funcionan sin agua.

Hay una amplia variedad de diseños y propuestas sobre sanitarios «secos» o «composteros», todos tienen en común, que no se emplea una taza convencional de excusado, dependiendo del tipo,consumen entre 3 y 20 litros de agua en cada uso.

El sanitario compostero de doble cámara (en su variante TIERRAMOR)

Caracteristicas:

- Se construye con dos cámaras. La base generalmente se hace de ladrillo o tabicón (blóc) y loza de cemento. Un repellado en la parte interior puede ser útil. Se puede integrar el asiento directamente a la estructura de las dos cámaras. Tamaño : para una familia de 5 personas recomendamos como volúmen minimo 1 metro cúbico en el interior de cada cámara. (las medidas interiores de cada cámara en el sanitario compostero de la Granja Tierramor tienen un ancho de 90 cm, por 1.60m de largo y 80 cm de altura hasta la loza del piso.)
- Antes de poner en funcionamiento el sanitario, se coloca un colchón de 20 cm de paja o rastrojo en el piso de la cámara que se va a utilizar. Esto apoya la aereación de la composta y evita demasiada compactación en el fondo de la pila.
- Las dos cámaras se alternan entre si. Una cámara está en uso durante mas o menos 6 meses, y despues vienen 6 meses de descanso. Antes de volver a cambiar el depósito, se abre por la puerta delantera, y se vacia la materia orgánica . Después de 6 meses en descanso esta no presenta ningún tipo de olor desagradables. La materia orgánica obtenida se utiliza para la fertilización de árboles frutales, se puede volver a procesar mediante un composteo «caliente» para su utlilización en hortalizas)
- Para el buen funcionamiento de los sanitarios composteros es importante la buena combinación de los materiales, que se agregan a las cámaras. Después de cada uso hay que tapar la pila de composta con una variedad de materiales: tierra cernida, paja molida, aserrín , son materiales que muchas veces se usan. También se puede hechar tierra vegetal, hojarasca e incluso, en cantidades moderadas, los desperdicios de la cocina. Una composta se hace más rica cuanta más variedad de materiales orgánicos le podemos añadir, es recomendable alternar entre diferentes materiales secos, que utilizamos para tapar las heces después de cada uso. No ahorres en materia orgánica, siempre agrega bastante. El uso de cal no lo recomemdamos, porque mata a los microorganismos que se encargan de procesar la composta. La ceniza se puede agregar en cántidades moderadas, pues tiene en escencia el mismo efecto, pero aporta algo de potasio a la composta (a veces es útil para controlar malos olores).

- Periodicamente, y en el caso que se presenten malos olores, es necesario hechar una cubeta extra de aserrín, tierra, paja molida etc. para tapar bien. Cuando crece la pila, se hace un mantenimiento semanal con una pala larga (que solamente se usa para este fin), consiste en mover/ aerear un poco y para emparejar la pila de composta en la cámara de depósito , echar agua y tierra/ materia seca. (esto dura máximo 10 minutos).
- Es importante proveer suficiente aereación y ventilación a las cámaras de depósito. Esto se logra mediante la inclusión de dos chimeneas de entre 6 y 8 pulgadas de diámetro, una para cada cámara. Estos salen sin codos ni desviaciones directamente desde la cámara de depósito hasta por lo menos 1 m encima del techo de la caseta. En la parte, que sale por encima del techo, se pintan de color negro las chimeneas- esto atrae a los rayos del sol, calentando el aire en el interior de la chimenea, creando asi una especie de “tiro natural” que ayuda a eliminar malos olores y provee mayor ventilación a las pilas de composta. También es importante proveer una entrada de aire a las compuertas de las cámaras (que en general se elaboran de herrería).
- Para controlar la entrada/ salida de moscas, se debe que sellar bién todas las aperturas de las cámaras de depósito: en las terminaciones de las chimeneas y en las entradas de aire de las compuertas se sella con malla mosquitero, el asiento y la tapa del baño se pueden sellar con hule espuma.
- Aun cuando el *sanitario compostero de doble camara* es un sistema que ahorra mucha agua, para un buen funcionamiento la composta necesita algo de húmedad. En la estación seca del año se recomienda por esto agregar una cubeta de agua por semana a los depósitos, tanto a los que están en uso, como a los que están en descanso. Esto ayuda al proceso de descomposición, en caso de utilizar lombrices, ellas necesitan una húmedad relativa de 70 a 80 % para funcionar.
- La caseta se puede hacer de una variedad de materiales y gustos- nosotros la hicimos con una estructura de madera, que rellenamos con la técnica de paja-arcilla. La caseta se puede hace de ladrillo, ferro-cemento, madera, cob o con adobe (en este caso habrá que hacer más ancha la base). Dos cosas importantes: 1. Que sea bonita, y un lugar agradable para estar. Muchos sanitarios ecológicos tienen mala fama solo por el poco cuidado que se le da a la construcción de la caseta. 2. hay que proteger el interior de la caseta de vientos fuertes y las lluvias, recomendamos que se incluyan ventanas grandes , para tener mejor ventilación.

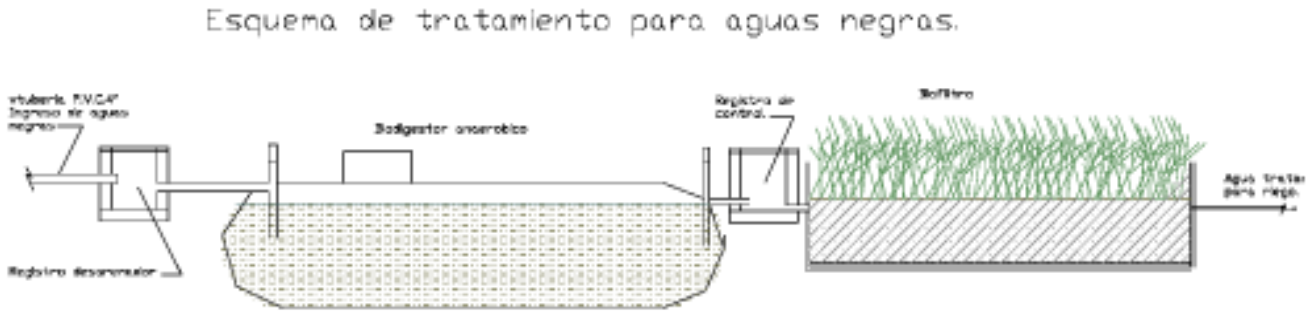
en las fotos arriba: el momento cuando se abre la cámara, que ha estado en descanso completo por un tiempo de por lo menos tres meses, para sacar la composta, que se aplica como abono a las árboles futales (después se puede tapar con paja

Biodigestores anaerobios.

El uso de digestores anaerobios es más común cada dia, ya sea para el tratamiento de excretas animales, la producción de biogás, la purificación de aguas residuales, y la elaboración de biofertilizantes.

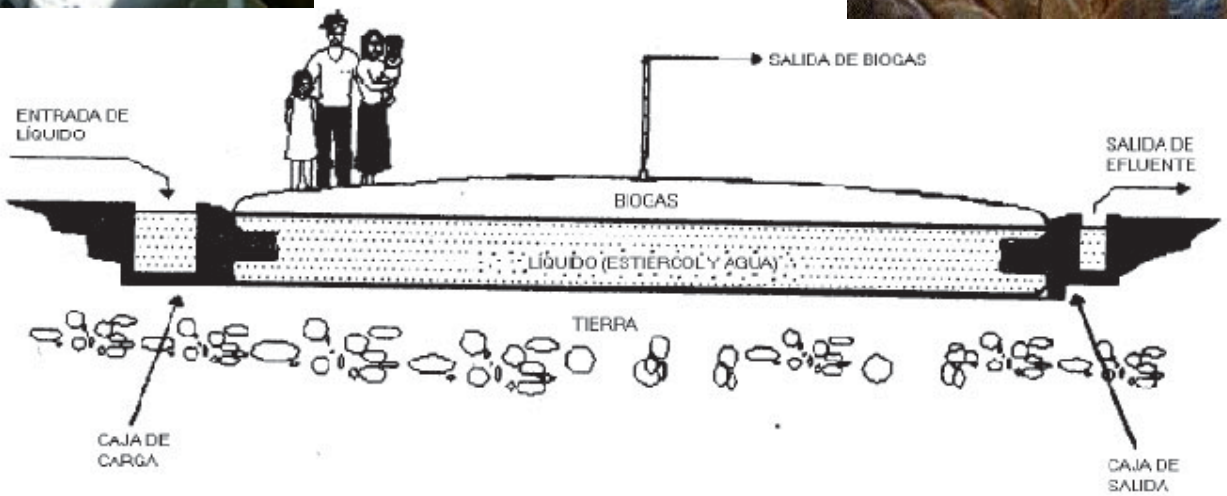
Diferentes tipos de digestores, según el flujo de agua en su interior:

A. Flujo horizontal (tubulares): generalmente con forma de salchicha se cargan por un extremo y la carga diaria va desplazando por su interior la precedente.
Para la producción de biofertilizante y tratamiento de excretas animales ,el sistema más usual en México es el de flujo semi-continuo horizontal, de los que destacan dos tipos , los de plástico y los de ferrocemento.

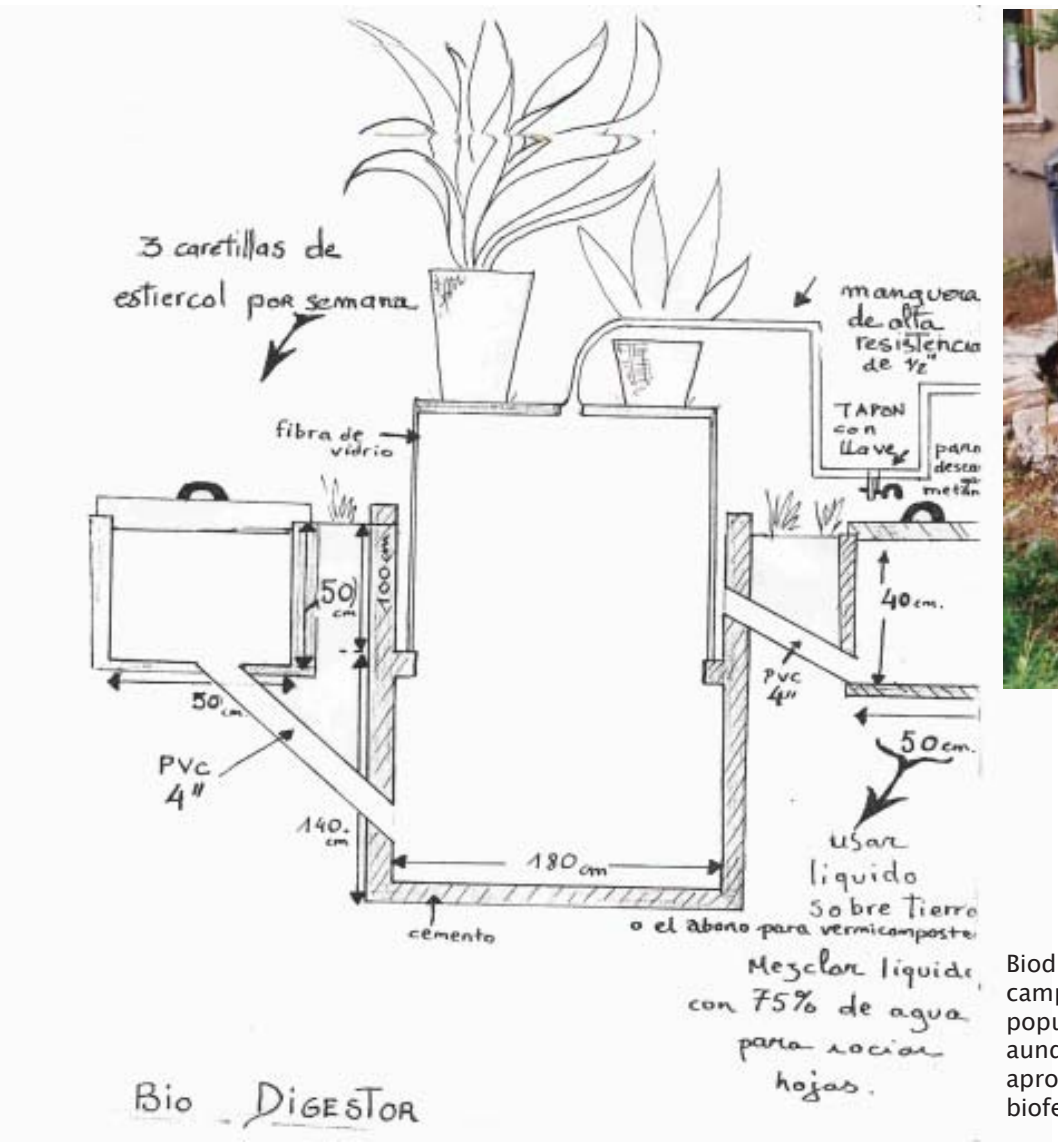


biodigestores de flujo horizontal (para producción de biofertilizante):

arriba y a la izquierda: croquis y foto de un digestor tubular de ferrocemento
abajo y a la derecha - digestor de plástico



B. Flujo ascendente: la carga se inyecta en el fondo del recipiente y fluye hacia la parte superior.



Biodigestor de flujo ascendente tipo campana – este modelo ha sido muy popular para la producción de biogas, aunque no es apto para un aprovechamiento eficiciente del biofertilizante

Para producción de biogas se utilizan los de flujo ascendente (como los tradicionales en los que la campana de captación flota en la parte superior del líquido) y los tubulares pueden ser con campana integrada o con un recipiente adicional de captación.

El biogas debe de ser despojado de su carga ácida antes de utilizarse. Esto se logra con filtros de fibra metálica o medios alcalinos.

El biofertilizante puede ser usado en relación 10-1 con el riego o en forma foliar agregando algún fijador como el jabón.

Referencias:
Holger Hieronimi «Sanitarios secos y composteros» TIERRAMOR 2006, http://www.tierramor.org/permacultura/saniseco.htm
Alejandro Marsilli «Tratamiento de aguas residuales» 2005, http://www.tierramor.org/Articulos/tratagua.htm
«Saneamiento ecológico» Coordinador/editor: Uno Winblad, Cuidado de la edición castellana: Ron Sawyer y Lauro Medina Ortega, Primera edición en español, 1999 , © Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo/ Fundación Friedrich Ebert-México ISBN 968-6823-49-2, se puede bajar el libro entero bajo la dirección www.ecohabitar.org/PDF/saneamientoecologico.pdf

SUELOS

(«La Tierra no es sucia»)

Una mirada al suelo...

por Ana Ruiz Díaz

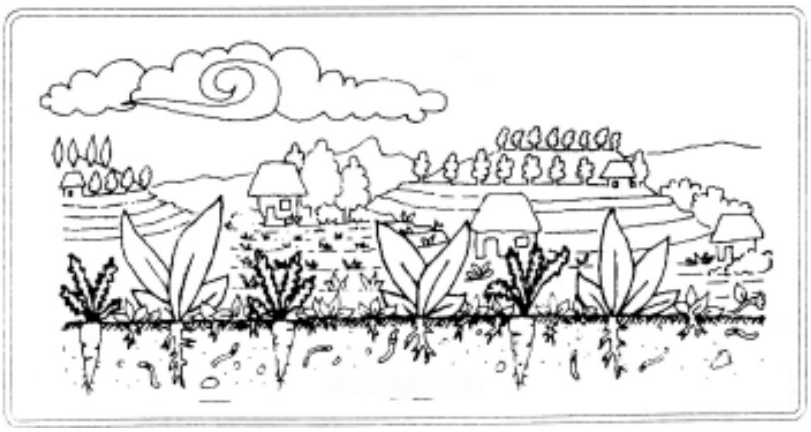
(tomado del libro «Manual de introducción a la Agricultura orgánica», Ediciones BIO 1997, Petén #231-3, Col Narvarte, México D.F)

El suelo es un ecosistema, es decir, un conjunto de seres vivos que interactúan entre sí, en equilibrio y armonía con su ambiente. En el suelo, conviven microorganismos como son bacterias, hongos, artrópodos, raíces, restos de plantas, partículas minerales, rocas y distintas cantidades de agua y de aire. Los componentes del suelo pueden modificarse por eventos químicos (insecticidas) o mecánicos (la labranza) efectuados por los seres humanos o por las condiciones climáticas y físicas (como las laderas). Cuando un suelo se modifica en su estructura, se vuelve frágil a los elementos y al arado.

Los ecosistemas tienen una reserva de energía que está precisamente en el suelo. En los suelos tropicales no es posible que se acumule una reserva, debido a que las lluvias, ya sean escasas o abundantes, la lavan; por consecuencia, la reserva se dispone en los árboles, en la madera, en las semillas, en las hierbas que cubren al suelo del sol y amortiguan la lluvia. Cuando se queman los campos, el fuego acaba con parte de la estructura de la reserva, es verdad que hay un poco de potasio en la ceniza resultante, sin embargo, después de dos años ya no hay un buen rendimiento y las tierras abundantes y pródigas se destinan a ser sólo pastizales. Hay una dinámica estrecha entre la cobertura y el suelo.

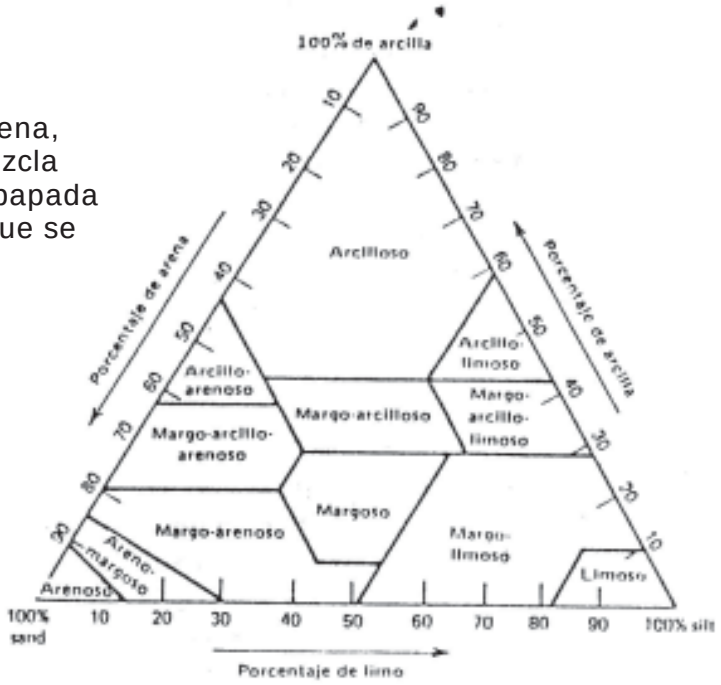
Una función básica de la naturaleza es hacer suelo para gestar la vida. El ser humano, a través de sus prácticas agrícolas convencionales (como la quema de pastizales y la labranza de suelos tropicales) ocasiona la erosión, es decir, la pérdida del suelo fértil que se deslava y acarrea sedimentos a lagunas, cauces de agua, presas y deltas de ríos de todo el planeta; de esta manera los suelos se han compactado y erosionado. Otras actividades humanas también han contribuido a ¡a erosión, entre ellas la tala de bosques, la construcción de caminos y de grandes obras de ingeniería.

Los fungicidas destruyen a las micorrizas que viven en las raíces para auxiliar a las plantas a digerir los nutrimentos. Sabemos poco del suelo, por eso debemos ser cautos al agregar cualquier sustancia; te invito a conocer más sobre el suelo, a preguntar a los abuelos, a investigar en la región y en los libros sobre su cuidado. El suelo es frágil, es un conjunto vivo y aunque cada suelo sea distinto, todos ellos se benefician de tener rotación en los cultivos, una cobertura, un buen drenaje y las siembras dispuestas *a contorno.*



Estructura del suelo

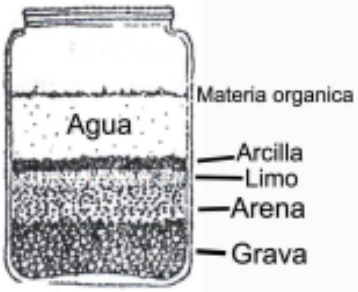
Una buena tierra tiene una mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica- Esta mezcla retiene humedad, pero no se queda empapada de agua, permite que el aire penetre y que se pueda drenar el exceso de agua.



Tamaño físico:

- Grava > 2 mm
- Arena 2- 0.02 mm
- Limo 0.02- 0.002 mm
- Arcilla < 0.002 mm

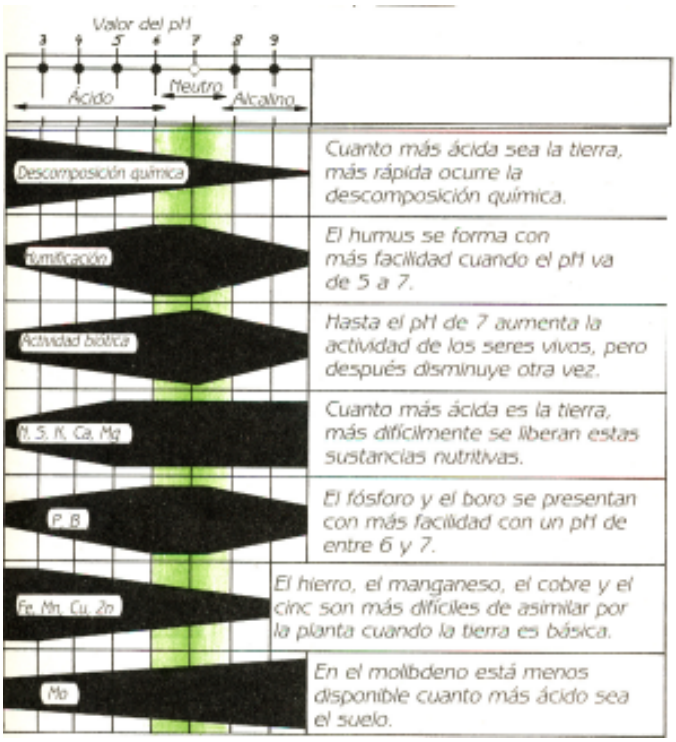
1. Tome una pequeña muestra de tierra, humedézcala y amásela hasta que apenas deje marca al colocarla sobre el dorso de la mano. Sienta la textura: la arcilla es pegajosa, el limo es sedoso y la arena es rasposa.
2. Forma un “listón” o una lombriz con la muestra de tierra húmeda, mientras mas largó se puede formar esta lombriz sin romperse, mas arcillosa es la muestra
3. se llena aproximadamente la mitad de un frasco con una muestra de tierra que quiera analizar, se llena 2/3 del frasco con agua salada, se cierra y se sacude bien. Después se deja reposar durante un tiempo, hasta que se asienta la tierra y se puede ver claramente la composición de la muestra: Mientras la grava y la arena se bajan rápidamente al fondo del frasco, el limo y la arcilla tardan mas tiempo para asentarse en las capas superiores. La materia orgánica flota en la superficie.



Tipo de tierra	propiedades favorables	propiedades desfavorables	Medidas para el mejoramiento
tierra arcillo-arenosa	Util para todos los cultivos. La retencion de agua es buena, está bien aereada y se trabaja de forma normal	Carece de propierdades negativas, si se añade materia orgánica	Conviene arroparla,con *mulch* porque de esta forma se ahorra mucho trabajo con el azadón y de riego
Tierra arcillo-limosa	La retencion de agua es muy buena, también retiene bien los abonos. Bien cuidada con materia orgánica, es una de las mejores tierras para el cultivo	El aereado deja mucho que desear. Se calienta mas despacio en primavera y es dificil de trabajar., especialmente durante la estación de la lluvias	Con la ayuda de *mulch* la superficie no se encenaga por la lluvia o el riego, lo cual favorece su aereamiento
Tierra arenosa	Se calienta rápidamente en la primavera, el aereamiento es mut bueno, se puede trabajar en cualquier estación	Se enfria rápidamente y se puede calientar demasiado , el abono se descompone muy rapidamente, y desaparece en el sueloretiene mal el agua	Se puede aportar bentonita y rocas primarias en polvo todos los años en la superficie. Igualmente la materia orgánica y el mulch pueden ayudar a mejorar, a traves de los años, la capacidad de retener el agua

El ph de la tierra

La acidez o alcalinidad se mide en la escala del ph- el punto neutral es 7, un ph mas alto en el suelo significa, que el suelo es mas alcalino (14 es el limite de la escala- en un suelo con un ph de mas de 10 muy poca vida existe), un ph de menos de 7 significa, que el suelo tiende a lo ácido, (1 es el limite de la escala- un ph de 4 equivale al ácido de las pilas y baterías)



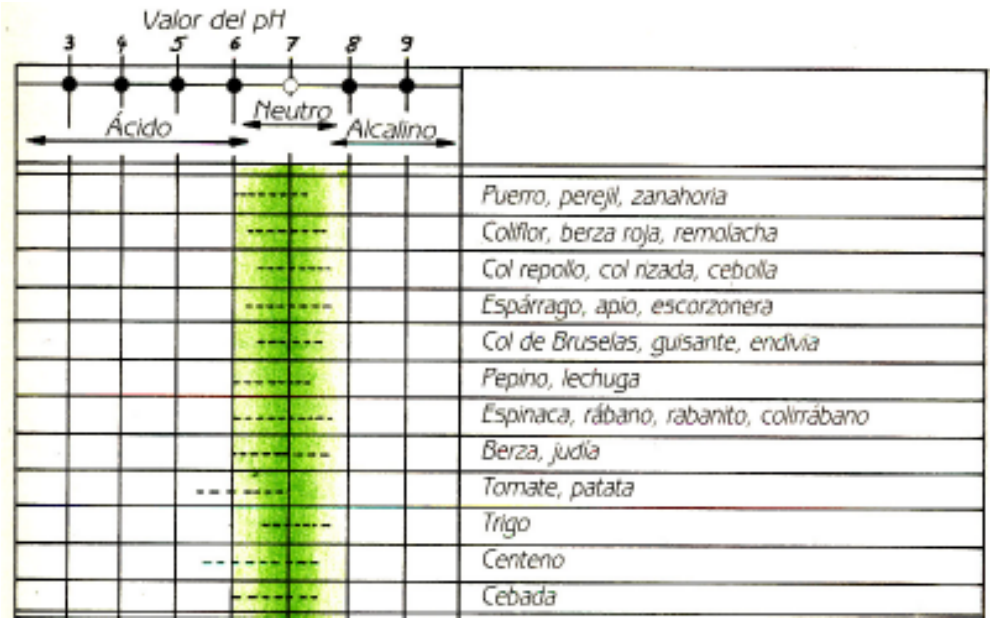
Es importante saber del ph del suelo, ya que el grado de acidez/ alcalinidad del suelo afecta la disponibilidad de los nutrientes para las plantas: los ph excesivamente altos o bajos químicamente “encierran” muchos elementos- A lo mejor los nutrientes están presentes en el suelo, pero no están accesibles para plantas y cultivos

Para estabilizar tierras ácidas, agregue cal, ceniza de maderas, conchas pulverizadas. Para tierras alcalinas se puede agregar azufres, urea, sulfato de cobre, sangre y hueso pulverizado, aserrín...
Siempre cambia el ph de la tierra de manera gradual, con dosis pequeñas y frecuentes, en vez de una aplicación fuerte- ¡ Los elementos vivos dentro de la tierra se lo agradecerán !

Prueba sencilla:

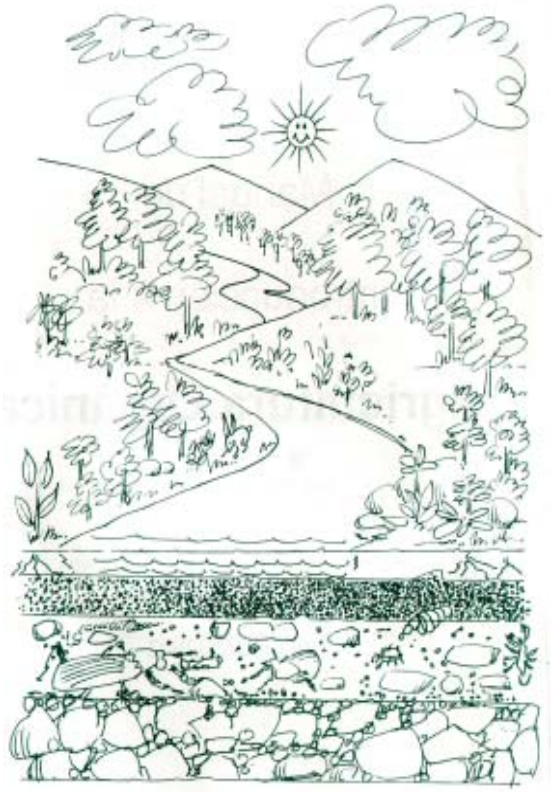
. Pruebe en la boca una pequeña cantidad: una muestra de una tierra ácida sabe agria, una tierra alcalina tiene un sabor a jabón.

También se puede pedir un análisis del suelo de nuestro terreno, en lo que se determinan, aparte del ph, la presencia de humus y de toda una serie de otros elementos presentes en nuestra tierra



en el diagrama- el mejor ph para las plantas mas comunes de las hortalizas

Formación de la tierra



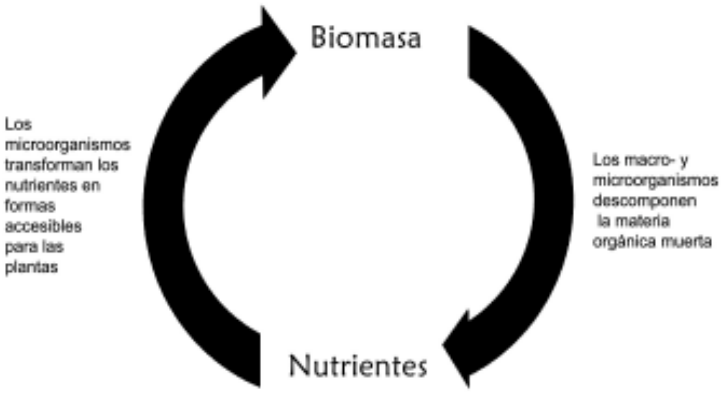
Los principales mecanismos que hacen que ocurra la creación de la tierra son:

=> Desgaste de piedras y rocas por el viento y agua
=> Disolución química de las rocas por el agua
=> Disolución química de las piedras y rocas por las raíces de las plantas, líquenes y hongos
=> Creación de humus materia orgánica por las bacterias, hongos y lombrices
=> Movimiento aireación de partículas por las lombrices, escarabajos, etc.

Los mecanismos principales por las cuales se destruye o se pierde la tierra son:

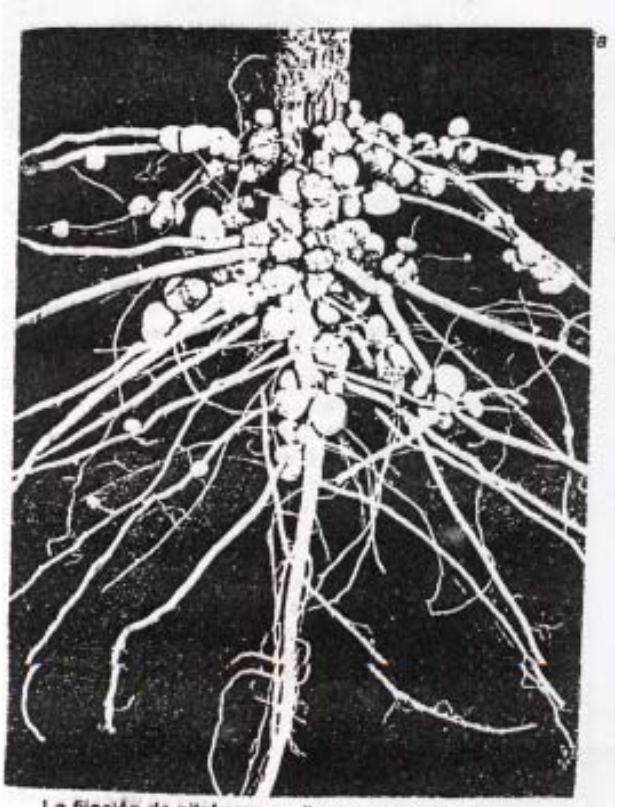
=> Destrucción del contenido orgánico con fuego
=> Destrucción de la estructura por el cultivo/riego, y envenenamiento químico por los seres humanos
=> Erosión por el viento o el agua – generalmente es el resultado de interferencia humana inapropiada (desforestación, sobrepastoreo, prácticas dañinas de la agricultura moderna)

No es posible tener fertilidad en el suelo sin descomposición. Para que las materias químicas complejas creadas por plantas y animales para su propio uso pueden estar disponible como nutrientes para otros organismos, la descomposición es esencial. Sin la descomposición no existirían nutrientes para alimentar la generación siguiente de plantas.



Un suelo sano y vivo

Los hongos son especialmente importantes como descomponentes de materia orgánica para que pueda estar disponible para las plantas y sea reciclada. Los hongos son la primera etapa en el proceso de la reducción de la celulosa y el lignito (materias leñosas). Cuando los hongos hallan empezado su función, otros hongos y muchos otros tipos de bacterias pronto se involucran y terminan el proceso.

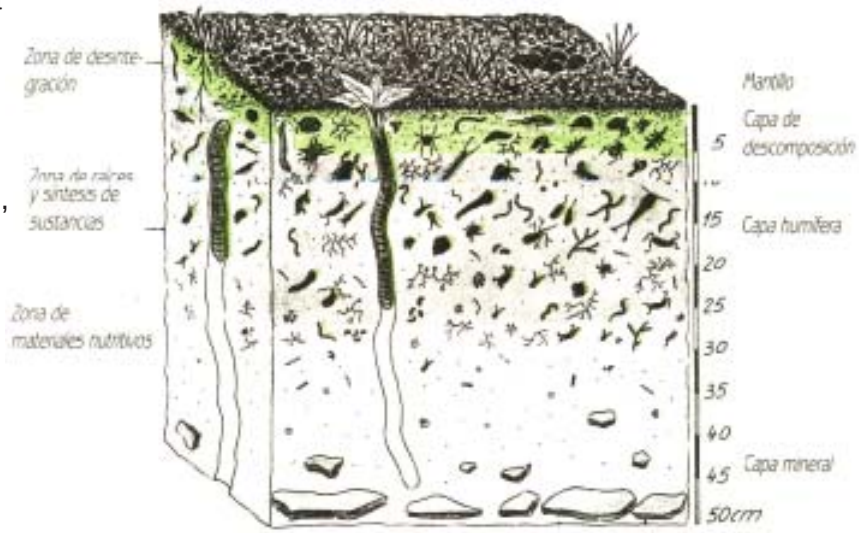


La fijación de nitrógeno se llava a cabo en los nódulos de las raices. Este una raiz de frijol. "Suelos Forestales", William J Pritchett, Limusa, 1986

Algunas bacterias también tienen una parte directamente productiva que cumplir.
El genus Rhizobia de bacterias es especialmente importante por su habilidad de fijar nitrógeno de la atmósfera. Varias Rhizobias spp. Tienen asociaciones con miembros específicos del genus de plantas conocidos como leguminosa (comúnmente conocidas como legumbres) – el frijol, chicharo y familia de las acacias. Plantas de esta familia forman **nódulos** de nitrógeno para la planta – a cambio de azucares y almidones.

Otro amplio grupo de bacterias son las Frankia spp. También pueden fijar nitrógeno atmosférico, pero no son tan especificas como las Rhizobias y parece que pueden formar asociaciones (llamadas Asociaciones Actinorhizales) con casi cualquier tipo de planta terrestre. También en esa situación la planta recibe nitrógeno a cambio de azucares y almidones.

Existe un gran grupo de hongos que también pueden hacerse **socios** con sistemas de raíces de las plantas. Colectivamente se llaman Mycorrhizaes. Algunas mycorrhizas simplemente se envuelven alrededor de las raíces de una planta y se alimentan de nutrientes esenciales (que juntan a través de los kilómetros de redes de mycelia de los hongos dentro de un área) – a cambio de azucares sencillas – los ectomycorrhizae. Otras especies, las endomycorrhizae penetran en la estructura celular de las raíces de las plantas, y aquí también se realiza una relación de mutuo beneficio.
Hay que notar que rhizobia, Frankia y mycorrhizas **son suprimidas en sus actividades por el uso de fertilizantes de alto porcentaje de nitratos.**



Adicionalmente a estos organismos, existen millares de minúsculos insectos, escarabajos, lombrices, nematodes, ácaros y arañas que activamente apoyan el proceso de convertir materia muerta en rica materia orgánica, la cual se usa por las plantas y para su crecimiento y conversión a biomasa.

HORTALIZAS FAMILIARES

Uno de los conceptos básicos de la permacultura es el de diseñar nuestras casas, terrenos, colonias y ciudades de manera tal que la mayor cantidad de alimentos de uso cotidiano esté al alcance de todas las personas (y seres vivos) que viven allí.

Desde siempre y en todas las culturas las hortalizas caseras y las pequeñas áreas cultivadas cerca de la vivienda, intensamente trabajadas, han funcionado como un respaldo importante en la alimentación de la gente. Por su cuidado intensivo y la diversidad de cultivos en un espacio reducido tienden a dar mejor resultado comparado con áreas extensas de monocultivos

¿ CÓMO EMPEZAR?-
La preparación de camas para las hortalizas

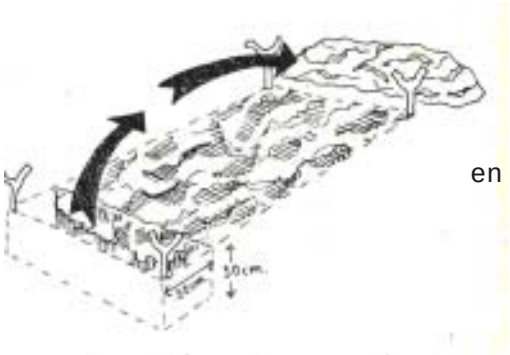
Hay muchas diferentes formas y métodos para preparar las camas para nuestras hortalizas, varían también según la región y el clima. Para proteger el suelo intentamos abstenernos de la práctica de volteo o barbecho de los terrenos de cultivo. Con un buen entendimiento de los requerimientos de un suelo sano, podemos crear rápidamente un ambiente favorable para nuestras hortalizas, aplicando técnicas de labranza mínima y conservación. Aquí presentamos algunas formas y maneras de preparar una cama para verduras:

Camas de *doble excavación*

Una técnica de preparación y aflojamiento profundo del suelo *sin voltearlo*. Requiere un cierto esfuerzo, especialmente si uno no está acostumbrado al manejo de herramientas de mano. Permite de crear rápidamente un suelo intacto y rico en nutrientes, con suficiente aireación para obtener desde el principio buenas cosechas. Es parte del *método biointensivo* del cultivo orgánico de alimentos, desarrollado y promovido por el Sr. John Jeavons. Solo es posible realizarlo en terrenos donde tenemos un suelo bastante profundo

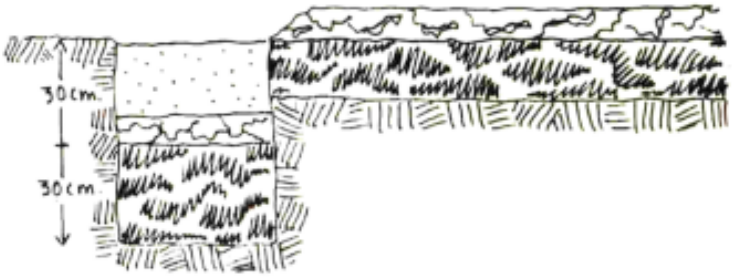
1. Se trazan los limites de la cama, conforme los contornos, si hay una pendiente ligera (formación de terrazas). En terrenos planos, podemos marcarlas del oriente hacia el occidente. El ancho de la cama debe que ser igual a la distancia de los brazos extendidos de dos personas acuclilladas en los lados opuestos de la cama (vea dibujo 17.1). De ésta manera podemos llegar a todas partes de la cama para los trabajos de siembra, transplante, deshierbe y cosecha. El ancho mide entre 80 cm y 1.50 m, el largo de la cama puede variar.

2. Deshierbamos el sitio y aflojamos la tierra con un *bieldo,* a una profundidad de 10 a 15 cm. Encima de la tierra se extiende una capa de 10cm de composta madura o estiercol de burro o caballo seco.



3. En un extremo de la cama se abre una zanja, de 30 cm de ancho y lo mismo de profundidad. La tierra obtenida se coloca en una carretilla, o bién en el otro extremo de la cama.

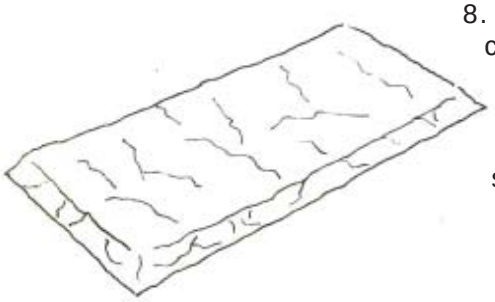
4. Abajo de la zanja recien cavada, se afloja el suelo a una profundidad de 30 cm si es posible; utilizamos para esto un bieldo o un pico, si el suelo es muy duro. Si la tierra en el fondo de la zanja esta formado por barro y arena, agrega otros 10 cm de abono orgánico y lo revolvemos con la tierra



5. Una vez terminada la primera zanja y con la tierra de abajo aflojada, se abre otra zanja del mismo tamaño, al lado de la primera. La tierra que obtenemos la colocamos en la primera zanja. También aflojamos a una profundidad de 30 cm la tierra abajo de ésta segunda zanja, removiéndola abono orgánico si es necesario.

6. Seguimos éste procedimiento hasta llegar al otro extremo de la cama. En la última zanja echamos la tierra que obtuvimos excavando la primera.

7. Ahora emparejamos la cama con la pala, el rastrillo o un azadón. Los bordes no deben que tener mas que 45 grados de pendiente o las podemos reforzar con madera, troncos o piedras.



8. La capa superior de la cama podemos enriquecer con otra capa de composta cernida con una malla de gallinero, añadiendo una pequeña cantidad de ceniza, harina de hueso o cascara de huevo molido (en suelos ácidos) , aplicamos arropes, p.ej. hojas, paja o pasto podado (de preferencia sin semillas)

Camas de arropes de cobertura (“mulcheada de cobertura”) o

«El huerto instantaneo»

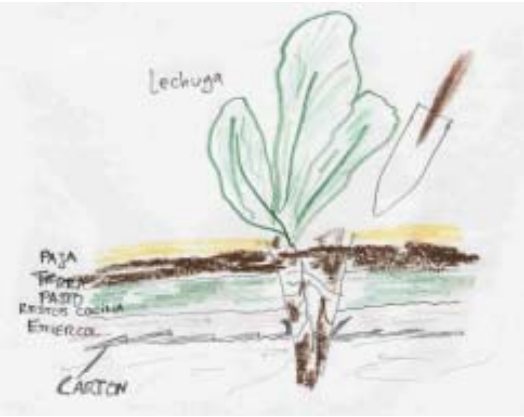
Una técnica muy popular en la permacultura, que implica poco trabajo físico, pero requiere una gran cantidad de materiales para implementarla con éxito. Con éste método crea condiciones optimas para que los insectos, lombrices, bacterias y microorganismos del suelo hagan el trabajo de aflojar el suelo, lo que requiere a lo mejor de un poco de tiempo, dependiendo de las condiciones de nuestro terreno.
Para realizar una cama de arropes se necesitan cantidades considerables de: cartón o papel de periódico, estiercol de burro, vaca, caballo o gallina, basura orgánica, composta madura, tierra, paja….

1. Escoja un lugar para establecer su jardín de cultivo ¡Mas Quelite y “mala hierba” tenga, mejor está el lugar. Se poda el pasto lo mas cerca del suelo, tumbando quelites o macheteando hierbas altas para nivelar la superficie. Si el suelo está muy duro, podemos abrir la superficie un poco con un bieldo o un pico, para que la materia orgánica tenga mas facilidad de entrar al suelo

2. Ahora se aplica en el área algo de estiercol (no aplicar demasiado, máximo 1cm) y otros proveedores de nitrógeno, como harina de hueso o de sangre de animal (del rastro), también tantita cal (en suelos ácidos) o algo de ceniza así como cualquier suplemento mineral, que pueda necesitar la tierra (como fósforo)

3. Se cubre ahora todo el área con cartón, o papel de periódico, petates, ropa vieja de algodón, cualquier fibra orgánica puede servir. Lo que queremos lograr es impedir el nuevo crecimiento de las hierbas y quelites. El zacate se muere abajo de una capa gruesa y bien colocada de materia orgánica y se transforma en abono para nuestro jardín.
Si en nuestra cama hay un ligero declive, se colocan los materiales de manera tal, que el agua pueda entrar lo más fácil al suelo. Conviene mojar los cartones y periódicos antes de colocarlas, porque así se acomodan mejor al suelo

4. La capa siguiente puede ser cualquier desperdicio de comida o composta que esté a mano, fresco y recién salido de la cocina. (No apliquemos restos de carne, ya que pueden atraer a los perros hacia nuestra huerta…)(10cm).



5. Ahora tenemos que cubrir todo con una buena capa de tierra orgánica y vegetal , como composta madura del compostcentro. (15 cm) Para terminar la preparación de la cama ponemos una cobertura de paja (sin semillas) de 10cm

6. Para sembrar, hacemos con una espátula un hoyo atravesando todo el “colchón” orgánico y el cartón, lo llenamos con tierra negra y plantamos tanto semillas como plantulas jóvenes de nuestra preferencia: Lechuga, albahaca, jitomate, alcachofa, papas y muchas plantas mas estarán encantados…

El Vivero

En el diseño de un pequeño cultivo o jardín se puede incluir un espacio de vivero y propagación: Es el lugar para sembrar los almácigos y germinar las semillas, un lugar donde cuidamos las plantitas jóvenes, reproduciendo hierbas, arbustos y arboles de todo tipo en bolsas y macetas.

El lugar necesita tener acceso de agua para el riego y debe tener por lo menos una parte bajo sombra. (Tenga en mente, que este lugar se visitará por lo menos una vez al día para regar y observar, así que hay que situarlo de manera tal que facilite esta visita diaria...)

Pequeñas áreas bajo la sombra de un árbol adecuado (como el tepehuaje) pueden ser aprovechadas para los almácigos. Si queremos hacerlo un poco más profesional, se puede construir una estructura, de carrizo y bambú, cubierto de palmas o una construcción de tubos de hierro cubierta de plástico y mallasombra.

Acerca de la semillas

Cada semilla de las verduras que conocemos hoy es posible tenerla, gracias a que forma parte de una cadena que no se ha roto desde la antigüedad. Hace miles de años los seres humanos comenzaron a identificar y domesticar plantas comestibles, y esto se lograba con el simple hecho de seleccionar las semillas y replantarlas. Cuando guardamos y plantamos semillas formamos parte de esta antigua cadena, ellas son nuestra herencia. Antiguamente las semillas se guardaban por necesidad, puesto que era la única manera de poder seguir cosechando. Muchas de estas variedades antiguas “criollas” se van perdiendo ya que no hay quien este dispuesto a sembrarlas y mantenerlas. Invaluables características genéticas se pierden cuando se extingue alguna variedad.

Las variedades de vegetales comerciales que hoy conocemos también evolucionaron de la antigua tradición de conservar las semillas como las semillas hereditarias (criollas). Muchas compañías multinacionales están comprando las variedades hereditarias y van remplazándolas por híbridos (y transgenicos) mas rentables y variedades patentadas. Estas variedades hereditarias y antiguas son mucho mas adaptables a los cambios climatológicos y pestes locales que las nuevas variedades de laboratorio, ya que estas han sido sembradas durante generaciones en ciertas zonas adaptandose y pasando esta información genética a sus sucesoras

Actualmente se han perdido casi el 50 % de las semillas que se sembraban en la antigüedad. Estas variedades antiguas son amenazadas no por sus deficiencias, sino por que no son adecuadas para las grandes fabricas procesadoras. No hay suficiente interés en reproducirlas. Por lo tanto estas variedades de vegetales antiguas no sobrevivirán a menos que sean preservadas por los pequeños horticultores.

.

=> Para fines de conservación de semillas se deben evitar los híbridos ya que son incapaces de producir plantas iguales a la generación anterior.

=> Siempre y cuando sea posible, utilizamos semillas de producción orgánica, polinizados al aire libre y sin tratamiento con insecticidas para su almacenamiento.

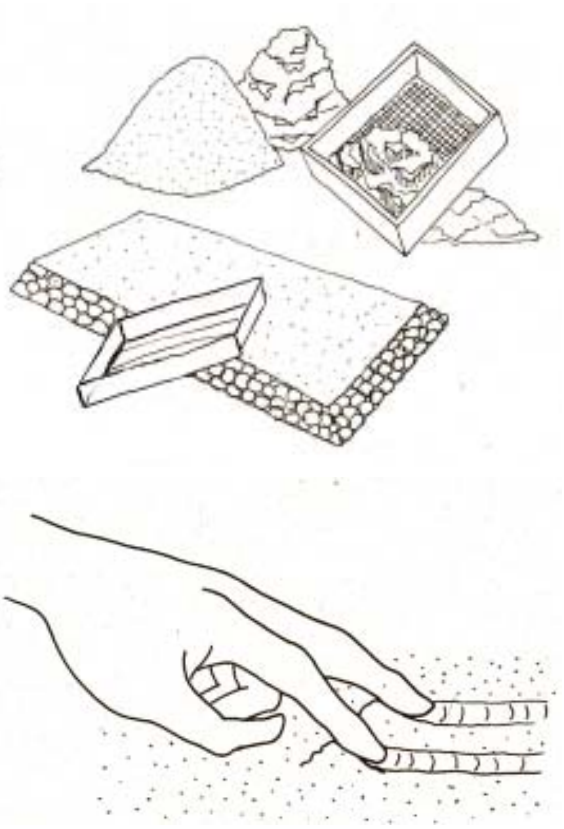
=> En EEUU hay empresas (“seeds of change”, “Abundant life seeds”, entre otros) que distribuyen semillas de producción orgánica y variedades no-hibridas, en México también están surgiendo redes, grupos e individuos interesados en preservar la diversidad genética de las plantas de cultivo

=> Si sus semillas son de producción convencional, cuidado al momento de la siembra: Muchas veces estas semillas han sido tratadas con algun insecticida para su almacenamiento: esto se manifiesta con un color fuerte azul, rojo o verde en la cascarilla de la semilla y un olor extraño: Use guantes de hule al trabajar con las semillas y lavase las manos después de trabajar con ellas- o, mejor aun, no las uses y consigue semillas de producción orgánica, que seguramente serán más resistentes

=> Siempre preferimos variedades locales y tradicionales, ya que estas están acostumbrados al clima de nuestra bioregión: establece contacto con campesinos tradicionales y horticultores de la zona

¿CÓMO preparar almàcigos y germinar semillas?

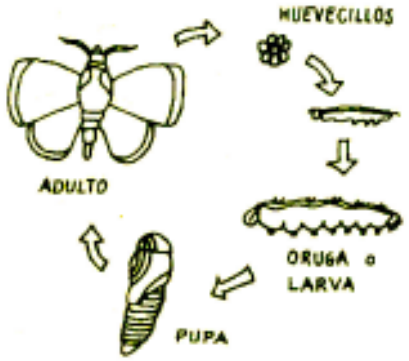
Muchas de las variedades más comunes de una hortaliza casera conviene sembrarlas en *almácigos*: Estos son las cunas para nuestras plantillas, donde van a germinar las semillas en un ambiente protegido dentro nuestro invernadero. Los almácigos se pueden fabricar con cajas de madera, botes, cubetas viejas y sobre el suelo:



1. Se hace algunos agujeros en el fondo del recipiente para asegurar el drenaje necesario
2. Preparar la mezcla de los almácigos: un tercio tierra negra, un tercio de arena o arenilla de tezontle (fino) y un tercio de composta o abono de animal- todo esto hay que cernirlo a través de una tela de alambre de 1 pulgada para no dejar terrones grandes
3. Extender en el fondo del recipiente lo que no pasó por el cernidor para propiciar un mejor drenaje
4. Hacer una capa de 10 a 12 cm con la mezcla cernida encima de la primera capa- si nuestro almácigo está sobre el suelo, hay que aflojarlo unos 20cm y colocar esta cantidad de mezcla por encima de la tierra aflojada;
5. Cuando está preparado el almácigo se hacen con los dedos unos pequeños surcos sobre la superficie de la tierra, en una distancia de 8 a 10 cm entre sí y de 0.5 a 1 cm de hondo
6. Se siembra el almácigo con las semillas deseadas (ver lista de plantas), a una profundidad igual a dos veces el grueso de la semilla. Por lo regular las semillas pequeñas (como col, lechuga, apio y chile) se siembran a una distancia de 0.5; las más grandes a 1cm. En tiempo de sequia se siembra al doble de profundidad. Un espacio de dedo entre cada semilla es adecuado para casi todas las verduras que se siembran en almácigo- la lechuga debe que sembrarse mas cerca.
7. Después se cubre la semilla con la misma mezcla fina de almácigo, con cuidado para no echar bolitas y piedras más grandes que la semilla Con la mano se aprieta un poco la tierra, para que no se deslave la semilla y germine más rápido
8. Si el almácigo está en un bote, una caja o una cubeta, puede ponerse en una carretilla o una tina grande y llenarla con agua hasta el nivel del piso del almácigo. Asi se humedece bién nuestra tierra y no se deslava la semilla. Cuando la superficie de la tierra se saca del agua y se coloca en la sombra hasta que nazca la primera plantita.
9. Cuando comienzan a nacer las plantitas, las colocamos al sol unas 4 horas diarias, después de una semana las ponemos al sol todo el día. Durante todo el tiempo hay que mantener los almácigos bién regados. Nunca deben secarse: Para regar podemos utilizar una regadera común o un bote que tenga agujeros , siempre con mucho cuidado para que no caigan chorros que puedan deslavar la tierra y descubrir la semilla.

Manejo Integrado de Plagas

El método orgánico se ocupa de controlar el número y de reducir tos daños ocasionados por las plagas; no es un método que cure las enfermedades ni los virus, pero si cura a la tierra y aumenta la resistencia de las plantas por medio del incremento de la flora y fauna bacterianas. Existen pasos básicos para favorecer el control biológico natural, como cuidar y proteger las lagartijas, las serpientes y las arañas del huerto, pues todas ellas devoran a una cantidad enorme de insectos portadores de virus o fitófagos, que se alimentan de partes de las plantas. Es muy importante identificar y conocer los ciclos de vida de los insectos que puedan estar causando daño



Muchas veces las plagas son un indicador de que nuestro sistema se esta desequilibrando, y hay algo que mejorar (especialmente cuando trabajamos en ecosistemas muy dañados, suele suceder que al principio tengamos bastante plagas, hasta que se crea la diversidad y el equilibrio natural otra vez) En general hablamos de 5 elementos que se combinan entre sí, como siempre en permacultura no hay una sola receta, sino una variedad de estratégicas, que juntas nos pueden proveer una protección casi completa de nuestros cultivos:

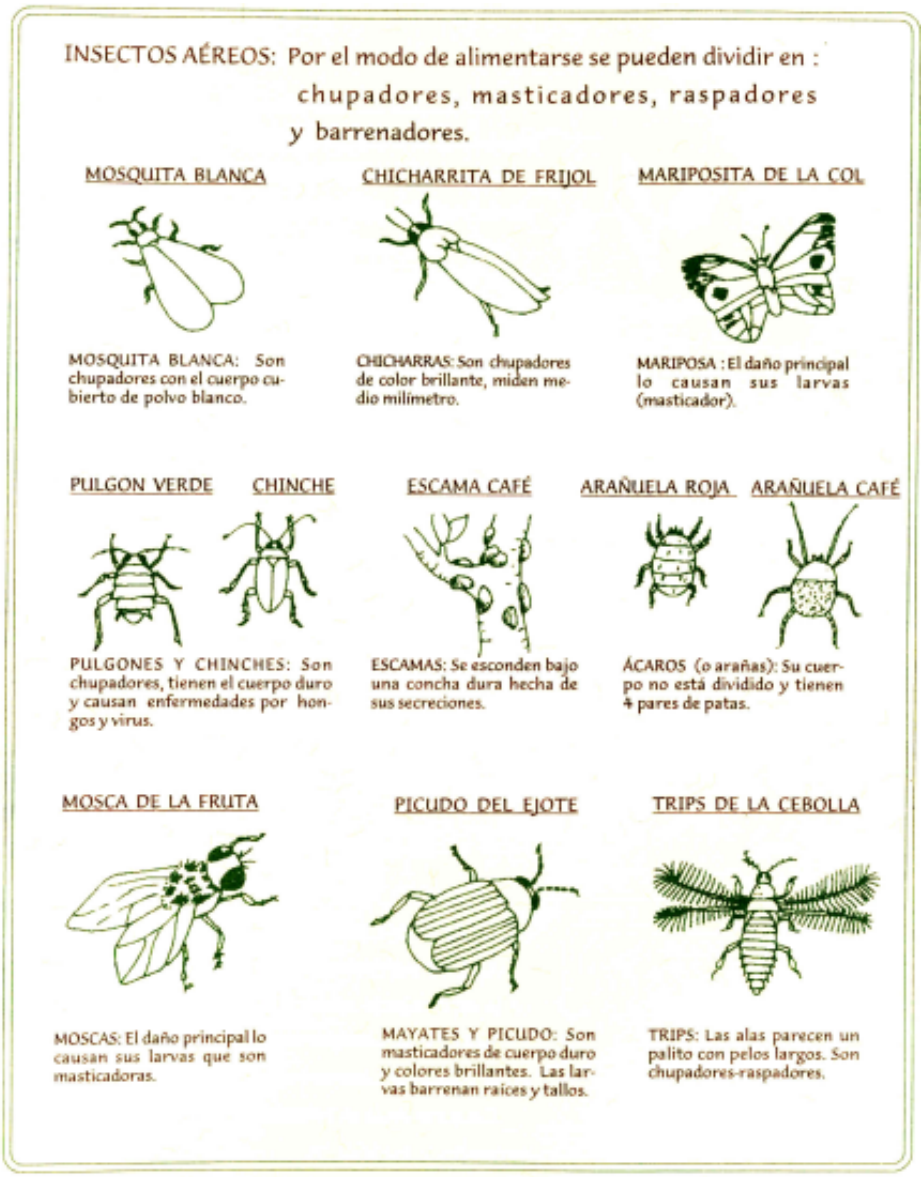
1. ***Suelo sano, planta sana:*** Procuremos, que el suelo de nuestra huerta siempre tenga suficiente agua, composta y arropes, que no se estanque el agua en nuestra cama, que no se deslave o compacte la tierra - Todo esto debilita a las plantas haciendolas más sensibles a plagas y enfermedades. Cuando tenemos un suelo suelto, rico, aireado, sano y vivo, esto produce naturalmente plantas fuertes y resistentes. Muchas veces se puede salvar una planta que se esta enfermando, soltando un poco la tierra alrededor (cuidando las raíces), echando algo de composta y poniendo arrope (*mulch*)

2. ***Establecer diversidad:*** Si nosotros evitamos el monocultivo y combinamos las plantas que se ayudan entre si (ver lista de plantas), podemos contar con una mayor protección contra las plagas: Especialmente los insectos se guían mucho por el olor y son muy específicos en su búsqueda de cierto tipo de alimento. Sembrando por ejemplo plantas aromáticas y medicinales como caléndula, flor de muerto, tomillo, ruda, ajo o ajenjo en la huerta (en la barda y los bordes de las camas) y combinando cultivos podemos confundirlas, a tal grado que dejen de molestarnos. Otra parte de este concepto es el establecimiento de *plantas de sacrifico*: la *mariposa blanca* , por ejemplo,prefiere el mastuerzo antes que los coles, mostazas y arugulas , así que sacrificamos los mastuerzos y esto nos da el tiempo para proteger los otros cultivos ...La diversidad también es un respaldo, si acaso se pierde una cosecha por plagas o enfermedades, nunca perderemos todo

3. ***Establecer los depredadores naturales de las plagas:*** En la agricultura se llama también *Control biológico,* aunque aquí extendemos este concepto un poco mas: Se trata de establecer los enemigos naturales de las plagas dentro de nuestro sistema, liberándolas en el terreno y creando un hábitat para que ellos puedan sobrevivir: Podemos proteger y atraer lagartijas, serpientes, ranas y arañas quienes por su naturaleza comen muchos insectos dañinos. Si nosotros integramos p.ej. un pequeño estanque al jardín, esto atraerá a muchas ranas e insectos beneficiosos (ver: estanque de llanta), las lagartijas se refugian entre las piedras, entonces si nosotros dejamos un montón de rocas en algún lugar de la huerta, alli llegarán nuestros controladores de plagas....

4. ***Interrumpir el ciclo de vida de la plaga**:* Es necesaria mucha investigación, observación y paciencia: Si ve algun elemento dañino en nuestros cultivos, no se desespere: Hay que conocer y aprender de las plagas, entendiendo su comportamiento y sus ciclos de reproducción, y cuando sea necesario, interrumpirlo. Por ejemplo: Si nosotros dejamos que las frutas de un árbol de naranja se pudran en el suelo , esto favorece que se desarrollen las larvas de la mosca de la fruta, estas suben al tronco ,después de un tiempo, infectando las frutas sanas, entonces siempre debemos mantener limpio de frutas maduras a nuestros arboles frutales (pintar los troncos con cal también puede ayudar). En el caso de la mariposa blanca podemos proteger las hojas de los coles y mostazas con mallas, para que no depositen sus huevos en las hojas.

5. **Aplicar remedios orgánicos:** En este contexto tienen importancia también los remedios orgánicos y caseros para el combate de las plagas, estos siempre son la últimasolución, cuando hayan fracasado todos los demás intentos: Recuerda que estos también son tóxicos, así que hay que tener mucho cuidado en su elaboración y manejo. Los remedios más conocidos son: licuado de ajo, agua con jabón (no es recomendable con las lechugas), té de tabaco (no aplicar con plantas de la familia *solanaceae,* como jitomate, chile, papa), té de ajenjo, chile en polvo, un *té de bichos* (tomar una parte de los bichos y deshacerlas con agua en la licuadora: aparentemente así se espantan los compañeros plaga - esto funciona bien con los pulgónes). Todos estos son bio-insecticidas liquidos, que se rocían sobre las hojas de las plantas.



Abonos agro-ecológicos para la agricultura orgánica

Bocashi

Esta técnica de elaboración de un abono/ composta concentrado viene de Japón y se ha hecho muy popular en la agricultura orgánica- receta básica para la elaboración de un bocashi para una gran extensión de tierra

20 costales de tierra
20 costales de cascarilla de arroz o cualquier materia orgánica seca desmenuzada como paja de trigo, avena o centeno
20 costales de gallinaza
6 costales de carbón triturado (mojarlo antes de triturarlo para no hacer polvo)
1 costal de salvado de arroz o de trigo
1 kilo de levadura de pan
4 kilos de melaza de cana
Agua, que no sea ni tan húmedo ni tan seco.

Preparar en un lugar protegido del sol y la lluvia. El suelo no tiene que ser cemento; nada mas, limpiar bien el suelo y aflojar tantito el suelo. Coloca rastrojo molido, luego tierra arriba, luego la gallinaza.

La cascarilla es carbono; la gallinaza contiene micronutrientes y nitrógeno (proteína). La melaza es fuente energética, el pozol/ pulque/ levadura es la chispa de fermentación. El carbón es esencial porque forma el esqueleto de la estructura del suelo y es fuente de humus futuro. Retiene 6 veces su volumen de agua es fuente constante de energía térmica y abastecimiento de nutrición. Sirve también para abrigar la microbiología para aeración y ayuda a las raíces.

No se tiene que usar mucha agua. Nunca hay que agregar agua después, sino siempre durante la composición de la pila. Se calienta rápidamente, para que no se caliente demasiado, se voltea 2 veces al día y se hace un montoncito .

Para emplear en el jardín se usa 10% bocashi y 90% tierra. Y siempre se tapa el bocashi con tierra.

Abono super magro

Se necesita un barril de plástico de 200 litros y:

1. 40-50 kg. de estiércol de vaca
2. 1 litro de leche o suero
3. 1 kilo de melaza
4. 1 válvula de bronce de preferencia
5. mangueras, empaques, abrasadoras, botes de plástico
6. agua

***Modo de hacer**:*
100 litros de agua en el tambo a la sombra. Vaciar el estiércol en el agua y mezclar con una pala. Disolver la melaza con el suero de leche y vaciar al tambo. Volver a mezclar; sellar el tambo adaptar la manguera y meter el otro extremo en una cubeta de agua.
Dejar fermentar 15 a 20 días. : es como si fuera la panza de la vaca con digestión anaeróbica (cuando se abre debe oler a fermentado no podrido.) Se usa mezclando de 2 a 4% con agua para aplicación foliar.

Abono foliar con consuelda y estiércol fermentado

Un repelente/ fertilizante foliar de alta calidad, que se puede producir fácilmente con ingredientes locales. Se ha utilizado exitosamente para el control de la mosquita blanca y los pulgones, especialmente para proteger los jitomates, chiles y lechugas, también todos los miembros de la familia, que son los coles y mostazas. También funciona como fertilizante foliar, y los ojos atentos pueden observar, que unos días después de la aplicación de este remedio las hojas se ven mas sanas y verdes...
Primer paso: La preparación del fermento concentrado-
Se cortan hojas de la consuelda- se necesitan bastantes hojas. Se puede
Si preparamos el fermento en un bote de 20 litros, llenamos dos tercios de su volumen con hojas de la consuelda, que cortamos en pequeños pedazos antes. Cuando queremos producir mas cantidad, por ejemplo en un tambo de 250 litros, conviene llenar la mitad del bote con las hojas.
Se agrega estiércol de vaca, caballo (un 30% del volumen del recipiente) o de gallina (menos, porque es mas concentrado). Llenamos el bote con agua, lo tapamos (pero que pueda salir el aire o el gas durante la fermentación), y lo colocamos lejos de nuestra casa- porque si, durante el proceso de fermentación va a oler la cosa.
Todo lo dejamos pudrirse mínimo unos dos semanas.

Segundo paso: Preparación del remedio
Una vez culminado el proceso de fermentación, colamos 2 litros del fermento de consuelda con una coladera y una tela, adentro del aspersor .
Cuidado, hay que colar bien, para que no lleguen sólidos al interior del contenedor y luego pueden tapar al aspersor. Agregamos 18 litros de agua , además podemos licuar tres cabezas de ajo con un poco de agua y colarlas bien adentro del aspersor.

Tercer paso: Aplicación del remedio- Este remedio lo tenemos que aplicar dos veces por semana durante los meses febrero a mayo, principalmente en el follaje de los jitomates, chiles, lechugas, coles y mostazas (si queremos mejorar el control de los pulgones, podemos aplicar un poco de jabón neutro en las hojas de las plantas afectadas, aunque la presión del aspersor las asustará bastante).

Composta/ lombricomposta:

para informaciòn detallada visite

http://www.tierramor.org/permacultura/composta.htm

Bioconstrucciones; Somos lo que habitamos

Alejandra Caballero

(tomado del libro «Ecohabitat - Experiencias rumbo a la sustentabilidad», Arnold Ricalde y Laura Kuri (Compiladores) 2006, SEMARNAT, CECADESU, Organi-K, Mexico D:F)

El cobijo es algo que todos necesitamos, casi tan imprescindible como la comida o el vestido. Es en esencia nuestra segunda piel, y su historia es ~ vieja como la humanidad. Ha transitado desde la cueva al rascacielos; y en ese peregrinaje ha pasado de ser confortable, adecuado al clima, hecho con los materiales a la mano y construido por los usuarios de manera intuitiva, igual que hacen todos los animales del planeta, a ser algo ajeno a las habilidades del homo cibernéticas; no considera la intuición, y en la mayoría de los casos poco o nada se relacionan con el confort y el eco sistema local.

Este cambio en la forma de construir ha generado una importante huella ecológica, contribuyendo de manera significativa a la contaminación ambiental y al consecuente cambio climático y demás calamidades planetarias. Construir una casa con técnicas convencionales basadas en el uso del cemento y el acero significa, por ejemplo, que por cada tonelada de cemento se emitan a la atmósfera 478 Kg. de dióxido de carbono, mismos que necesitarían una cuarta parte de hectárea de árboles adultos para poder ser capturados.

Considerando que una casa de tamaño medio usa más de 20 toneladas de cemento, se necesitarían por cada una de ellas cinco hectáreas de bosque para poder contrarrestar sólo los efectos de la contaminación causada por el dióxido de carbono, sin contar todas las demás consecuencias de su fabricación, como la generación de dioxinas (compuestos orgánicos persistentes, cancerigenos, bioacumulables, incoloros, inodoros, disruptores hormonales y altamente tóxicos) que igualmente generan la fabricación de acero, pvc, viniles, entre otros. Esto significa que para que este planeta sobreviva necesitamos más bosques que casas.

La lista de contaminantes emitidos por concepto de construcción convencional es interminable: plomo en pinturas, tóxicos volátiles en solventes, pegamentos, plásticos y, 10 más importante: un enorme consumo de combustibles fósiles, tanto en 11 fabricación de la casa, como en su operación y su consecuente emisión de tóxicos al aire, agua y suelo.

Cuando escuchamos estadísticas, como la que indica que en México 70 por ciento del cemento 10 consume la «constructora pueblo», es decir, gente como usted y como yo, crece la esperanza de poder cambiar el paradigma en la construcción de casas y es justo aquí donde la propuesta de la bioconstrucción cobra sentido.

La bioconstrucción, la construcción natural o eco lógica comparten con la medicina natural o la agricultura orgánica una manera de entender la vida desde la conciencia de nuestra responsabilidad ambiental; «somos 10 que habitamos» y la propuesta es construir un cobijo saludable sin destruir el entorno.

En permacultura, la bioconstrucción la vemos aplicada en la zona cero donde se enriquece con el resto de las zonas y comparte con el diseño permacultural diversas herramientas, siendo una de las más valiosas la observación de los ciclos naturales, del movimiento del Sol, de la dirección del viento, del tipo de suelo, de la vegetación nativa; en fin, de todo aquello que nos sirva para poder decidir la orientación, la selección de materiales, la vegetación circundante y hasta la forma que le daremos.

Los elementos naturales y el ecosistema local definen el diseño de la casa.
La bioconstrucción nos invita a utilizar materiales locales, tanto por ser los más adecuados al clima, como por el ahorro de combustibles, al no tener que transformarlos y transportarlos grandes distancias; nos permite recuperar habilidades olvidadas y tener acceso a conocimientos que creíamos exclusivos de los «expertos»; digamos que democratiza el proceso constructivo.

Las casas vernáculas son bibliotecas vivas donde podemos documentarnos acerca de las técnicas que han permanecido durante años, además de descubrir los secretos de adecuación al clima.

Las técnicas constructivas empleadas en la bioconstrucción son aquellas que permitan tener una casa saludable, hermosa, confortable y duradera. La elección de las técnicas es muy importante, ya que tenemos que tomar en cuenta la disponibilidad de los materiales y los efectos bioclimáticos que queramos lograr.

Así, por ejemplo, mientras los muros de tierra (adobe, cob, tapia, etc.) son una termomasa, es decir, que acumulan calor y luego lo liberan, las pacas de pája son un excelente aislante, el cual guardará el calor o el frío que las ventanas o puertas proporcionen.

Aislar perfectamente los techos es indispensable para aprovechar mejor las cualidades de los muros; hay muchas formas de lograrlo, desde pajarcilla hasta un techo verde, que además de climatizar la casa proporciona alimentos y aire puro.

El pajareque, el zacatlaniloli y leñacob nos permiten crear formas que se alejen de la línea recta y puedan acercarse a los patrones de la naturaleza.

Los retoques, repellos o terminados tienen que ser permeables, al igual que nuestra piel, para permitir que la casa transpire. Los podemos hacer de paja molida, lodo y baba de nopal, de yeso o un hermoso fresco con cal y arcilla. Las casas rebocadas con cal son pequeños captadores de carbono, ya que al 'completarse el ciclo de la cal, ésta absorbe cantidades importantes de dióxido de carbono, que le ayudan a conseguir la firmeza y durabilidad que tienen las cales maduras, como aquellas que han sobrevivido a los siglos. Ejemplo de esto lo tenemos en los monumentos arqueológicos.

Para los pisos no es necesario tener el típico «firme» de cemento. Podemos optar por uno similar de cal y tezontle o bien por un hermoso y saludable piso de tierra acabado con aceite de linaza y cera de abeja. Los pisos de madera son también muy apropiados.

Para pintar las casas podemos recurrir a la gama de colores que ofrecen las arcillas, óxidos, sílices y también en plantas y flores.

Los primeros se recomiendan para exteriores y los segundos sólo para interiores, debido a que son fotosensibles y pueden perderse fácilmente.

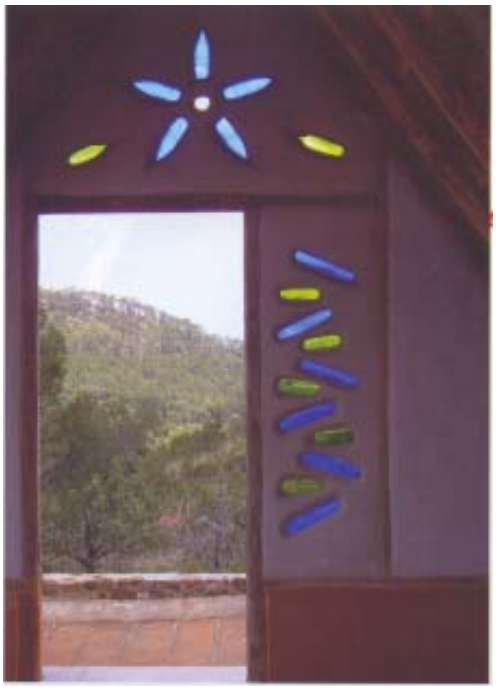
La madera se puede proteger con aceite de linaza, de naranja o hasta de oliva, combinadas con parafina o cera de abeja. La manera en que se cultiva, cosecha y trabaja la madera es también muy importante para determinar su durabilidad; los japoneses dicen que nunca hay que poner una tabla, viga o polín en sentido contrario a como creció el árbol.

Para integrarnos mejor a los ciclos naturales deberíamos dormimos cuando se acaba la luz natural y despertar con los primeros rayos del Sol. Así, con unas ventanas bien diseñadas tendríamos resuelto el problema de iluminación. Pero como la dinámica ha cambiado y prolongamos nuestras actividades por la noche, el uso de energías alternas permite solucionar esto. La energía solar es una de las más accesibles hoy en día, seguida por la eólica, y en menor medida las micro turbinas. Si nuestro presupuesto no alcanza para incorporar alguna de estas tecnologías, por lo menos podremos cambiar nuestros focos incandescentes por focos ahorradores, que además de ahorramos unos pesos permiten minimizar el uso de energía eléctrica.

El ahorro, captación, almacenamiento y tratamiento del agua es uno de los pilares de la bioconstrucción. Tenemos que reducir drásticamente nuestro consumo de agua; hoy por hoy el consumo doméstico es uno de los más altos de todas las actividades humanas. Bañarse menos, lavar de manera más eficiente, sanear las aguas utilizadas y, sobre todo ¡no desperdiciar agua limpia en el baño!

Se dice que, al igual que los productos orgánicos que tienen grados de pureza de acuerdo al porcentaje de ingredientes orgánicos involucrados en su elaboración, una casa, además de estar construida con materiales locales, biodegradables, energías alternas, etc., es 100 por ciento eco lógica cuando utiliza un sanitario ecológico seco que garantice que por fin los humanos nos reintegremos al ciclo nutriente.

Todos podemos ser constructores naturales, recuperar nuestra capacidad innata de construir, sólo hay que atrevemos a trabajar menos para pagar a otros por disfrutar el proceso de construcción de un espacio, que no sólo albergará nuestro cuerpo, sino que será un recinto sagrado para nuestro espíritu.



En el proyecto San Isidro: educación permanente, S.C. construimos, promovemos, difundimos, enseñamos este tipo de construcciones.
Convencidos de que a pesar de todas las malas noticias que permean el ambiente, siempre hay la buena noticia de un bioconstructor más.

Para terminar me voy a permitir citar a Jaime Nicol:
Pero las palabras valen poco.
¿Cuántas palabras se gastaron y cuántas se seguirán gastando, en contra de esta destrucción, mientras ésta sigue acelerándose cada vez más? Da la sensación de que las palabras por sí solas no pueden enseñarnos nada. Quizás; en el mejor de los casos, sólo pueden permitirnos desaprender algo, porque es cada vez más evidente que no es suficiente interpretar el mundo, también es necesario cambiarlo.

http://www.proyectosanisidro.com.mx

COB

COB es el término británico para designar construcciones con terrones de barro espeso. También conocido en Irán, el sudoeste de EEUU, Francia y Africa. Era popular en Inglaterra hasta que ladrillos cocidos fueron introducidos a mediados de los 1800. A fines del los 1800 era considerado primitivo y mucho del conocimiento por tradición fue perdido. En los principios de la década de los '80 un revival del cob comenzó en Inglaterra y Oregon.

Ventajas:
· Fácil aprender y sin costo de construcción.
· Puede ser usado en climas fríos y lluviosos.
· Puede ser hecho totalmente a mano.
· No es tóxico y es completamente reciclable.
· Monolítico y más fuerte que el adobe.
· Mayor flexibilidad en el diseño que otras técnicas de construcción con tierra.
· No necesita estructura

*Fundaciones para el COB*Usualmente se utiliza piedra o concreto. Hay que construirlos elevados, más anchos que el muro y rugoso en la superficie superior para que tenga buena adherencia con el cob.

Problemas ·
Trabajo muy intenso. ·
Necesita su tiempo de curado. ·

La Mezcla de COB

· La **arena** es el principal elemento. Mejor si es de grano irregular y de buena granulometría. (diferentes tamaños de partículas).

· La **arcilla** es normalmente entre 10 y 30% de la mezcla. No se debe usar en exceso, porque el cob se agrietaría.

· La **paja** es buena para tomar los esfuerzos de tracción y como aislante térmica.

· Se puede variar la proporción de la mezcla de acuerdo a las diferentes funciones.

· Es mejor si se puede hacer una mezcla humedad de manera que la arcilla quede bien distribuida y permite secar un poco. Históricamente se utilizaban animales o 4 personas mezclando los materiales con horcas o tridentes. El agregado de arcilla: lo mismo tamizándola si está seca o remojándola si está húmeda. Hace más fácil el mezclado.

Método de la Lona:

normalmente es mejor para la espalda; usar una buena lona de aproximadamente 2,5 por 2,5 metros (no muy delgada pero tampoco demasiado gruesa); guardar las lonas protegidas del sol cuando no se usan.

Verter los materiales secos excepto la paja alternativamente en la lona (primero arena, arcilla, arena, arcilla, etc.).

Levantar las esquinas de la lona con una socia/o y mover alternativamente para que se mezclen los materiales.

Agregar agua entre 15 y 25% del volumen de los ingredientes secos.

Bailar sobre la arcilla, la arena y el agua para mezclar.

Dar vuelta la mezcla con la lona y bailar nuevamente.

Agregar la paja mientras se baile. Dar vuelta la mezcla, etc.

La mezcla está lista cuando es una masa cohesiva resistente a la presión del pie.

Método del Pozo

Es bueno para hacer grandes cantidades de cob. Se pueden crear mezclas húmedas que permiten mezclar mejor la arcilla.

Mezclando Mecánicamente

Puede usarse palas excavadoras o mezcladoras de cemento.

Detalles Escultóricos: Muy fácil para hacer detalles artísticos.

Salientes y repisas: técnica para crear elementos que sobresalen del muro; se utiliza especialmente cob con el agregado de pajas largas; proyectar estas salientes un poco más afuera en cada hilera; se puede construir arcos con el mismo criterio.

Nichos: se forman a medida que se va construyendo o se cavan con posterioridad.

Muebles de cob. Ejemplo: bancos térmicos con un caño de la chimenea de la estufa pasando por dentro.

Elementos decorativos: bajorrelieves, etc. Si se agrega a una pared seca, texturar la superficie primero y agregar viejos clavos, etc., para reforzar.

Se pueden agregar palos o maderas para poder colgar cosas después, repisas...

Es muy útil para construir *hogares y hornos*: es necesario usar una proporción mayor de arcilla, porque las paredes son más finas, y el revoque puede se de tierra, arcilla y bosta

Fundamentos del Diseño Bioclimático

Por Daniel Treviño Quiroz

El Diseño Bioclimático es la optimización máxima en la relación que tienen los espacios habitables con su entorno natural buscando un equilibrio para que el usuario viva razonablemente con respecto al medio ambiente.

El objetivo principal de la arquitectura Bioclimática es generar espacios habitables que funcionen acorde a su entorno natural. Cada terreno, cada ubicación tiene un tipo de clima, una humedad relativa, una altura sobre el nivel del mar, una vista, un tipo de incidencia solar distinto a cualquier otro terreno. La arquitectura bioclimática analiza estos factores y los pone a trabajar juntos en beneficio de la edificación y su habitabilidad.

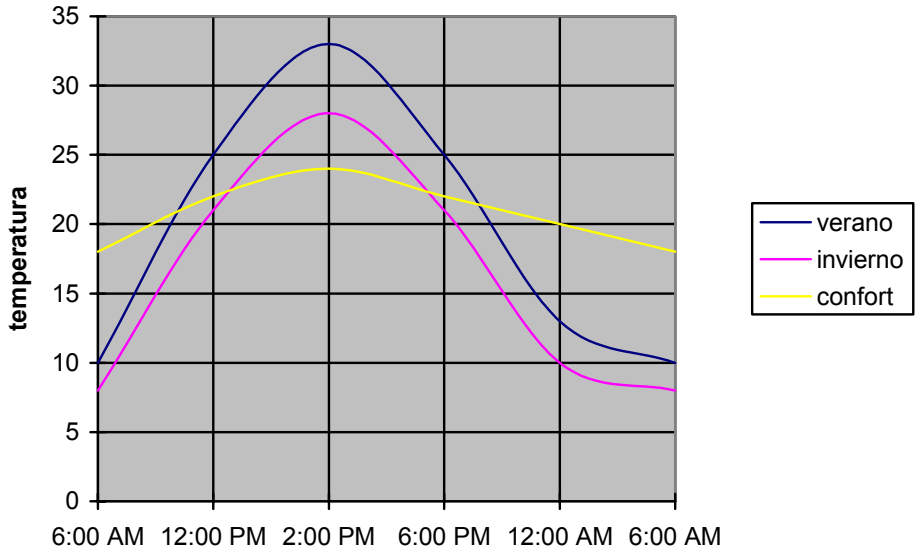
Elementos a considerar:

- Orientación
  - Soleamiento (sol-sombra, luz)
  - Vientos Dominantes
- Agua - Cuerpos naturales o artificiales
- Vegetación
- Temperatura
- Humedad Relativa
- Velocidad y dirección del viento

Reglas básicas:

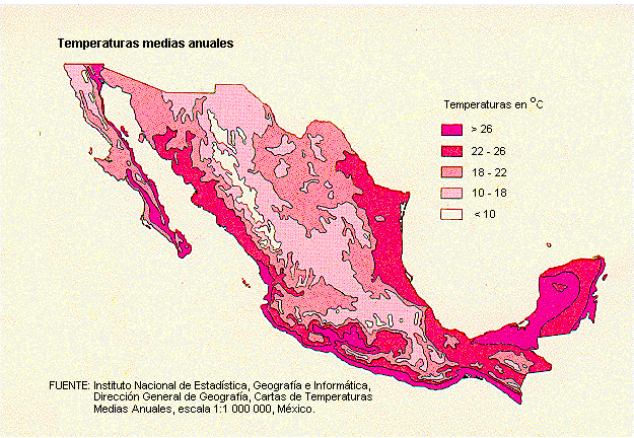
- No será necesario calentar lo que no se enfría.
- No será necesario enfriar lo que no se calienta.
- Evadir el exceso de humedad con ventilación.
- Aportar agua cuando haya escasa humedad.
- Materiales con la termicidad requerida en cada sitio.
- Orientación de los espacios según sus necesidades particulares.

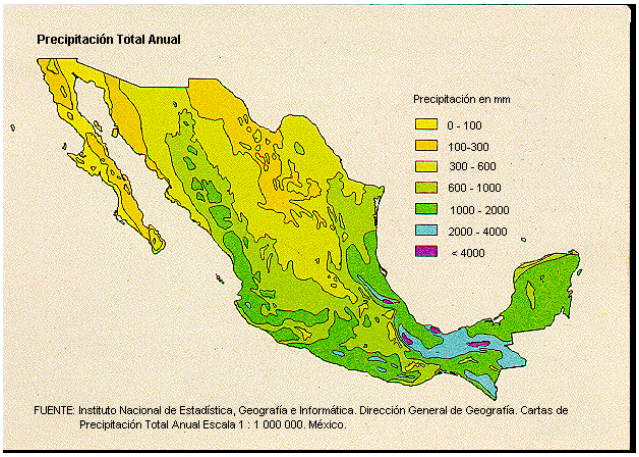
La siguiente gráfica muestra un día promedio en la Ciudad de México:



En México se consideran 4 tipos de clima por su geografía:

1. Seco Cálido (desierto y matorral)
2. Húmedo Frío (bosques altos)
3. Húmedo Templado (zona centro)
4. Húmedo Cálido (sureste)





En cada clima se contemplan distintas Tareas de Control:

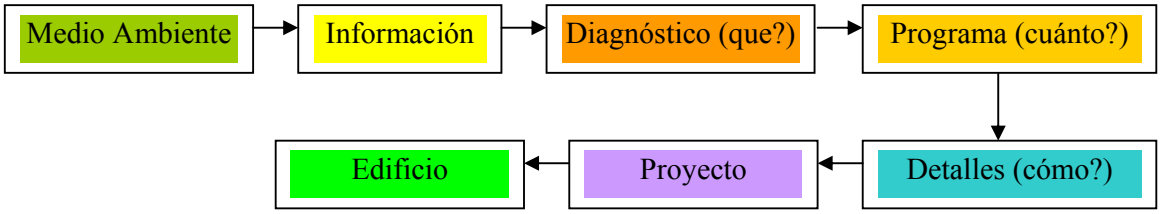
1. Seco Cálido
   - Materiales de construcción aislantes. (adobe u otra técnica de tierra)
   - Evitar ventilación cruzada para no perder humedad.
   - Elementos que se hagan sombra entre sí. (celosías, pórticos, doble fachada)
   - Grandes alturas interiores.
   - Semi-enterrar la construcción para refrescarla.
   - Aportar humedad con fuentes u otro.
   - Ventanería hacia el norte.
   - Vegetación que genere sombras.

2. Húmedo Frío
   - Aprovechar Efecto Invernadero para calentar ciertos espacios.
   - Hacer uso de Hornos o Trampas Solares que calientan el aire y lo reparten a toda la casa.
   - Poner falsas ventanas que absorban calor sin absorber exceso de luz.
   - Usar materiales pétreos
   - Pintar fachadas con colores que absorban o reboten la luz solar según convenga.

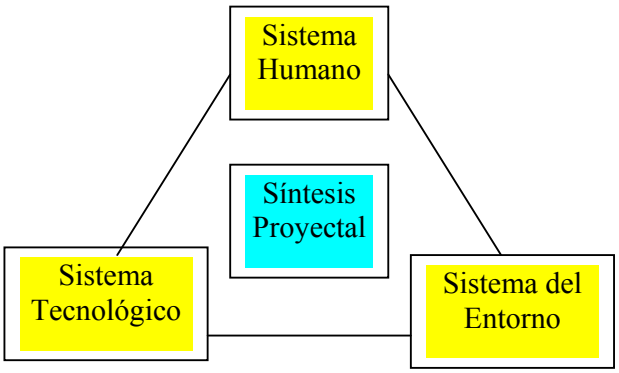
3. Húmedo Templado
   - Ventilación moderada.
   - Vegetación perenne.
   - Orientación para control de asoleamiento y ventilación:
     - NORTE – luz indirecta / sombra, bien ventilado
       - Cocina, oficinas, area de trabajo, etc
     - SUR – asoleamiento todo el día
       - Habitaciones, jardineras
     - ESTE – calor y luz temprano
       - Recámaras, baños, desayunador
     - OESTE – calor y luz de la tarde
       - Sala, estancias, TV, comedor

4. Húmedo Cálido
   - Ventilación cruzada y abundante.
   - Pergolado u otro tipo de sombreado.
   - Grandes alturas interiores.
   - Vegetación que dé sombra y refresque.
   - Materiales frescos y ventilados.

El proceso correcto de diseño de edificaciones bioclimáticas es:



En todas las etapas debe contemplarse:



Esto quiere decir que a la par que se definan las características naturales del sitio se deben plantear las necesidades que el edificio requerirá para los usuarios, contemplando la tecnología disponible para alcanzar un mejor funcionamiento integral de sus partes.

En este último párrafo es importante destacar que por *tecnología* entendemos a *toda aquella técnica disponible*, desde juegos de luz y sombra, vegetación y materiales vernáculos de construcción hasta la demótica, la nanotecnología, los LEDS y otros sistemas de reducción de consumos de la más alta calidad e innovación tecnológica.

Arquitectura de BAJO IMPACTO –

- Arquitectura Bioclimática en esencia.
- Utilización de recursos que minimicen consumos energéticos tanto en la construcción del edificio como en el funcionamiento del mismo una vez habitado:
    - Aplicación de técnicas que propicien dicha reducción de consumos, Ej.: apropiada orientación y sombras naturales en las fachadas del edificio para reducir la necesidad de aire acondicionado, a la vez que se permita una adecuada iluminación natural de los espacios para reducir la necesidad de luz artificial, la cual debe ser de bajo consumo eléctrico.
    - Procurar utilizar materiales de la región para acortar la cadena de producción y transportación de los mismos, reduciendo con esto el impacto del edificio de manera indirecta.
    - En caso de no ser posible utilizar materiales de la región, procurar que dichos materiales provengan de proveedores cuya producción sea lo mas sustentable posible, fomentando con esto cadenas de sostenibilidad.
    - De ser posible, ser autosuficientes en abastecimiento de electricidad, produciéndola por cualquier medio de generación renovable disponible.

Arquitectura de CONFORT –

- Espacios funcionales, bien distribuidos, correctamente orientados e iluminados, templados, seguros y con cierto sentido estético.
- Acceso a la tecnología necesaria.

Arquitectura SUSTENTABLE –

- Integradora de arquitectura bioclimática de bajo impacto, con la economía circular, la sociedad de consumo controlado, la autogeneración de recursos y el control de los desechos producidos.

Autor: Daniel Treviño Quiroz
Referencias Bibliográficas: Apuntes personales del autor tomados en la clase de "Arquitectura Sustentable" con Francisco Bonilla y "Arquitectura Bioclimática con David Morillón