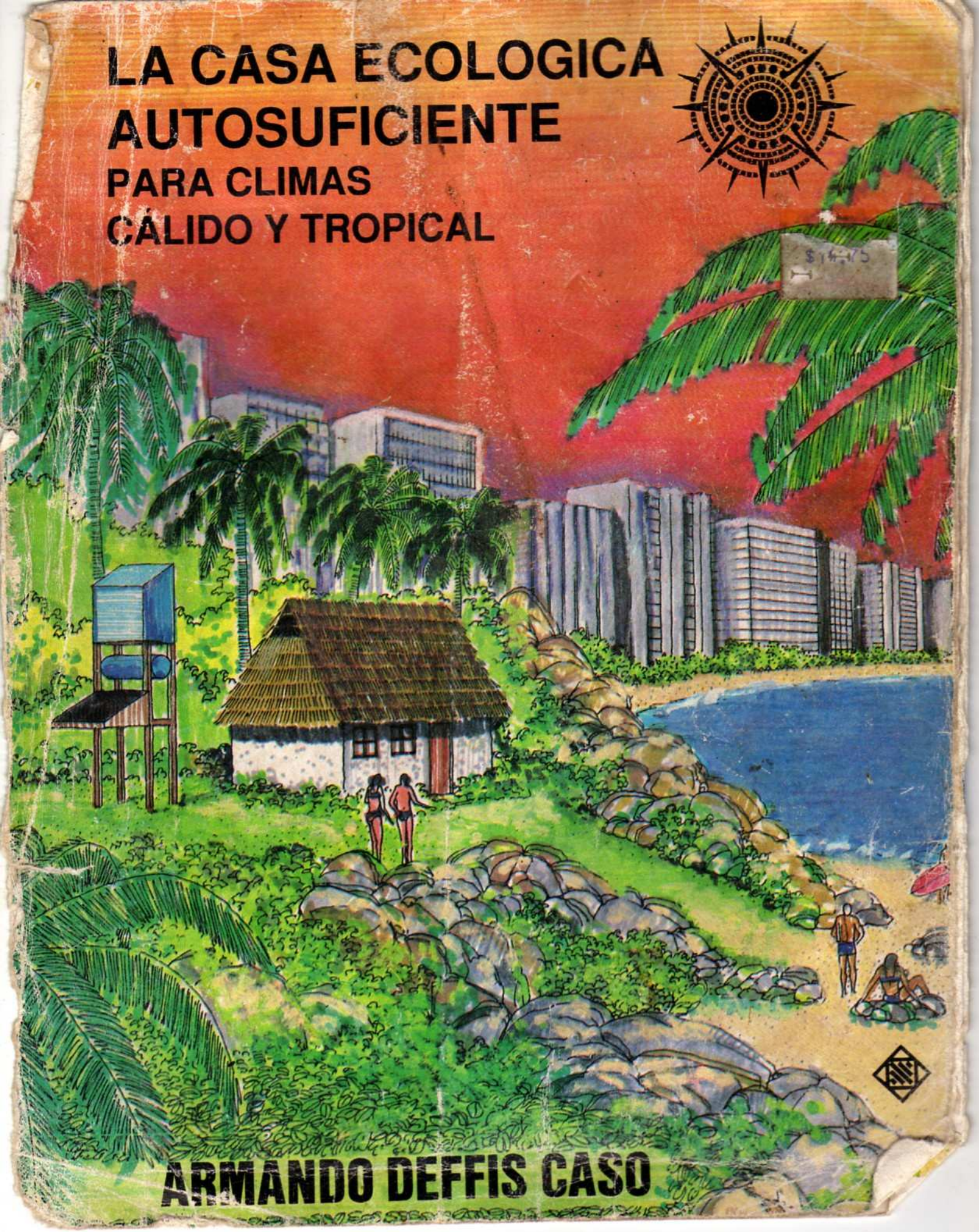
LA CASA ECOLOGICA AUTOSUFICIENTE

PARA CLIMAS CÁLIDO Y TROPICAL



ARMANDO DEFFIS CASO

Armando Deffis Caso

Egresado de la Escuela Nacional de Arquitectura de la UNAM.

Ha ejercido una constante práctica profesional como diseñador y constructor de obras tanto para el estado como para la empresa privada, obras en las que la ecología tomada como técnica, ha sido integrada al proyecto arquitectónico.

Es presidente fundador de la Sociedad de Arquitectos Ecologistas de México, y de la Sociedad de Ecologistas de México, y director general de dos empresas dedicadas a la planeación y el desarrollo ecológico.

Ha participado en la organización de múltiples seminarios, conferencias y congresos nacionales e internacionales, relativos a la aplicación de la ecología a nivel urbano y arquitectónico.

Ha impartido cursos y pláticas de ecología aplicada en varias universidades de la republica mexicana.

Es autor de importantes trabajos y ponencias sobre ecotécnicas. Entre sus publicaciones destacan: "Oficio de Arquitectura" y "Lacasa ecológica autosuficiente para climas templado y frío", que son textos de apoyo en varias universidades y escuelas de arquitectura del país.
En la Escuela Nacional de Arquitectura ha sido profesor de proyectos e investigador, su interés por los conjuntos habitacionales de interés social, lo llevó a ocupar la jefatura de proyectos del FOVISSSTE durante más de tres años.

Esta obra ilustra algunas de las realizaciones de Armando Deffis en el campo de la ecología aplicada al diseño arquitectónico.

Las ecotécnicas aquí ilustradas están explicadas de tal manera que pueden ser aplicadas a otros edificios con características similares, sin la necesidad de recurrir a especialistas o técnicos sofisticados para resolver los problemas que se plantean en una construcción de climas templado, frío y tropical.

LA CASA ECOLOGICA AUTOSUFICIENTE

PARA CLIMAS CALIDO Y TROPICAL

LA CASA ECOLOGICA AUTOSUFICIENTE

PARA CLIMAS CALIDO Y TROPICAL

ARMANDO DEFFIS CASO

editorial concepto, s.a.

Primera edición: enero de 1989
Tiraje: 3,000 ejemplares
© Copyright 1989 por
Armando Deffis Caso
Publicado por
EDITORIAL CONCEPTO, S.A.
Av. Cuauhtémoc 1430
México, D.F., 03310

Primera reimpresión: febrero 1990

ISBN 968-405-141-7
Este libro fue publicado anteriormente con el título:
La casa ecológica tropical

ÍNDICE

Prólogo 9
Introducción 11
Climatología de la República Mexicana 13
Casa ecológica tropical autosuficiente 19
Ecología ecosistema 27
Ecología-ecotécnicas 28
Estructura general de un ecosistema 32
La casa como parte del ciclo ecológico 34
Ecoterminología conceptos básicos 35
Conceptos básicos sobre transmisión de calor 41
Antecedentes histórico climáticos 51
Casa de las zonas tropicales sumamente lluviosas y húmedas en Chiapas y Veracruz 53
Casas típicas costa de Guerrero y Oaxaca 54
Casa de clima tropical lluvioso 55
Casa típica de las zonas de Chiapas, Quintana Roo y Yucatán 56
Trópico húmedo/trópico seco 57
Trópico húmedo 58
Trópico seco 60
Criterio de diseño urbano para clima tropical 62
Fuentes de energía alterna 65
Energía solar 66
Energía eólica 67
Energía geotérmica 67
Biomasa 68
Energía hidráulica 69
Energía nuclear 69
Energía maremotriz 70
Producción masiva de energía eléctrica 71
Electricidad solar 75
Energía solar fotovoltaica 76
Energía eléctrica solar para boyas marítimas 80
Energía eléctrica solar para bombeo hidráulico 80
Energía eólica 81
Principales rotores eólicos 84
Instalación de hidrobombeo para almacenamiento en embalses de superficie y generación de energía eléctrica 89

Aprovechamiento de las turbinas eólicas 90
Almacenamiento de energía 95
Futuro de la energía eólica 96
Energía eólico-solar 97
Biogas 103
Energía nuclear 107
Uso racional de la energía eléctrica 117
Requerimientos de legislación explícita 121
Calefacción solar 123
Colectores solares 126
Calentadores solares planos 126
Tipos de colectores solares 127
Calentamiento solar de agua con sistema de colector plano y termotanque integrado 130
Colectores solares en edificios 135
Sistema de calefacción ambiental con colectores solares y parrilla de aportación por transferencia de calor 138
Colectores solares para calentamiento de agua en albercas 139
Otras aplicaciones de la energía solar 139
Calentamiento solar de agua 142
Luminarias solares 143
Recomendaciones para refrescar casas y edificios 147
Altura de la cubierta 148
Ventilación natural 150
Vegetación alrededor de la casa 152
Patio refrigerante 153
Inyección de aire frío con ductos subterráneos 154
Pantalla vegetal sobre techo convencional 155
Colocar enredaderas en las fachadas asoleadas 156
Chimeneas solares 157
Ventana con doble vidrio y cortina aislante 157
Disminuir la reflexión de los pisos asoleados 158
Construir con materiales de gran capacidad térmica 158
Torres de viento 159
Chimenea de enfriamiento evaporativo 160
Casas enterradas 161
Definición de construcción semienterrada 162
Casas enterradas o semienterradas 163
Tipos más comunes de casas enterradas en ladera 164
Tipos más comunes de casas enterradas en terreno plano 167
Diseño bioclimático y arquitectura subterránea 169

Fresquera 175
Refrigeración solar 179
Enfriamiento y refrigeración solar 180
Sistema de refrigeración mecánico comercial típico 183
Sistemas grandes de refrigeración por absorción de tipo comercial 184
Sistemas solares de refrigeración 185
Sistema de absorción continua 186
Captación y almacenamiento de agua 187
El agua en la República Mexicana 189
Cisternas para los climas cálidos 191
Purificación del agua 193
Algunos de los tipos más comunes de plantas purificadoras de agua 194
Filtro de agua autoconstruible 195
Almacenamiento del agua potable 196
Cómo saber si el agua está contaminada 197
Programa de ahorro de agua 198
Ahorro de agua 199
Costo oficial del agua 200
Ahorradores de agua 201
El ciclo del agua 210
Aguas jabonosas 211
Aguas jabonosas plantas de tratamiento 212
Recarga de acuíferos 221
Comunicación e información a la comunidad 220
Aguas negras 243
Planta paquete para el tratamiento de aguas negras 244
Letrinas 245
Tipos comunes de plantas para tratamiento de aguas negras 247
El tratamiento y reuso de las aguas residuales 248
El caso de la ciudad de México 249
Uso productivo de la basura 271
La basura 272
El efecto contaminante de los residuos sólidos 273
Aprovechamiento de los residuos sólidos 275
Reciclaje de la basura 288
Composta 289
El hoyo composta 292
Tambo para elaboración de composta 294
Planta de compost 295
Abono verde 300
Comunicación e información a la comunidad 301

Producción alimentaria 325
Diseño del paisaje y producción alimentaria 326
Producción alimentaria 327
Cultivos verticales 328
Muro productor de alimentos 329
Otras macetas de cultivo vertical 329
Arboles frutales 330
Plantas y forrajes 340
Conservación de la cosecha utilizando el sol 347
Piscicultura 351
Especies cultivables en el trópico mexicano 352
Construcción del estanque 362
Oxigenación del agua en el estanque 363
Preservación del pescado 364

PRÓLOGO

El siglo 20 se caracteriza en la historia humana como una etapa de gran avance tecnológico, pero tristemente también como la de mayor agresión a nuestro propio habitat, sin considerar que por el momento la Tierra es el único planeta con el que contamos.

Hemos puesto por delante los intereses económicos sin tomar en cuenta nuestra propia existencia, percatándonos un poco tarde que la ecología no tiene fronteras ni limitaciones políticas y que ya empezamos a pagar los altos intereses del deterioro ambiental que hemos autoinducido.

En esta época es normal manejar una carga de preocupaciones extras, relacionadas con los problemas ambientales que ponen en peligro nuestra salud y que sin duda disminuyen nuestro ánimo y fuerza de vida, creyendo además que las soluciones están fuera del alcance individual y que las mismas pertenecen a las instituciones gubernamentales.

Es por ello muy alentador encontrar obras como la de Armando Deffis que reúnen una gran lista de tecnologías, algunas retomadas del ingenio antiguo de la propia arquitectura y otras de reciente invención, que sumadas forman la gran lista de soluciones para afrontar el futuro inmediato, con nuevos estilos de proyectar, donde la premisa es considerar al entorno y su sensibilidad ecológica sin perder de vista los aspectos económicos para producir viviendas ecológicamente deseables y con un alto grado de atosuficiencia, todo ello en un marco de uso eficiente de los grandes recursos naturales con que cuenta nuestro país.

Es muy importante resaltar la gran sencillez con la que se tratan los diversos temas de esta obra, que sin sacrificar la compleja teoría de algunas ramas de la ciencia involucradas, permite llegar a la aplicación práctica, aun sin profundos conocimientos, sobre el tema.

La profusa intervención de imágenes en esta obra facilita enormemente su interpretación haciendo muy agradable su consulta y lectura y sin duda cumple con los efectos de divulgación tecnológica de fácil acceso. Es también una obra de referencia académica que sin caer en el formalismo convencional cumple en exceso con el propósito de enseñanza, de estos temas de obligada actualidad.

Ing. Roberto Martín Juez

INTRODUCCIÓN

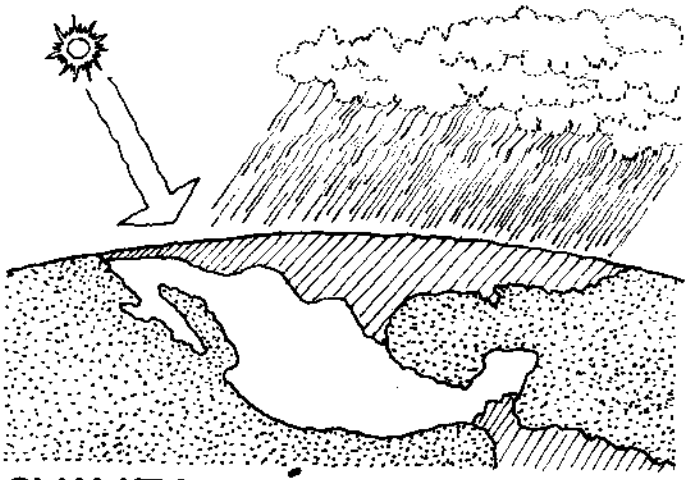
SIEMPRE HEMOS SABIDO QUE EN REALIDAD, NO ES LA TIERRA LA QUE PERTENECE AL HOMBRE, SINO EL HOMBRE EL QUE PERTENECE A LA TIERRA Y ESTE ES EL LÍMITE CONOCIDO DE LA LIBERTAD DEL HOMBRE DESDE LOS TIEMPOS MÁS REMOTOS.

SIN EMBARGO, EXISTE LA CREENCIA GENERALIZADA DE QUE EL HOMBRE PUEDE HACER O DEJAR DE HACER LIBREMENTE SOBRE LA TIERRA LO QUE SE LE ANTOJE.
ESTA ES LA RAZÓN POR LA QUE AHORA ESTAMOS TAN ALEJADOS DE LA NATURALEZA, INSTALADOS EN BOSQUES QUE YA NO EXISTEN, QUE HAN SIDO SUBSTITUIDOS POR TORRES DE CONCRETO Y POSTES ELÉCTRICOS. LOS PAISAJES URBANOS DE BLOQUES DE CEMENTO, PERTENECIENTES A LA ARQUITECTURA DE CONSUMO, LOS EJES VIALES, LOS PERIFÉRICOS, LAS SUPERCARRETERAS, LAS INSTALACIONES ENERGÉTICAS DE DESPILFARRO, LA DESAPARICIÓN DE MUCHAS ESPECIES ANIMALES Y PLANTAS SILVESTRES, EL AIRE CONTAMINADO, EL AGUA Y LOS ALIMENTOS COMO PORTADORES DE ENFERMEDADES ADQUIRIDAS EN SUELOS CONTAMINADOS SON SOLAMENTE ALGUNOS DE LOS COSTOS QUE EL HOMBRE ESTÁ PAGANDO POR ESA LIBERTAD MALENTENDIDA QUE ESTÁ DESTRUYENDO EL MUNDO.
LA LIBERTAD POR LA QUE LOS ESPÍRITUS CAPITALISTAS ÁVIDOS DE GANANCIAS, SÓLO ENTIENDEN LA LIBERTAD DE GANAR DINERO A CUALQUIER PRECIO Y A COSTA DE LOS DEMÁS.
LOS HOMBRES QUE HAN CREÍDO QUE ESA LIBERTAD ES NATURAL, TARDE O TEMPRANO PAGARÁN UN PRECIO ELEVADÍSIMO POR ESA IRREAL, ILUSORIA Y MALENTENDIDA LIBERTAD.

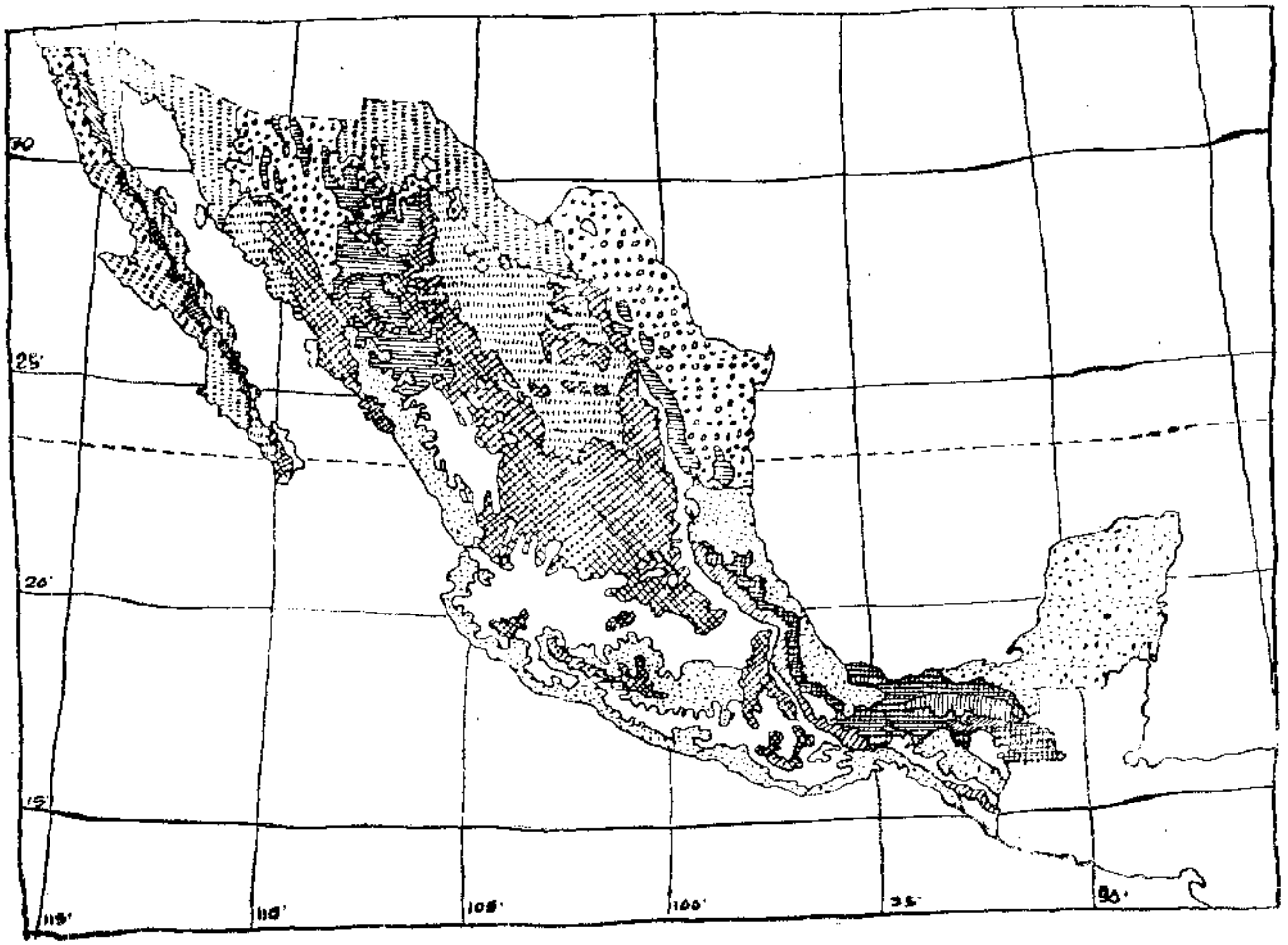
EN ESTE LIBRO SE PUBLICAN UN BUEN NÚMERO DE RECETAS PARA NO AGREDIR A LA NATURALEZA Y CONSTRUIR EN CONCORDANCIA CON ELLA; ASÍ, ESTE LIBRO-MANUAL PROPORCIONA LA HERRAMIENTA QUE FACILITA LA CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS QUE COMPLEMENTAN LA VIVIENDA Y LE PROPORCIONAN MAYOR COMODIDAD.

EN RESUMEN:
- ESTE LIBRO QUIERE SER UN AUXILIO AL PROYECTO, EJECUCIÓN O MODIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS Y CONSTRUCCIONES PARA AQUELLOS TÉCNICOS QUE TIENEN CONCIENCIA DE LA ENORME IMPORTANCIA DE LOS CONCEPTOS ECOLÓGICOS APLICADOS A LA ARQUITECTURA.

ARMANDO DEFFIS CASO.



CLIMATOLOGÍA DE LA REPÚBLICA MEXICANA



CLIMAS HÚMEDOS.

LOS CLIMAS HÚMEDOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA PERTENECEN A DOS GRUPOS:

1. CÁLIDOS HÚMEDOS. - SE DIVIDEN EN TRES TIPOS:

— CÁLIDO HÚMEDO CON LLUVIAS TODO EL AÑO.

— CÁLIDO HÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO.

— CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO.

2. TEMPLADOS HÚMEDOS. - PRESENTAN EN EL PAÍS CUATRO]

— TEMPLADO HÚMEDO CON LLUVIAS TODO EL AÑO.

— TEMPLADO HÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO.

— TEMPLADO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN TODAS LAS ESTACIONES.

— TEMPLADO HÚMEDO CON LLUVIAS EN INVIERNO O CLIMA MEDITERRÁNEO.

CLIMAS SECOS O ÁRIDOS.

EN ELLOS LA EVAPORACIÓN EXCEDE A LA PRECIPITACIÓN Y SE DIVIDEN EN DOS TIPOS PRINCIPALES: ESTEPARIOS O SEMISECOS Y DESÉRTICOS O MUY ÁRIDOS, Y ELLOS A SU VEZ EN VARIOS SUBTIPOS:

— SEMISECO O ESTEPARIO CON LLUVIAS DE VERANO.

— DESÉRTICO O MUY ÁRIDO CON LLUVIAS POCO ABUNDANTES EN TODAS LAS ESTACIONES.

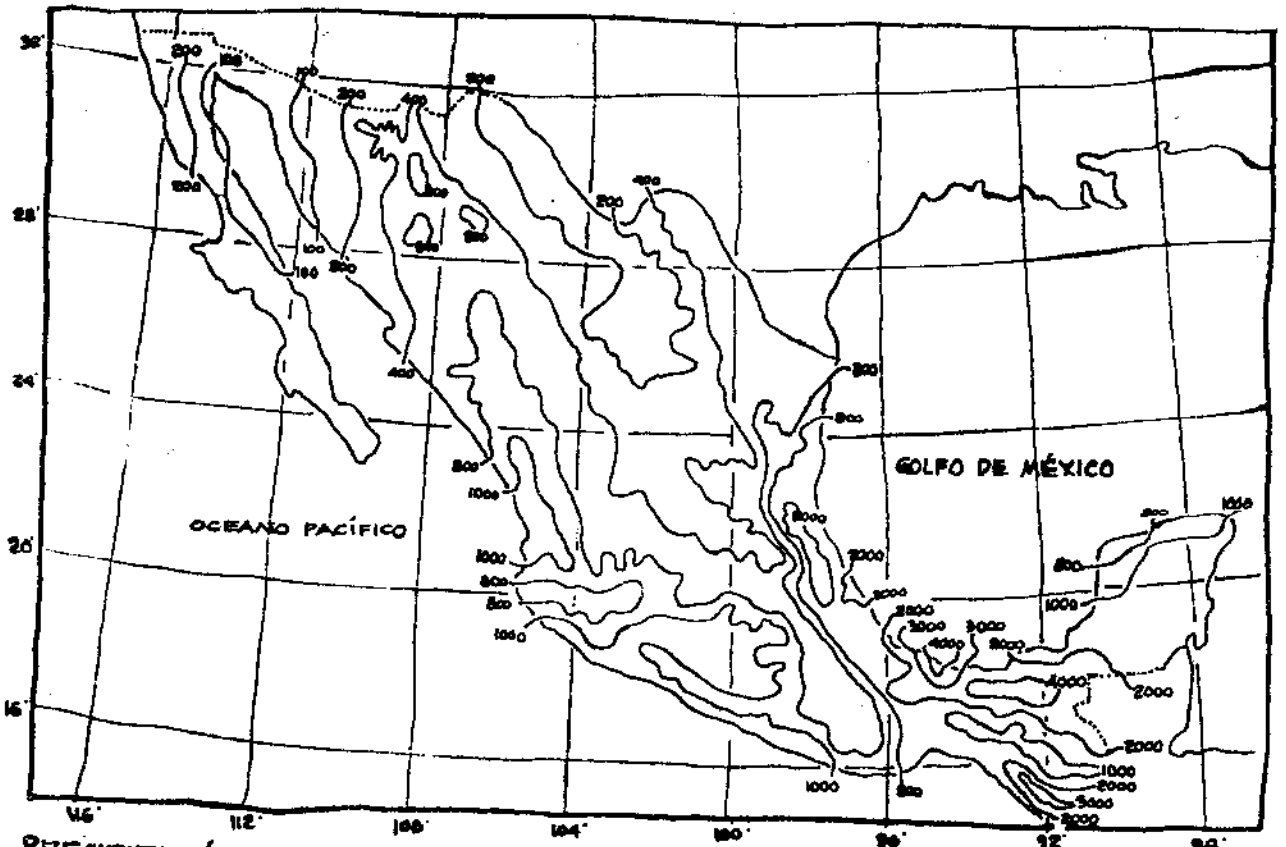
— SEMISECO O ESTEPARIO CON LLUVIAS EN INVIERNO.

— DESÉRTICO O MUY ÁRIDO CON LLUVIAS EN VERANO.

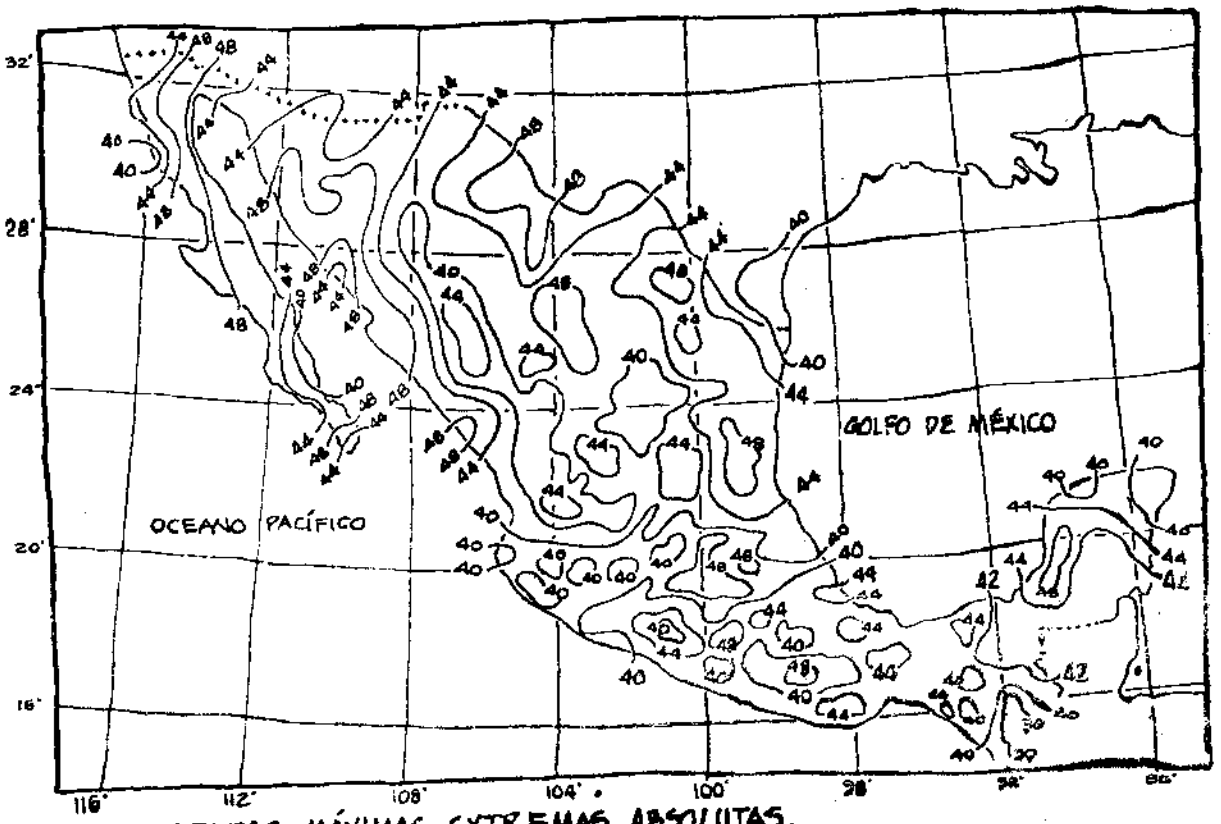
— DESÉRTICO O MUY ÁRIDO CON LLUVIAS POCO ABUNDANTES QUE PUEDEN PRESENTARSE EN CUALQUIER ÉPOCA DEL AÑO.

— DESÉRTICO CON LLUVIAS EN INVIERNO.

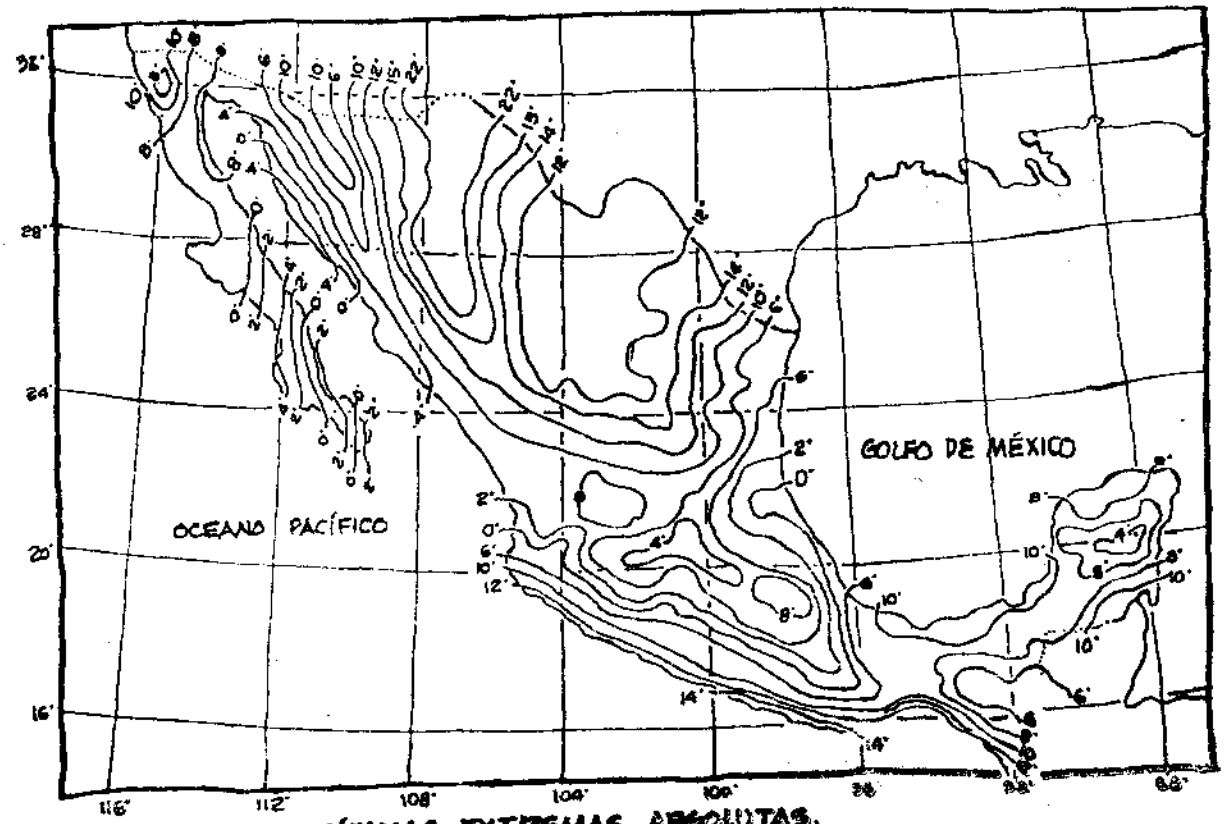
ISOTERMAS ANUALES EN °C. (GRADOS CENTÍGRADOS)



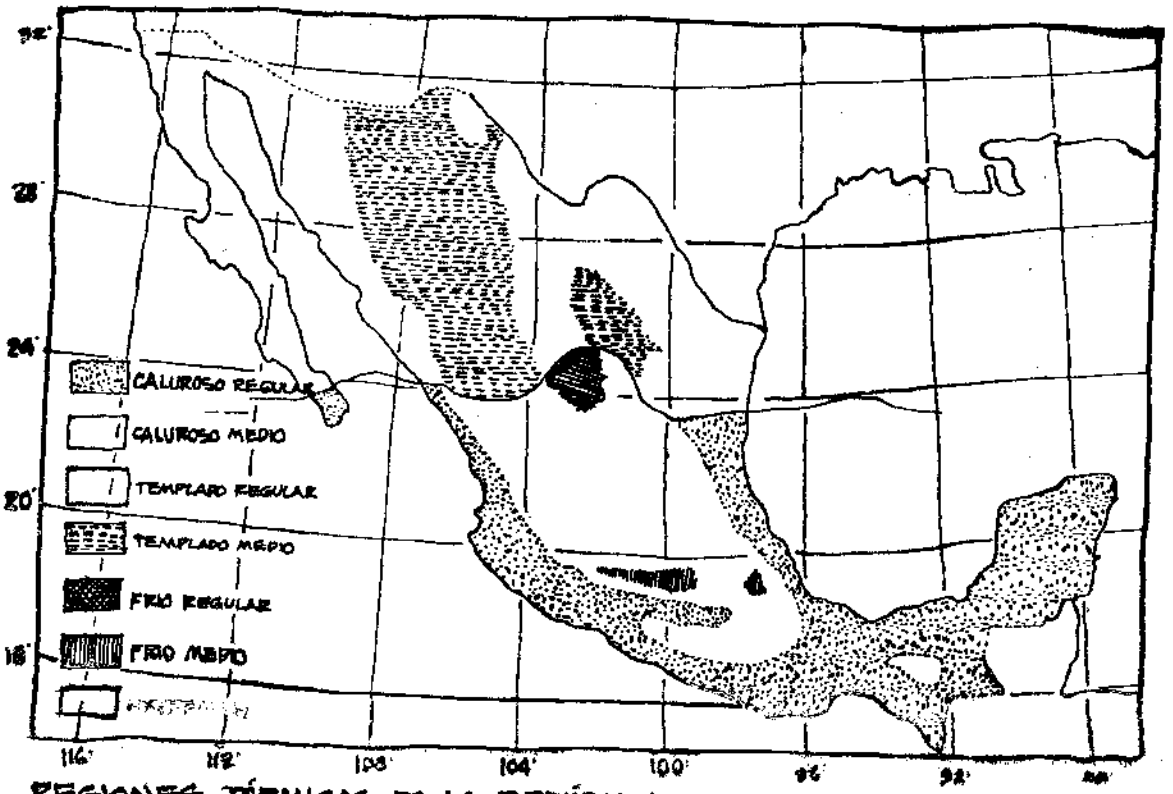
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN MM.



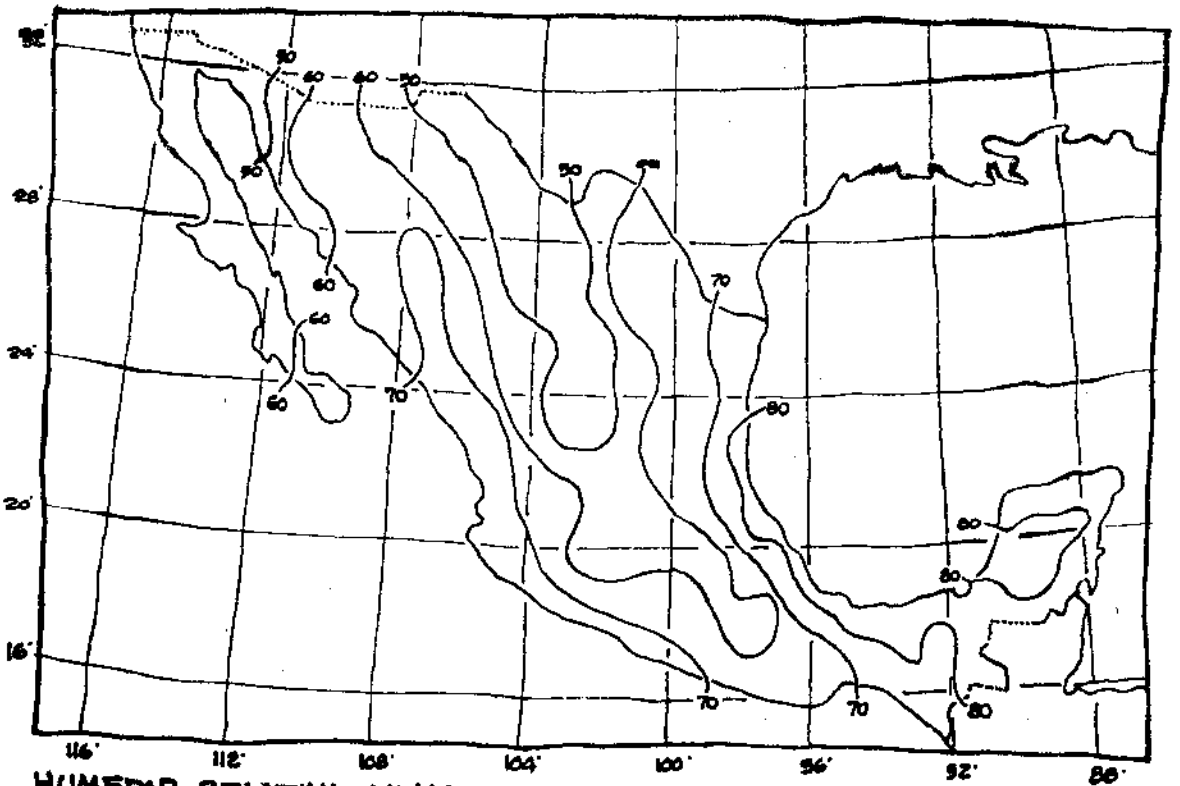
TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS ABSOLUTAS.



TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS ABSOLUTAS.



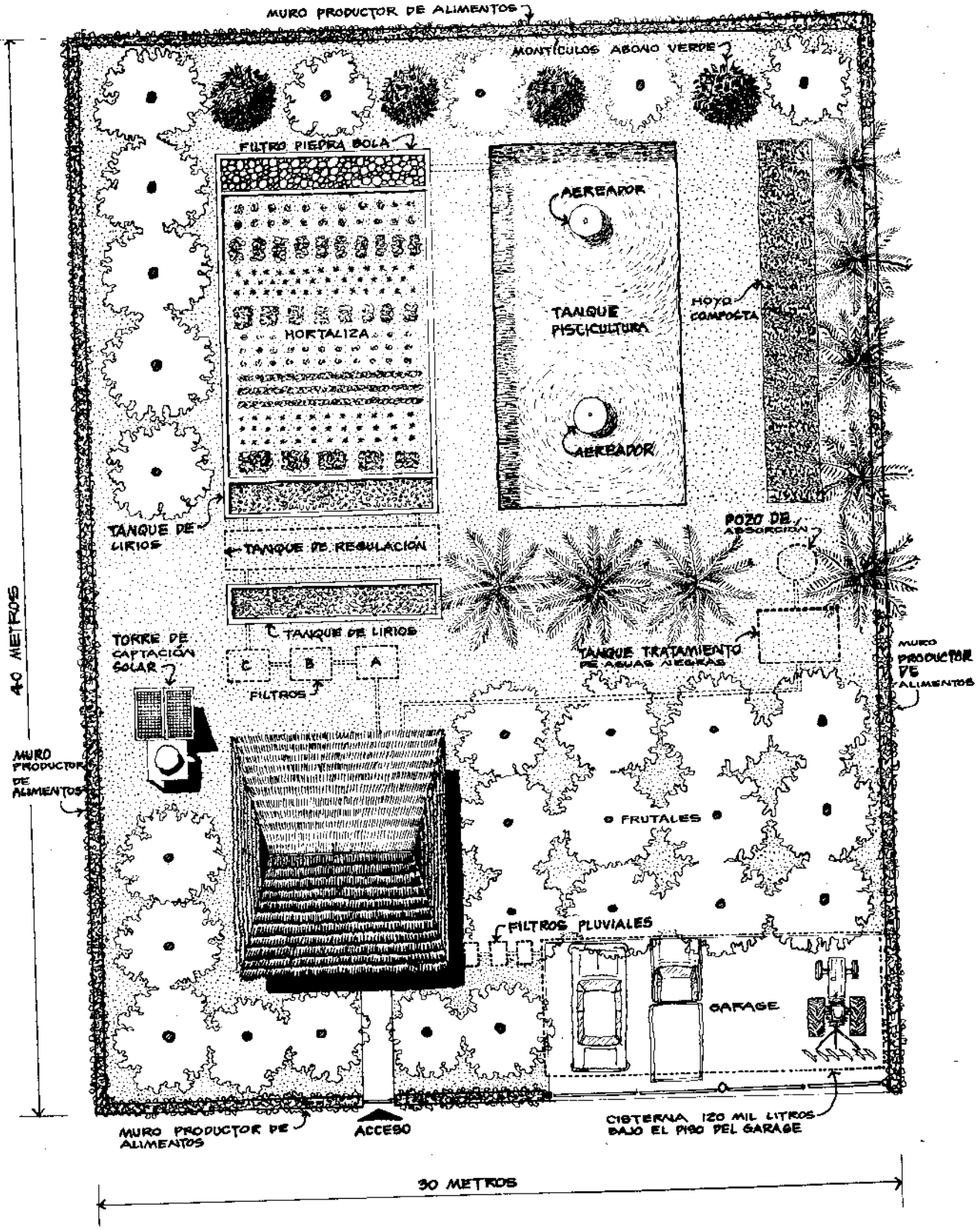
REGIONES TÉRMICAS DE LA REPÚBLICA



HUMEDAD RELATIVA ANUAL EN %

LOS ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, ALTIMÉTRICAS, SOLARIMÉTRICAS Y BIOCLIMÁTICAS DE CADA LUGAR, ASÍ COMO LAS RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS REGLAMENTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO, DARÁN COMO RESULTADO LA APLICACIÓN DE LAS ECOTÉCNICAS ADECUADAS.

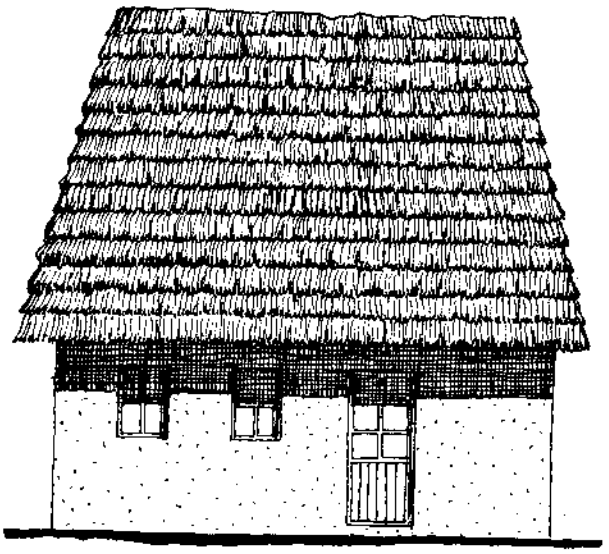
CASA ECOLÓGICA TROPICAL AUTOSUFICIENTE



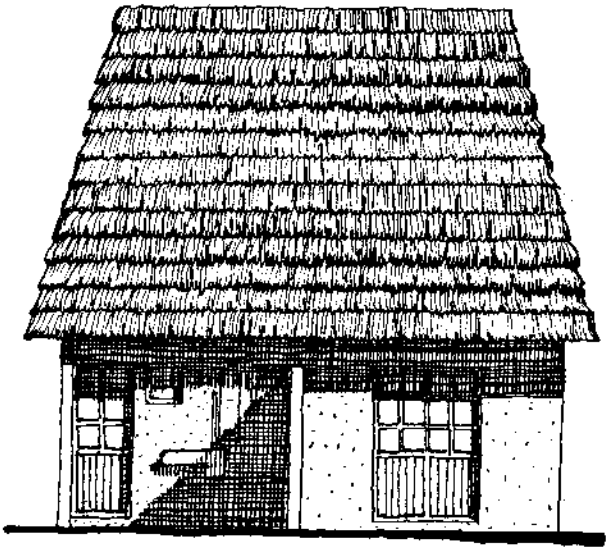
PLANTA DE CONJUNTO CASA ECOLÓGICA TROPICAL AUTOSUFICIENTE

0 1 2 3 4 5 MTS.

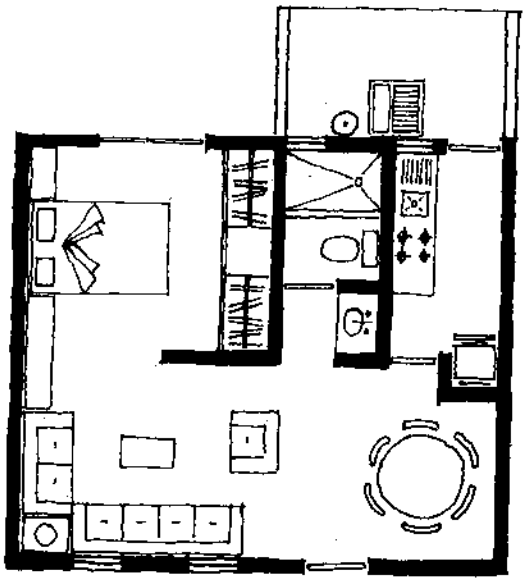
CASA ECOLÓGICA TROPICAL



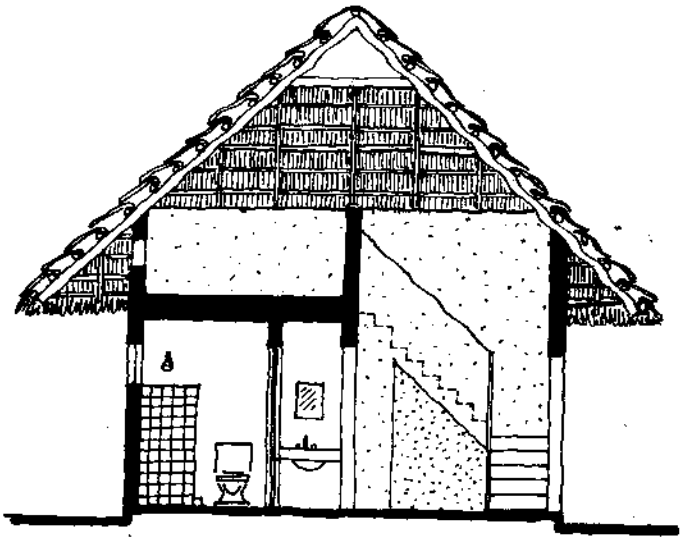
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR



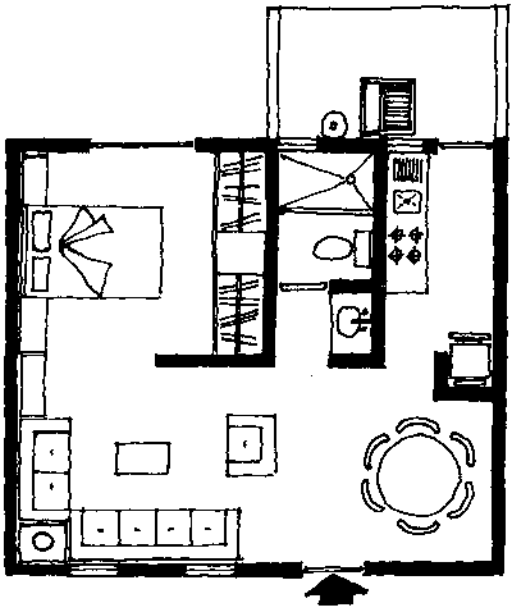
PLANTA



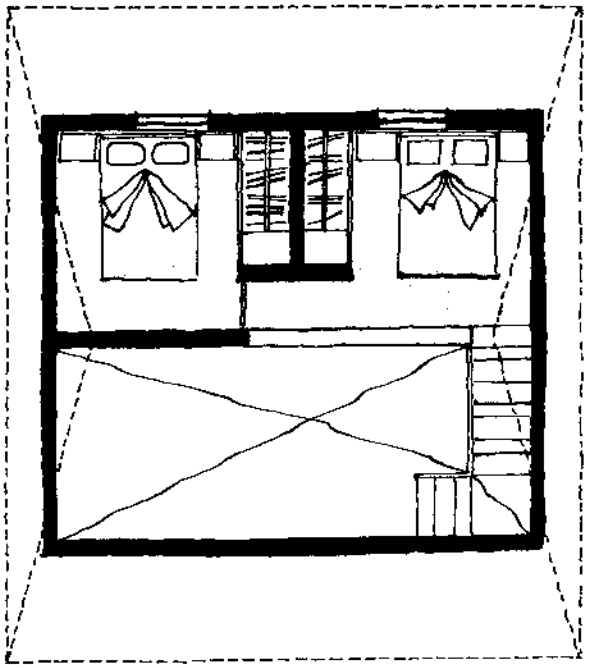
CORTE TRANSVERSAL

CASA ECOLÓGICA TROPICAL.

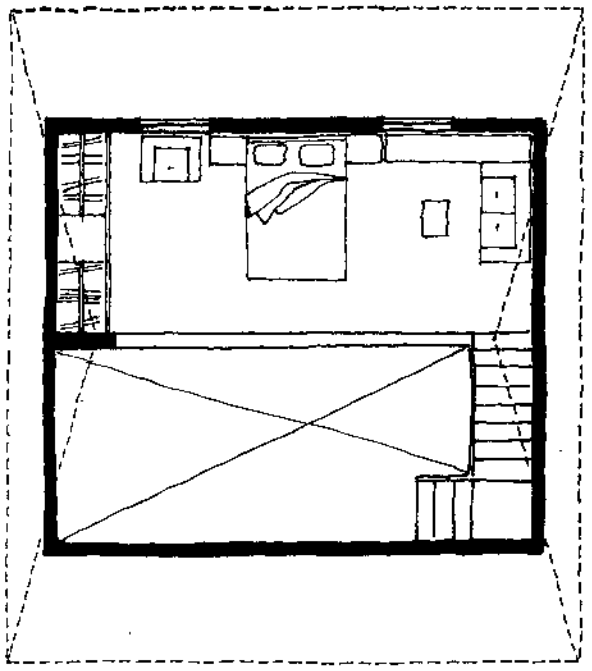
FUTURO CRECIMIENTO



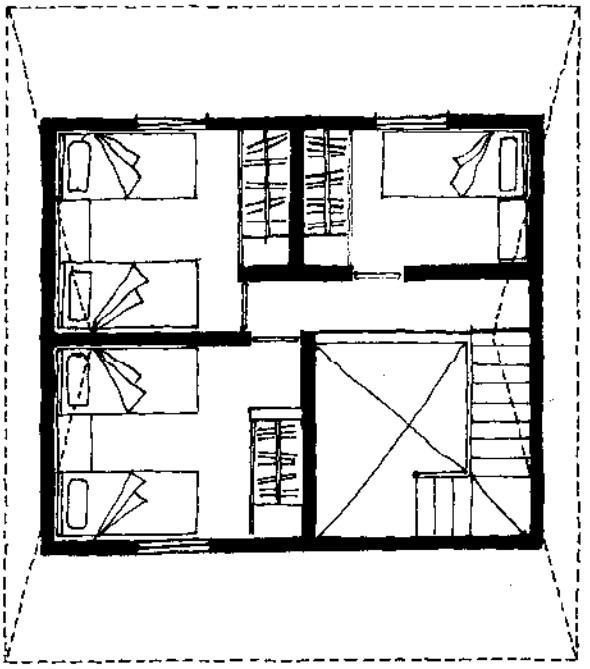
PRIMERA ETAPA
1 PLANTA 41 M²
ESTANCIA-ALCOBA



TERCERA ETAPA 2 PLANTAS
ESTANCIA-ALCOBA Y 2 RECÁMARAS

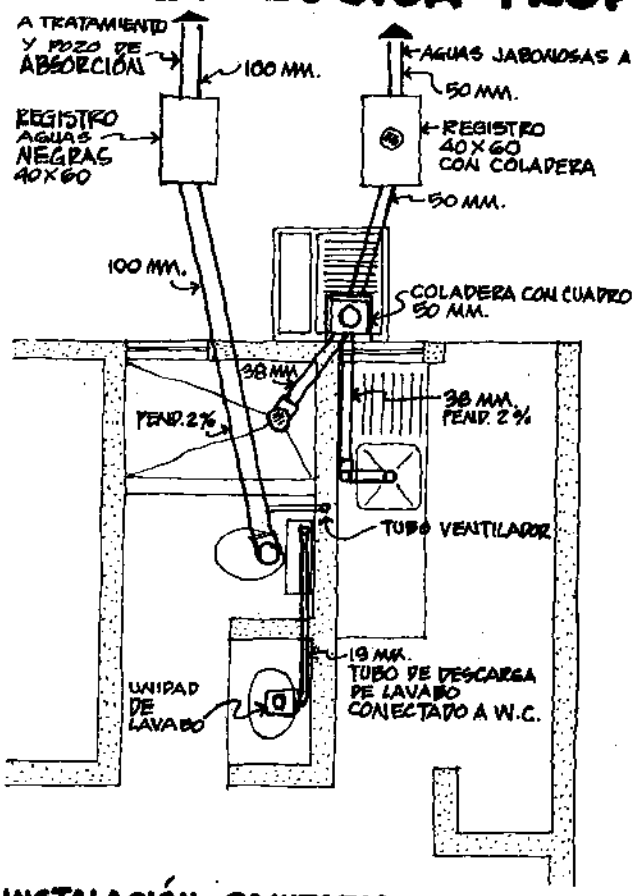


SEGUNDA ETAPA
ESTANCIA-ALCOBA Y UNA RECÁMARA

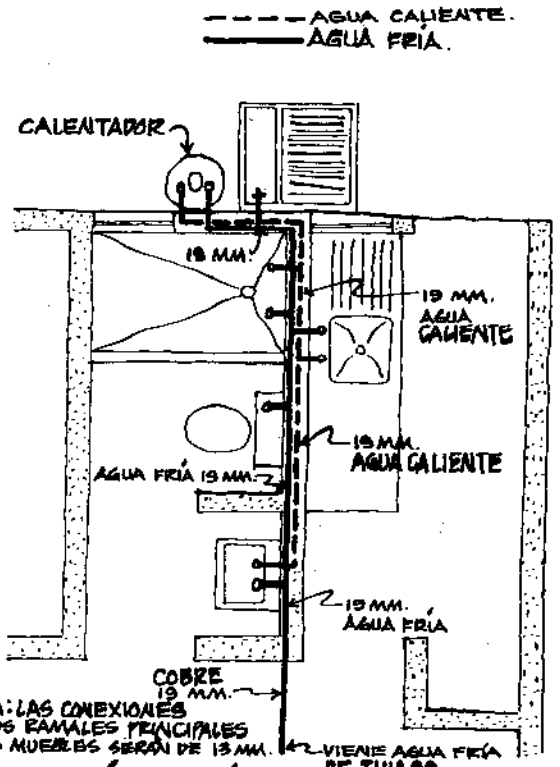


CUARTA ETAPA
ESTANCIA-ALCOBA Y 3 RECÁMARAS

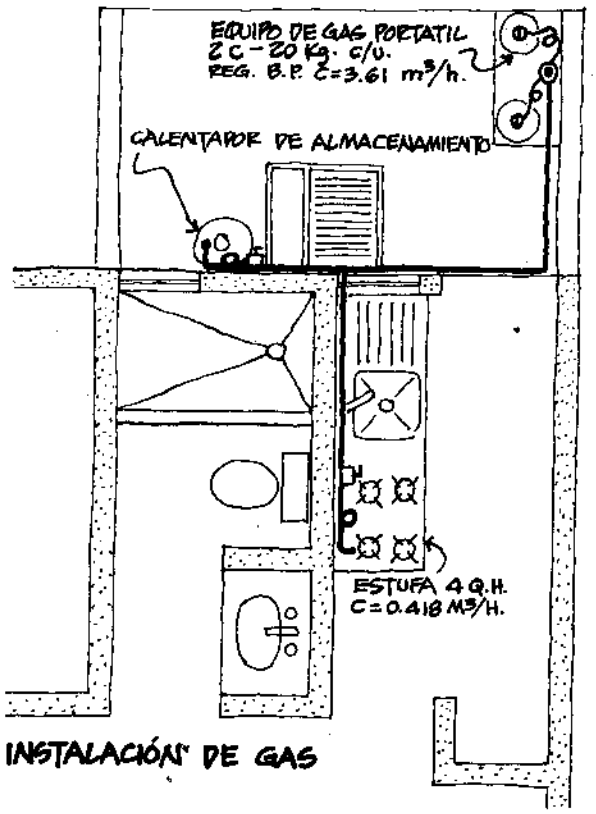
CASA ECOLÓGICA TROPICAL INSTALACIONES.



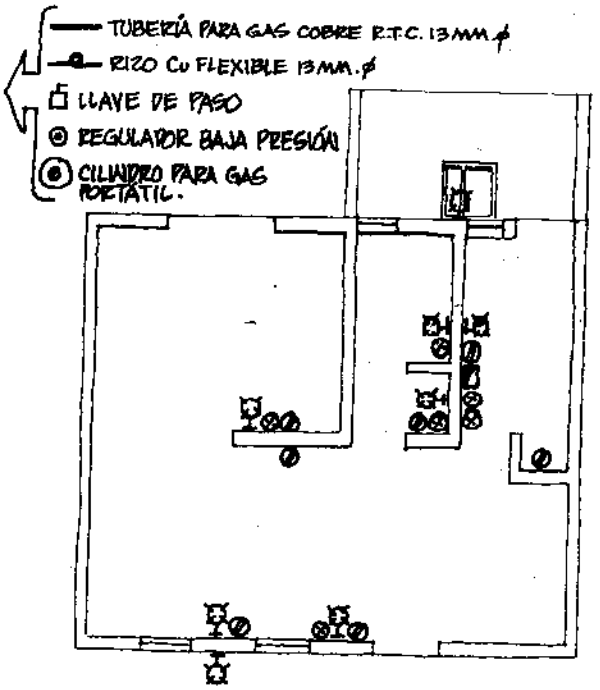
INSTALACIÓN SANITARIA



INSTALACIÓN HIDRÁULICA



INSTALACIÓN DE GAS

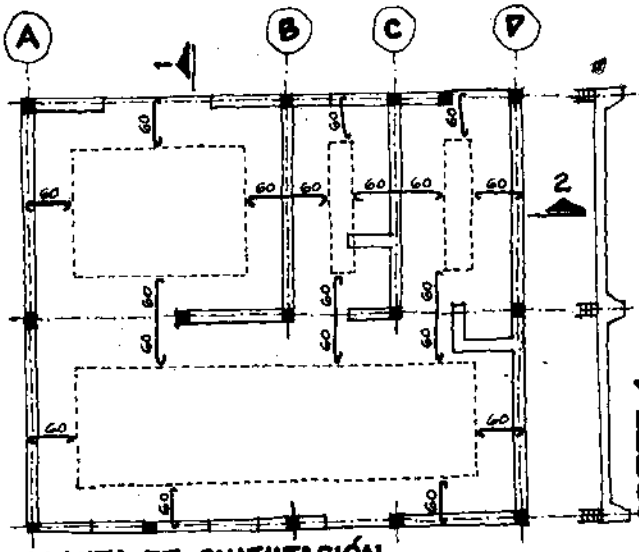


INSTALACIÓN ELÉCTRICA

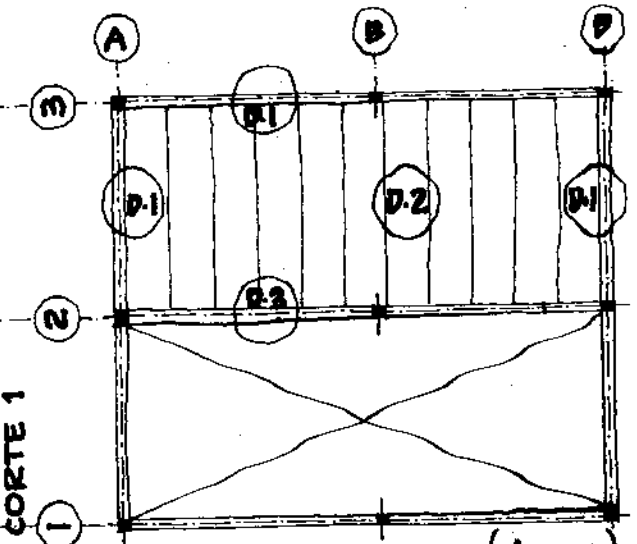
ARBOTANTE
APAGADOR
CONTACTO
TABLERO

CASA ECOLÓGICA TROPICAL

CÁLCULO ESTRUCTURAL



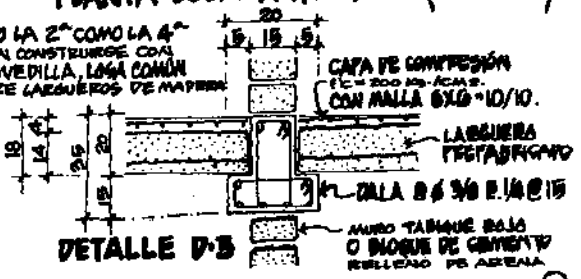
PLANTA DE CIMENTACIÓN



PLANTA LOSA ENTREPISO (2ª ETAPA)

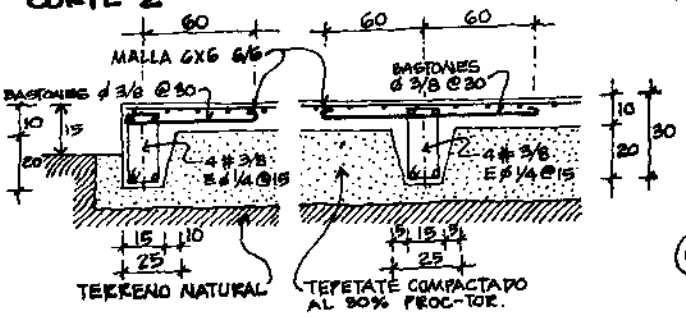
CORTE 1

NOTA: TANTO LA 2ª COMO LA 4ª ETAPA PODRÁN CONSTRUIRSE CON VIGUETA Y BOVEDILLA, LOSA COMÚN O PUELA SOBRE LARGUEROS DE MADERA O CONCRETO.

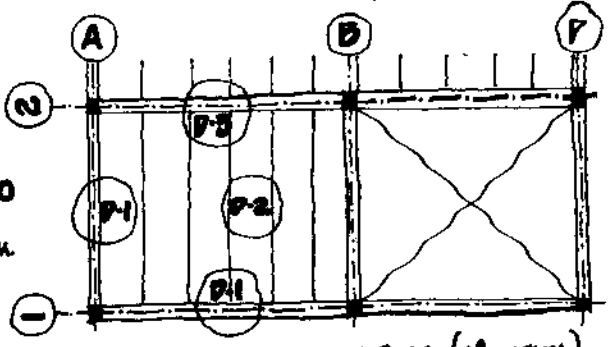


DETALLE D-3

CORTE 2



DETALLE DE CIMENTACIÓN CENTRAL Y PERIMETRAL



PLANTA LOSA ENTREPISO (4ª ETAPA)

CASTILLOS TIPO

15 X 15 CM.
4 ø 3/8
E. ø 1/4 @ 15 CM.

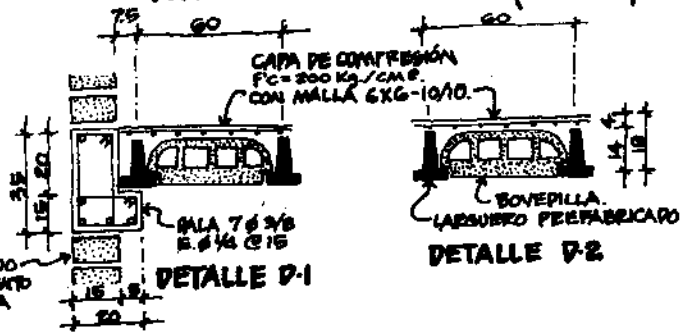
NOTAS DE CIMENTACIÓN

1.- EFECTUAR UN DESPALME EN EL ÁREA DE LA VIVIENDA.
2.- RELLENAR CON TEPETATE COMPACTADO AL 90% PROC-TOR.
3.- ABRIR CEPAS DONDE SE LOCALICEN LAS TRABES PRINCIPALES.
4.- ARMAR TRABES Y LOSA COLOCANDO LAS INSTALACIONES Y DEJANDO ANCLADOS LOS CASTILLOS.

NOTAS GENERALES.

1- CALIDAD DE MATERIALES: CONCRETO F'C = 200 Kg./CM².
ACERO DE REFUERZO Fy = 2300 Kg./CM². V. # 2 Y 2.5
V. # 4 Y 5 Fy = 4200 Kg./CM². MALLA SOLDADA Fy = 5000 Kg./CM².
2- ACOTACIONES EN CENTÍMETROS.
3- TODAS LAS ACOTACIONES DEBERÁN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS.
4- LOS DETALLES DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN LOS QUE SE INDICA SU ARMADO NO ESTÁN A ESCALA.
5- NO SE DEBERÁ TRASLAPAR MÁS DEL 50% DE ACERO EN UNA MISMA SECCIÓN.
6- LOS ANCLAJES Y TRASLAPES SE HARÁN DE ACUERDO A LA SIGUIENTE TABLA.

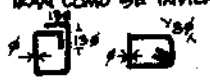
DIÁMETRO	TRASLAPE	ANCLAJE
# 2.5	30 CM.	15 CM.
# 3	35 CM.	20 CM.
# 4	45 CM.	25 CM.



DETALLE D-1

DETALLE D-2

7- EXCEPTO DONDE SE ESPECIFIQUE, TODOS LOS ESTRIBOS IRÁN COMO SE INDICA.



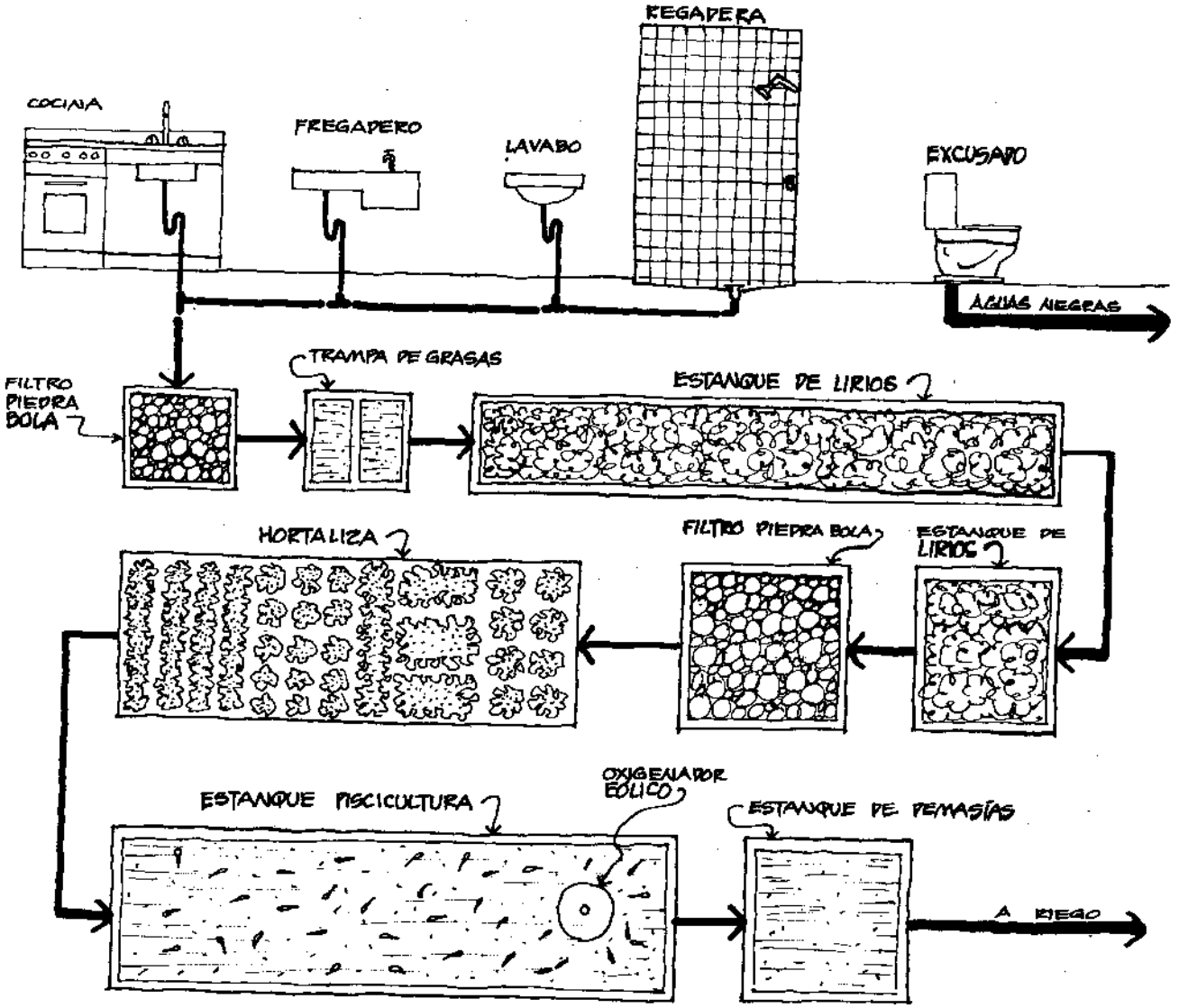
DIÁMETRO	8 ø	13 ø
#2	5 CM.	8 CM.
#2.5	6 CM.	10 CM.
#3	8 CM.	12 CM.

8- LOS ESTRIBOS DE TRABES EMPEZARÁN A CONTAR A 5 CM. DEL PAÑO DE APOYO.
9- LOS RECUBRIMIENTOS LIBRES SERÁN COMO SIGUE →

LOSA	1.0 CM.
TRABES	2.5 CM.
CASTILLOS	1.5 CM.
COLUMNAS	3.0 CM.

UTILIZACIÓN DEL AGUA EN LA CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE

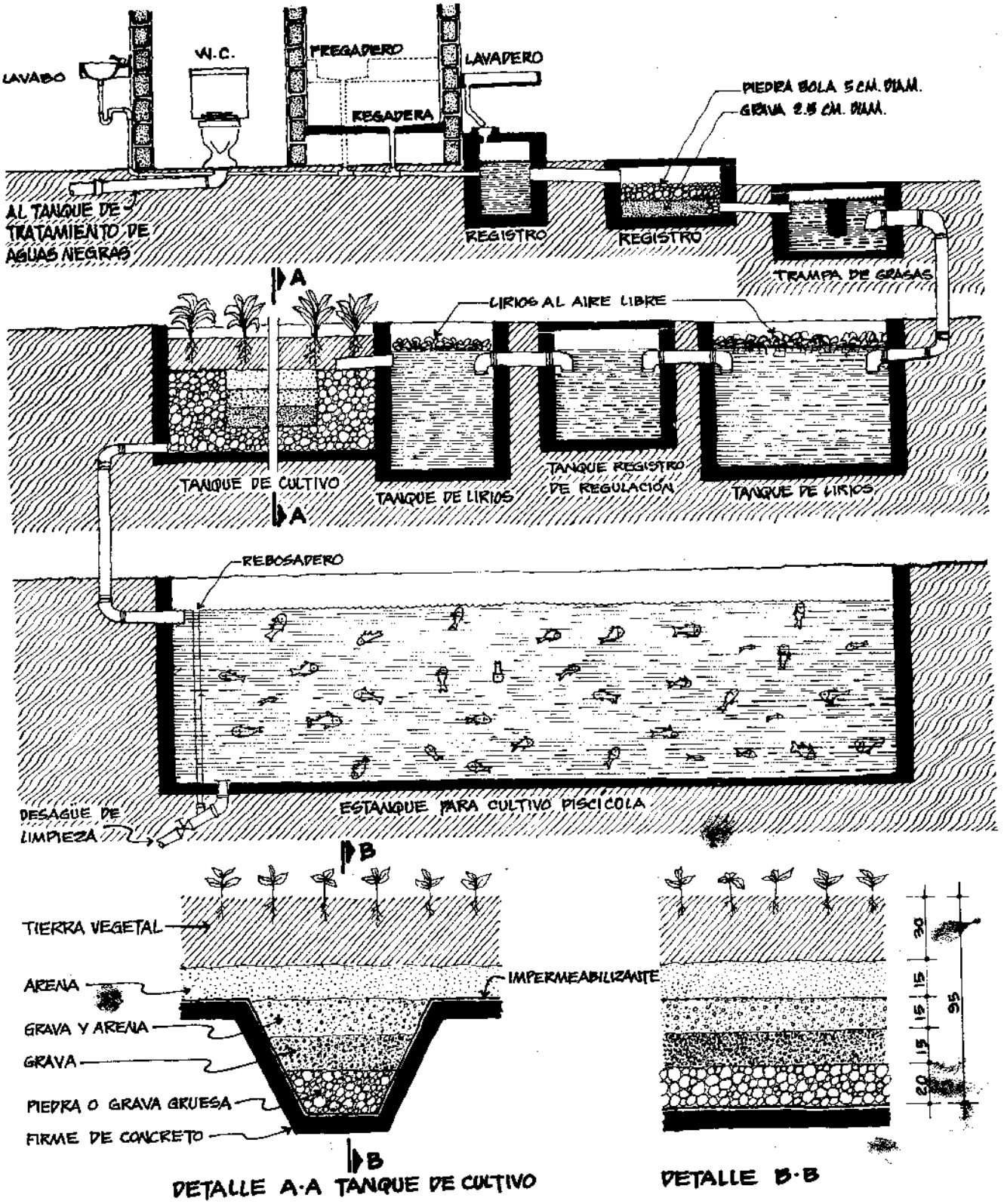
CUANDO NO SE REUSA EL AGUA JABONOSA EN W.C.



EN NINGÚN CASO SE USARÁ DETERGENTE.

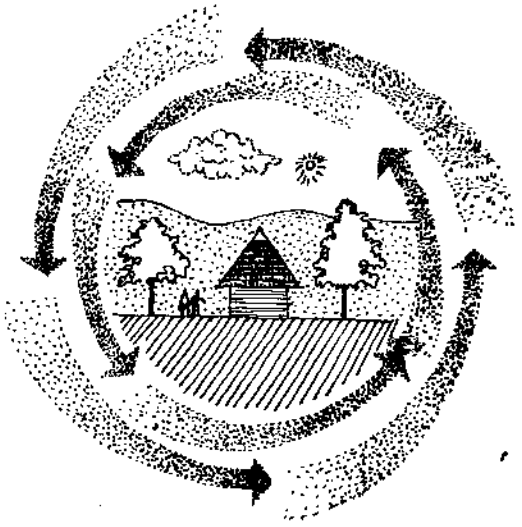
EL AGUA PROVENIENTE DE LA CAPTACIÓN PLUVIAL ALMACENADA EN LA CISTERNA, O EL AGUA QUE SUMINISTRA LA RED MUNICIPAL, CUANDO NO SE ESTABLECE UN SISTEMA DE REUSO DEL AGUA JABONOSA, SE ENVÍA A LOS MUEBLES DE COCINA, LAVABO, REGADERA, FREGADERO Y EXCUSADO; EL DRENAJE DE TODOS ESTOS MUEBLES, EXCEPTO EL W.C. QUE TIENE UN DRENAJE SEPARADO, DESCARGA EN UN FILTRO DE PIEDRA BOLA Y GRAVA QUE ELIMINA IMPUREZAS MAYORES, EL SEGUNDO FILTRO CONSISTE EN UNA TRAMPA PARA ELIMINACION DE GRASAS, PARA DE AHÍ PASAR A UN ESTANQUE DE LIRIOS Y LUEGO A UN PEQUEÑO CAMPO DE CULTIVO DONDE EL AGUA ESCURRE POR GRAVEDAD ENTRE UNA CAPA DE ARENA, CUBIERTA CON TIERRA VEGETAL DONDE SE UBICA LA HORTALIZA, EL SIGUIENTE ESCURRIMIENTO DEL AGUA ES SOBRE EL ESTANQUE DE PISCICULTURA, QUE EN CASO DE LLENARSE EN EXCESO VIERTE EL SOBRANTE EN UN DEPÓSITO QUE CONTENDRÁ EL AGUA PARA RIEGO.

SECUENCIA DE FILTRADO DEL AGUA JABONOSA PARA CULTIVO



DETALLE A·A TANQUE DE CULTIVO

DETALLE B·B

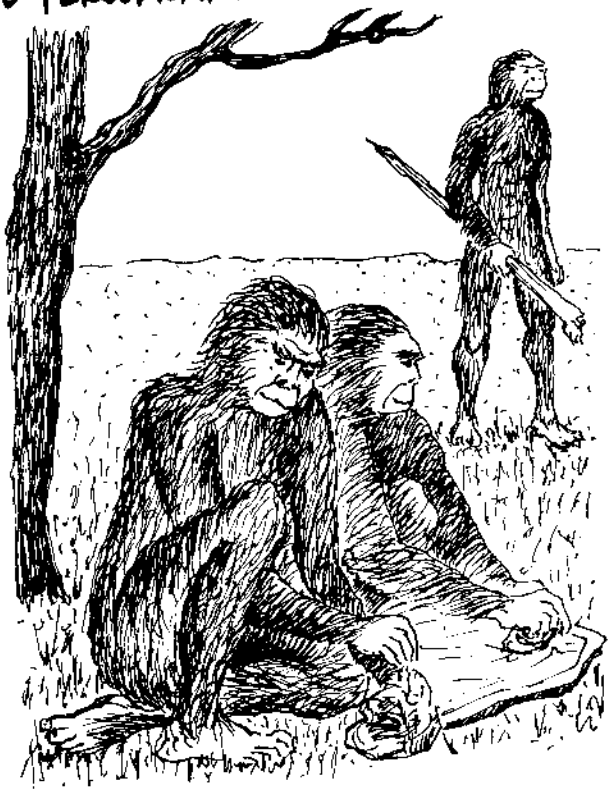


ECOLOGÍA ECOSISTEMA

ECOLOGÍA - ECOTÉCNICAS

DESDE QUE EL HOMBRE EXISTE, LA ECOLOGÍA TAMBIÉN EXISTE, Y SE HACE PRESENTE A TRAVÉS DE LA COMPRENSIÓN Y LA RELACIÓN HOMBRE-MEDIO AMBIENTE.

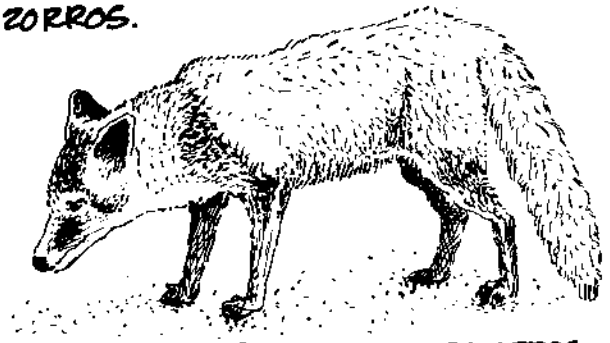
AQUELLOS PRIMITIVOS QUE PARA SUBSISTIR DEPENDÍAN DE LA CAZA, DE LA PESCA Y LA RECOLECCIÓN, NECESITABAN SABER DÓNDE Y CUÁNDO ENCONTRAR LO QUE LES SERVÍA DE ALIMENTO, O LO QUE LES PODÍA BENEFICIAR O PERJUDICAR.



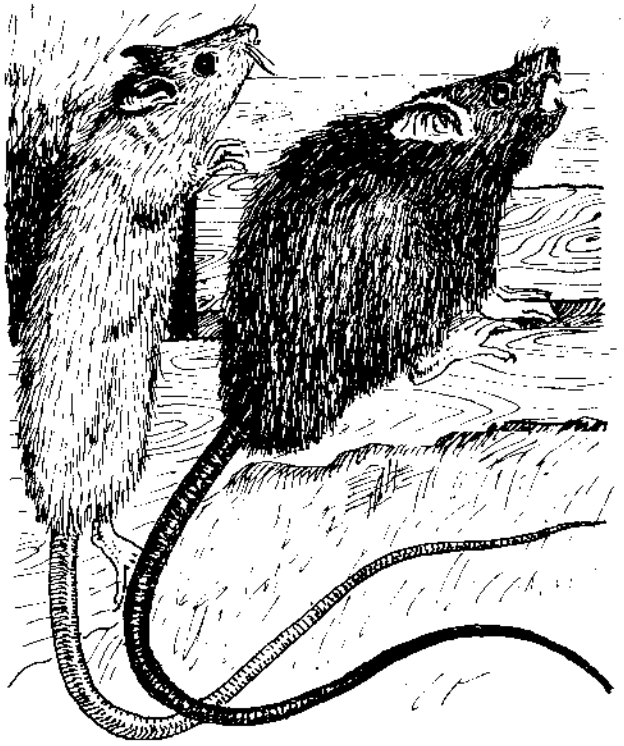
LA INVENCIÓN DE LA AGRICULTURA MOTIVÓ DESDE AQUELLOS TIEMPOS EL ESTUDIO DE LAS PLANTAS Y LOS ANIMALES CON SU MEDIO.

SE SABE DEL INTERÉS QUE LAS PRIMERAS CIVILIZACIONES TENÍAN POR ALGUNOS FENÓMENOS PROVOCADOS POR EL ROMPIMIENTO DEL EQUILIBRIO DE DIVERSOS ORGANISMOS Y SU AMBIENTE CIRCUNDANTE.

EL ÉXODO RELATA LA APARICIÓN DE PLAGAS DE RATONES Y LANGOSTAS EN EGIPTO Y BABILONIA, Y ESTE FENÓMENO SE ATRIBUYE A UN CASTIGO DIVINO.
EN EL SIGLO CUARTO ANTES DE CRISTO, ARISTÓTELES EN SU "HISTORIA ANIMALUM" TRATÓ DE EXPLICAR ESTE FENÓMENO, ARGUMENTANDO QUE EL AUMENTO DE RATONES SE DEBÍA A LA DISMINUCIÓN DE SUS DEPREDADORES NATURALES, COMO ES EL CASO DE LOS ZORROS.



ESTO CONSTITUYÓ UNO DE LOS PRIMEROS INTENTOS POR EXPLICAR LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE LOS ORGANISMOS Y SU AMBIENTE NATURAL, NO ATRIBUYENDO ESTA RELACIÓN A CAUSAS SOBRENATURALES.



PARA LOS GRIEGOS FUE DE GRAN IMPORTANCIA LA COMPRENSIÓN DE LA NATURALEZA EN LA QUE LOS ORGANISMOS SE RELACIONABAN CON SU AMBIENTE Y ASÍ PODÍAN SUBSISTIR.

PARA LOS MAYAS LA COMPRENSIÓN DE LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS Y LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN LOS LLEVÓ A CONSTRUIR LA CASA REDONDA, DONDE AÚN EN NUESTROS DÍAS EL CONFORT ES MUY SUPERIOR AL DE ALGUNOS LOCALES CLIMATIZADOS ARTIFICIALMENTE.

EN 1756 EL FAMOSO NATURALISTA GEORGES BUFFON (1707-88). ESTABLECIÓ QUE LAS POBLACIONES HUMANAS, DE PLANTAS O DE ANIMALES, ESTÁN SUJETAS A LOS MISMOS PROCESOS GENERALES, Y AUNQUE ESOS ESTUDIOS NO TENÍAN EL NOMBRE DE ECOLOGÍA, CONTRIBUYERON AL CONOCIMIENTO DE LAS RELACIONES ENTRE LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO AMBIENTE.

GEORGES LOUIS LECLERC BUFFON (1707-88)

EL TÉRMINO ECOLOGÍA TIENE REGISTRO DE ORIGEN. SE SABE QUE EL GRAN ZOOLOGO: ERNST H. HAECKEL (1834-1919) FUE QUIEN LO INTRODUJO EN LA TERMINOLOGÍA CIENTÍFICA EN 1866 DERIVÁNDOLO DE LAS RAÍCES GRIEGAS:

οἶκος = CASA.

λόγος. = TRATADO.

PARA INDICAR EL ESTUDIO DE LOS ORGANISMOS CON SU AMBIENTE. DESDE ESTA DEFINICIÓN SE PUEDE DECIR QUE LA ECOLOGÍA TIENE ESTRECHA RELACIÓN CON LA ARQUITECTURA.

ERNST H. HAECKEL (1834-1919)

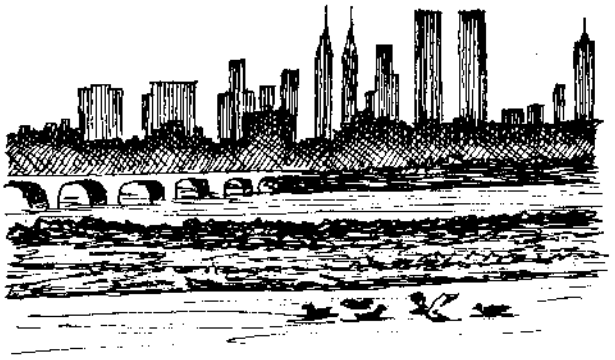
EL NUEVO VOCABLO **ECOLOGÍA** HA SERVIDO PARA DESIGNAR LA CIENCIA DEL INTERCAMBIO DE ENERGÍA Y DE LA INTERDEPENDENCIA DE LA VIDA ENTRE PLANTAS Y ANIMALES. HA SERVIDO PARA CALIFICAR ACCIONES ECOLÓGICAS = ACORDES CON LA NATURALEZA O ANTIECOLÓGICAS = CONTRA LA NATURALEZA O CONTAMINANTES. PARA DAR NOMBRE A NUEVAS SECRETARÍAS DE ESTADO, COMO LA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA.

SEDUE

EN RESUMEN, SE PUEDE DECIR QUE EL ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA HA SURGIDO COMO RESULTADO DE LA MUTUA RELACIÓN ENTRE EL HOMBRE Y LA NATURALEZA POR LA NECESIDAD DE ÉSTE DE ENTENDERLA, PARA BENEFICIO PROPIO, QUE TAMBIÉN ES EL DE LA NATURALEZA POR DEFINICIÓN.

ESTA MUTUA RELACIÓN ENTRE EL HOMBRE Y LA NATURALEZA, PLANTEA TRES ENORMES PROBLEMAS:

1.- LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.
2.- EL PASO DE RESIDUOS O DESECHOS Y OTROS MATERIALES PRODUCIDOS POR LAS SOCIEDADES HUMANAS AL AMBIENTE NATURAL, Y
3.- LA OCUPACIÓN DE ESPACIOS EN LAS AREAS NATURALES CON HABITAT DE LAS SOCIEDADES HUMANAS.



ESTO HACE NECESARIO TENER UN CONOCIMIENTO PROFUNDO SOBRE EL MEDIO EN QUE VIVIMOS PARA APROVECHARLO DE LA MEJOR MANERA POSIBLE, EVITANDO ASÍ LA DESTRUCCIÓN DE NUESTRA FUENTE DE VIDA Y CONSECUENTEMENTE, LA DE LA ESPECIE HUMANA.

ES EVIDENTE QUE EL FENÓMENO ECOLÓGICO EN SÍ SÓLO TIENE SENTIDO SI SE CONSIDERAN LAS INTERRELACIONES QUE TIENEN LOS DIVERSOS COMPONENTES ORGÁNICOS DE UN CONJUNTO AL QUE SE DENOMINA ECOSISTEMA, QUE GENERALMENTE SE SITÚA EN UNA REGIÓN DETERMINADA; AUNQUE EL HECHO DE QUE CADA ECOSISTEMA TENGA A SU VEZ RELACIONES CON LOS QUE LO RODEAN, NOS LLEVA A CONTEMPLAR PROBLEMAS DE TODOS LOS ELEMENTOS DE LA BIÓSFERA DE NUESTRO PLANETA.

DESDE EL PUNTO DE VISTA TEÓRICO, NO EXISTE OBSTÁCULO ALGUNO PARA UN PLANTEAMIENTO DE TAL AMPLITUD. PERO HABITUALMENTE, PARA ALCANZAR RESULTADOS CONCRETOS, LO LIMITAMOS A UN ECOSISTEMA DETERMINADO, O A UN SECTOR ESPECÍFICO DEL MISMO, QUE PUEDE REDUCIRSE A UNA SOLA ESPECIE, O A UN ÁREA QUE PARTICULARMENTE NOS INTERESA.

EN NUESTRO CASO, LA ESPECIE A CONSIDERAR ES EL HOMBRE; EN CONSECUENCIA SE ESTÁ ENFOCANDO UN PROBLEMA DE ECOLOGÍA HUMANA, Y LA ATENUACIÓN DEL IMPACTO URBANO EN LA NATURALEZA.

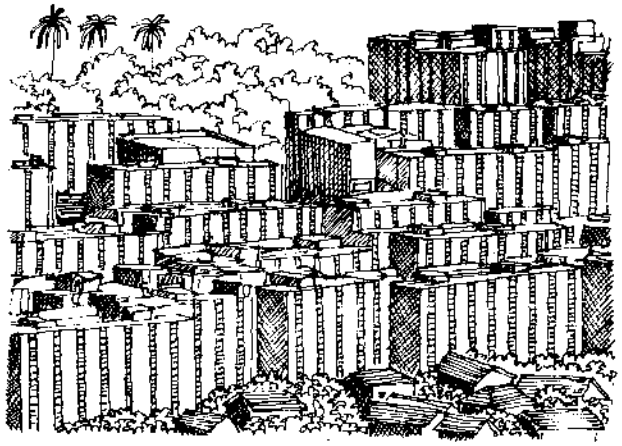
EL SEGUNDO TÉRMINO, "TÉCNICA" SABEMOS QUE ES EL CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS DE QUE SE SIRVE UNA CIENCIA PARA CONSEGUIR UN OBJETIVO.

EN CONSECUENCIA, "ECOTÉCNICA" QUIERE DECIR LA APLICACIÓN DE CONCEPTOS ECOLÓGICOS, MEDIANTE UNA TÉCNICA DETERMINADA PARA HACER MÁS ACORDE NUESTRO HABITAT AL MEDIO QUE LO RODEA, LOGRANDO UN MAYOR CONFORT.

LAS ECOTÉCNICAS APLICADAS A LA VIVIENDA, QUE HOY SE CONSIDERAN COMO ALGO NOVEDOSO DENTRO DEL CAMPO DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, NO SON MÁS QUE

RETOMAR LA LEY NATURAL Y APLICAR LOS CONOCIMIENTOS DEL MEDIO Y DEL CLIMA, COMO LO HACÍAN ANTIGUAMENTE ESOS ARQUITECTOS QUE SE BASABAN EN LA SABIDURÍA DEL QUE OBSERVA LA NATURALEZA.

EL AVANCE TECNOLÓGICO NOS HA SEPARADO DE LA NATURALEZA. LAS VIVIENDAS SE CONSTRUYEN AHORA CON LA PREOCUPACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO, LOS MATERIALES Y LAS TÉCNICAS QUE HAN DE APLICARSE. LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, SOBRE TODO, ES UN EJEMPLO DE ESTA ANTIARQUITECTURA; UN "PROTOTIPO" O MODELO DE VIVIENDA O EDIFICIO, SE REPITE EN TODOS LOS CLIMAS Y LATITUDES DE NUESTRO PAÍS, Y SE ORIENTAN HACIA CUALQUIER LADO, LO IMPORTANTE ES HACER MUCHAS; NO IMPORTA SI DESPUÉS NO SON HABITABLES O AGREDEN EL MEDIO QUE LAS RODEA.



APLICAR LAS ECOTÉCNICAS QUE CONTIENE ESTA PUBLICACIÓN, DEMUESTRA INTERÉS EN ESTAR EN CONCORDANCIA CON EL MEDIO QUE NOS RODEA, Y DEPENDER LO MENOS POSIBLE DE LOS SISTEMAS DE INFRAESTRUCTURA DE LA CIUDAD, PROCURANDO ABATIR EL GASTO DE AGUA POTABLE, REUTILIZANDO LAS AGUAS JABONOSAS Y REINFILTRANDO O CAPTANDO LAS PLUVIALES.

EL PROBLEMA DE LA BASURA SE CONTEMPLA DE TAL MANERA, QUE NO LA VEAMOS COMO UN DESECHO QUE SIMPLEMENTE HAY QUE ELIMINAR, SINO COMO UN RECURSO RECICLABLE QUE HAY QUE APROVECHAR EN BENEFICIO DE TODOS.

SE PLANTEA TAMBIÉN QUE EL DISEÑO DEL PAISAJE Y LA PRODUCCIÓN ALIMENTARIA PUEDEN SER UN IMPORTANTE ELEMENTO DIDÁCTICO Y AL MISMO TIEMPO EMBELLECEDOR DEL PAISAJE URBANO HACIÉNDOLO MÁS AMABLE.

HOY (1988) AL HABLAR DE ECOLOGÍA TAMBIÉN HABLAMOS DE **ECONOMÍA** Y FRECUENTEMENTE DE **POLÍTICA**. EN VIRTUD DE QUE LOS CICLOS ECOLÓGICOS, LLUVIA, VIENTO, SOL Y CLIMA, CONDICIONAN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA QUE NECESARIAMENTE SE VE AFECTADA SI EL CICLO ECOLÓGICO ES ALTERADO.

EVIDENTEMENTE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE TODO PAÍS ESTÁ ÍNTIMAMENTE RELACIONADA CON LA ECONOMÍA; ENTONCES LA RELACIÓN ESTRECHA ENTRE ECOLOGÍA Y ECONOMÍA ES INCUESTIONABLE, Y LA ECONOMÍA Y LA POLÍTICA PODEMOS DECIR QUE VAN DE LA MANO.

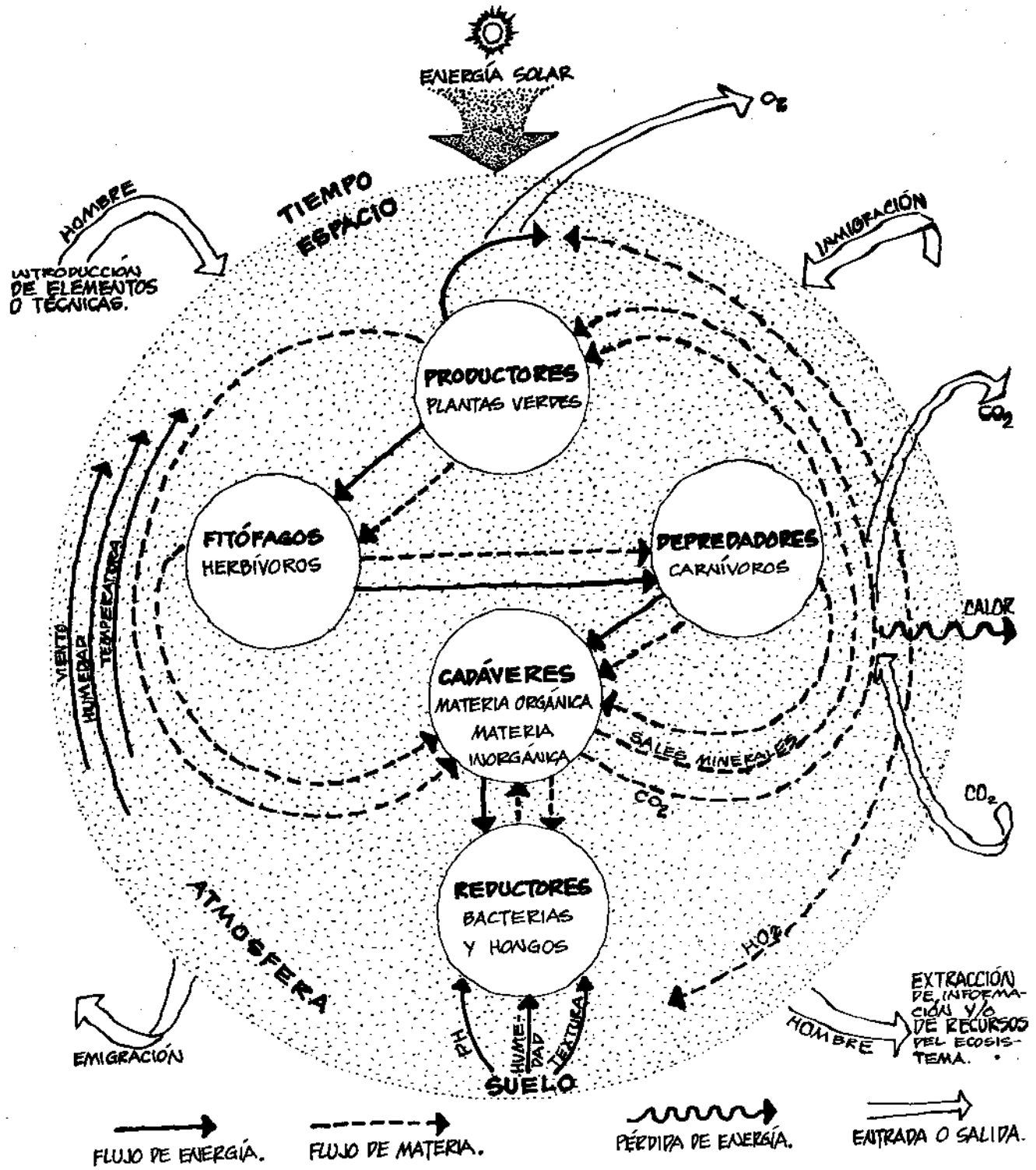
HOY HABLAMOS DE POLÍTICA ECONÓMICA, DE ECONOMÍA POLÍTICA Y DE POLÍTICA ECOLÓGICA, PERO NO HABLAMOS DE ECOLOGÍA POLÍTICA, DE ECOLOGÍA ECONÓMICA O DE ECONOMÍA ECOLÓGICA.

AFIRMAMOS FRECUENTEMENTE QUE HAY QUE ECOLOGIZAR LA ECONOMÍA Y NO ECONOMIZAR LA ECOLOGÍA, YA QUE CUANDO ESTO ÚLTIMO SUCEDE, LA NATURALEZA TARDE O TEMPRANO NOS COBRA ESTA ECONOMIZACIÓN CON INTERESES ALTÍSIMOS QUE NO RESULTAN NADA ECONÓMICOS.

UN CLARO EJEMPLO DE ENORMES COSTOS ECOLÓGICOS ACTUALES Y QUE EN UN TIEMPO RELATIVAMENTE CORTO NOS PUEDE COSTAR HASTA LA VIDA A LOS HABITANTES DE LA CAPITAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA, ES LA ECONOMIZACIÓN DE LA ECOLOGÍA Y LA POLÍTICA ECOLÓGICA EQUIVOCADA A LO LARGO DE LA HISTORIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

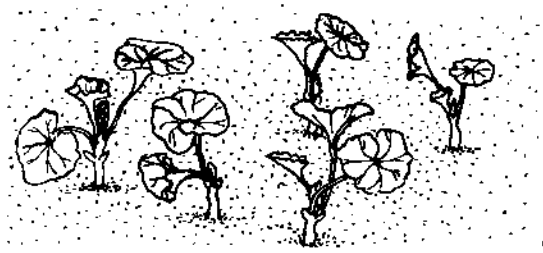
NUNCA SE PENSÓ EN SEPARAR DRENAJES NEGROS Y CLAROS PARA REINFILTRAR LA LLUVIA AL ACUÍFERO SUBTERRÁNEO A FIN DE NO GASTAR COMO SUCEDE AHORA, CIFRAS MULTIMILLONARIAS PARA DRENAR EL AGUA FUERA DEL VALLE DE MÉXICO, Y CIFRAS DOBLEMENTE MULTIMILLONARIAS PARA TRAER LA POTABLE DESDE CUENCAS LEJANÍSIMAS HASTA ESTA CIUDAD —LA MÁS GRANDE DEL MUNDO—.

ESTRUCTURA GENERAL DE UN ECOSISTEMA



LAS INTERRELACIONES ENTRE POBLACIONES O ESPECIES DE UNA COMUNIDAD, FORMAN UNA CADENA ALIMENTICIA. ES DECIR, LOS ORGANISMOS DE UNA POBLACIÓN SE ALIMENTAN DE LOS DE OTRA Y PUEDEN A SU VEZ SER INGERIDOS POR LOS DE OTRA. CADA UNA DE ESTAS RELACIONES SE CONOCE COMO NIVEL TRÓFICO. LOS NIVELES TRÓFICOS GENERALES EN UN ECOSISTEMA SON:

PRODUCTORES



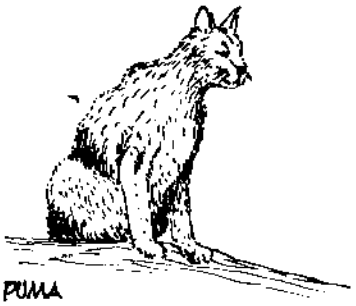
SON LOS ORGANISMOS QUE ELABORAN ALIMENTOS A PARTIR DE SUBSTANCIAS SENCILLAS COMO EL AGUA, LAS SALES MINERALES Y EL BIÓXIDO DE CARBONO, UTILIZANDO LA ENERGÍA DEL SOL, MEDIANTE LA FOTOSÍNTESIS.
EN ESTE NIVEL SE UBICAN TODAS LAS PLANTAS VERDES, Y DE ÉL DEPENDEN DIRECTAMENTE LOS DEMÁS NIVELES DE UN ECOSISTEMA; LOS INDIVIDUOS QUE LO INTEGRAN REPRESENTAN EL PRIMER NIVEL TRÓFICO. **AUTÓTROFOS.**

CONSUMIDORES PRIMARIOS
HERVÍBOROS

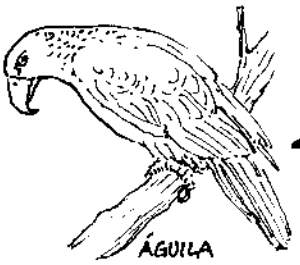
SON SERES VIVOS QUE SE ALIMENTAN DE VEGETALES. **HETERÓTROFOS.**

CONEJO

LORO



PUMA



ÁGUILA

CONSUMIDORES SECUNDARIOS
CARNÍVOROS

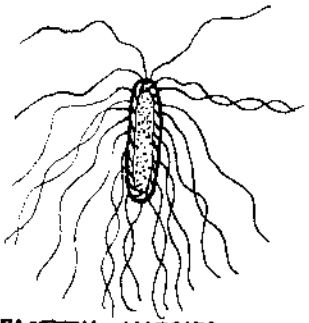
SON ANIMALES QUE SE NUTREN DE HERVÍBOROS. **HETERÓTROFOS.**

CONSUMIDORES TERCIARIOS
CARNÍVOROS SECUNDARIOS
PARÁSITOS

SON ORGANISMOS QUE SE ALIMENTAN DE CARNÍVOROS O DE PARTE DE ELLOS. **HETERÓTROFOS.**

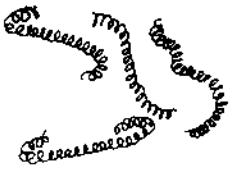
PIOJO

PULGA



BACTERIA ALARGADA PROVISTA DE FLAGELOS

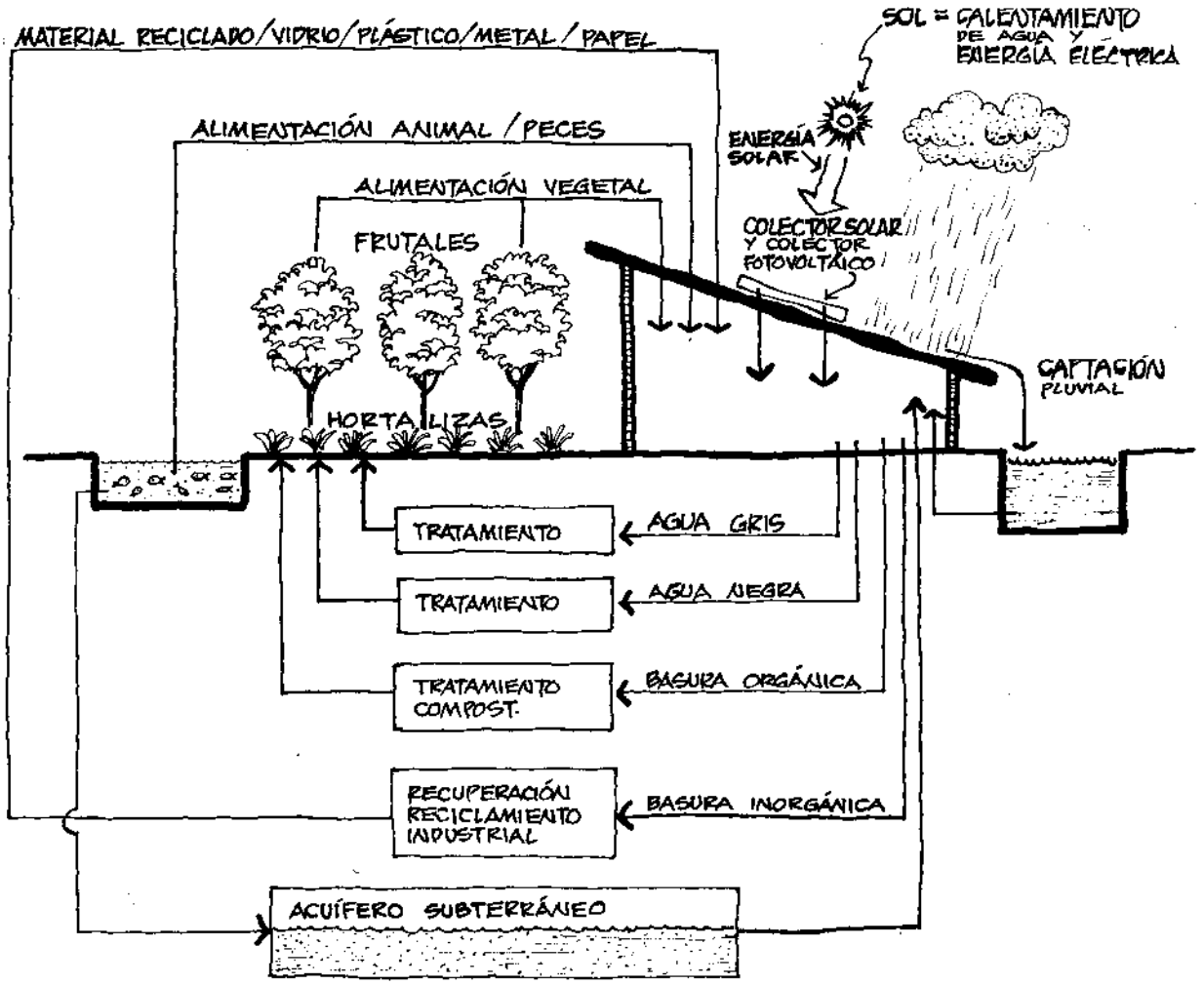
BACTERIAS EN ESPIRAL



DESINTEGRADORES
REDUCTORES

SON LAS BACTERIAS, HONGOS Y PROTOZOARIOS QUE UTILIZAN COMO NUTRIENTES EL EXCREMENTO Y LOS ORGANISMOS MUERTOS, AL TIEMPO QUE LIBERAN MATERIAL QUE VUELVE A SER USADO POR LOS PRODUCTORES. ESTOS ORGANISMOS SON LOS ENCARGADOS DE LA DESCOMPOSICIÓN Y REINCORPORACIÓN DE MATERIAS PRIMAS AL ECOSISTEMA. EN CONSECUENCIA, DE ESTE NIVEL DEPENDEN DIRECTAMENTE TODOS LOS NIVELES TRÓFICOS. **SAPRÓFITOS.**

LA CASA COMO PARTE DEL CICLO ECOLÓGICO



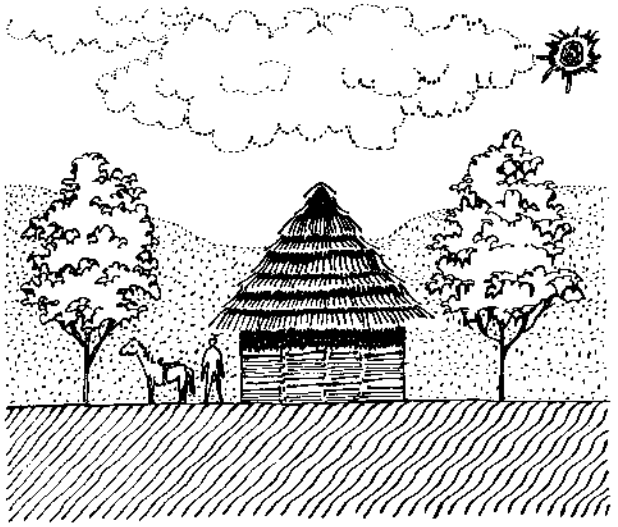
"NADA SE PIERDE, NADA SE CREA, TODO SE RECICLA"

REGRESÁNDOLE A LA NATURALEZA LO QUE NOS HA DADO, EL AGUA JABONOSA LA PRE-FILTRAMOS Y LA USAMOS PARA CULTIVO DE VEGETALES Y ESTANQUE DE PISCICULTURA, EL AGUA NEGRA LA TRATAMOS, Y LOS LÍQUIDOS RESIDUALES NOS PROPORCIONAN RIEGO DE HORTALIZAS Y FRUTALES, Y LOS LODOS DESPUÉS DE UN PROCESO AERÓBICO Y ANAERÓBICO SIRVEN COMO FERTILIZANTE PARA LAS PLANTAS.
LA BASURA ORGÁNICA, ES DECIR, RESIDUOS DE COMIDA, HOJAS, VEGETALES Y TODOS LOS MATERIALES BIODEGRADABLES MEDIANTE UN SENCILLO Y DOMÉSTICO PROCESO LOS TRANSFORMAMOS EN MEJORADOR DE TIERRA PARA PRODUCCIÓN ALIMENTARIA. LA BASURA INORGÁNICA LA CLASIFICAMOS Y SE RECICLA PARA VOLVER A PRODUCIR MATERIALES ÚTILES. EL ESTANQUE PRODUCE PECES PARA LA ALIMENTACIÓN Y EL EXCEDENTE LO REFILTRAMOS AL ACUÍFERO SUBTERRÁNEO. CAPTAMOS LA LLUVIA PARA EVITAR GASTO EXCESIVO DE LA RED MUNICIPAL. CAPTAMOS EL SOL PARA AHORRAR ENERGÉTICOS.

ECOTERMINOLOGÍA
CONCEPTOS BÁSICOS

ECOTERMINOLOGÍA

ECOLOGÍA. DEL GRIEGO OIKOS = CASA LOGOS = TRATADO. LA CIENCIA QUE TRATA DE LOS SERES VIVOS, SUS RELACIONES ENTRE SÍ, Y SUS RELACIONES CON EL MEDIO QUE LOS RODEA. CONSIDERA JUNTAMENTE LOS ORGANISMOS VIVOS Y LA MATERIA INERTE CON LA QUE ACTÚAN EN RECIPROCIDAD.
SIN EMBARGO, EL CONCEPTO ECOLOGÍA HA REBASADO SU SIGNIFICADO ORIGINAL Y SE UTILIZA REPETIDAMENTE MEZCLADO CON OTRAS PALABRAS, Y PARA UNA GRAN VARIEDAD DE DEFINICIONES, TANTAS, QUE QUIZÁ SEA MÁS IMPORTANTE DEFINIR QUÉ NO ES ECOLOGÍA.



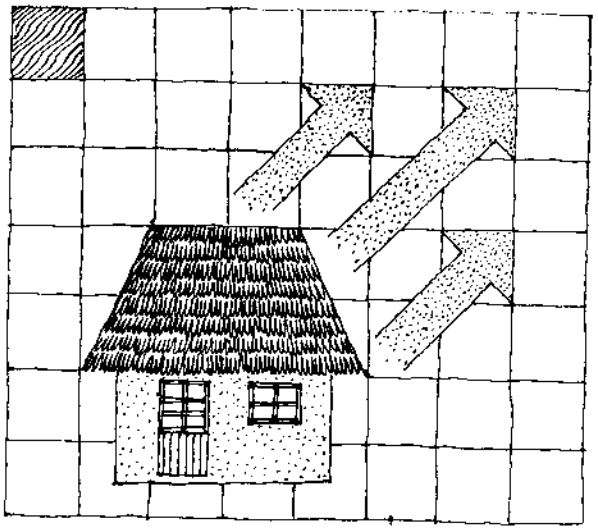
ECÓLOGO. EL QUE SE DEDICA AL ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA, TRATANDO DE COMPRENDER CÓMO LOS ORGANISMOS, QUE OTRAS RAMAS DE LA BIOLOGÍA ESTUDIAN UNO POR UNO, SE INTERACCIONAN ENTRE SÍ. EL ECÓLOGO ANALIZA LOS FENÓMENOS DE FORMA MÁS BIEN CIENTÍFICA.

ECOLOGISTA. EL ECOLOGISTA LLEVA UN TINTE DE ACTIVISMO, DE LUCHA, DE PRÉDICA DE SUS CONOCIMIENTOS. EN MÉXICO CON FRECUENCIA RESULTAN TAMBIÉN AMARILLISTAS, TREMENDISTAS Y AMENAZADORES ARGUMENTANDO QUE LA HUMANIDAD SUFRIRÁ LOS MÁS CRUELES CASTIGOS, HAGA O NO, CUALQUIER COSA.
ALGUNOS, QUIZÁ LOS MÁS ENAJENADOS, FORMAN PEQUEÑOS GRUPOS CON NOMBRES ESPECTACULARES COMO: "MOVIMIENTO NACIONAL", "ALIANZA DE GRUPOS", Y OTROS QUE SUGIEREN, LUCHA, GUERRA O AFÁN DE NOTORIEDAD.

ESTOS ECOLOGISTAS NO PROPONEN SOLUCIONES, SEÑALAN ERRORES, DESGRACIAS, FALLAS Y DESACIERTOS, CRITICAN AL GOBIERNO Y LO CULPAN DE LA CONTAMINACIÓN, LA FALTA DE AGUA, LA DESFORESTACIÓN, Y TODOS LOS MALES QUE DEBEMOS COMBATIR TODOS LOS CIUDADANOS, NO SÓLO "PAPÁ GOBIERNO", PROPONIENDO Y LLEVANDO A CABO ACCIONES EN FAVOR DE LA VIDA, EN PRO DE LA ECOLOGÍA. ÚNICA RECOMENDACIÓN: CUIDADO CON LOS CRITICOLOGISTAS.

ACCIÓN ECOLÓGICA. ES EL EFECTO DE OBRAR DE ACUERDO A LA NATURALEZA.

DEBIDO A QUE EL CONCEPTO ECOLOGÍA, ACTUALMENTE REBASÓ SU SIGNIFICADO ORIGINAL, UNA ACCIÓN ECOLÓGICA PUEDE SER: REGAR UNA PLANTA O UN ÁRBOL, EVITAR EL RUIDO, DESCONTAMINAR O NO CONTAMINAR, ESTUDIAR ECOLOGÍA, ANDAR EN BICICLETA. EN FIN, PARECE MAS FÁCIL DEFINIR QUÉ NO ES UNA ACCIÓN ECOLÓGICA.

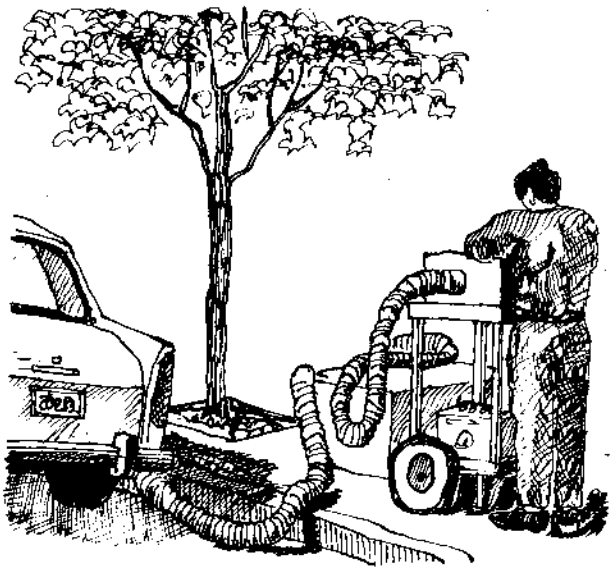


ECO. ES LA REPETICIÓN DE UN SONIDO CAUSADO POR SU REFLEXIÓN, Y SE PRODUCE CUANDO LAS ONDAS SONORAS ENCUENTRAN UNA SUPERFICIE DURA Y SE REFLEJAN.

LA SENSACIÓN SONORA PERSISTE EN EL OÍDO DURANTE 1/10 DE SEGUNDO. PARA QUE UNA PERSONA APRECIE EL ECO, DEBE ESTAR SITUADA CUANDO MENOS A 17 METROS DE LA SUPERFIE REFLECTORA CON OBJETO DE QUE AL RECORRER EL SONIDO 34 METROS EN SU IDA Y REGRESO, PASE EL INTERVALO DE 1/10 DE SEGUNDO, Y EL OÍDO ESTÉ EN CONDICIONES DE PERCIBIR CLARAMENTE EL SONIDO REFLEJADO.

LA MITOLOGÍA GRIEGA RELATA QUE ECO ERA UNA NINFA QUE TRAICIONÓ A JUNO, Y FUE TRANSFORMADA EN UNA ROCA, CONDENADA A REPETIR LAS ÚLTIMAS PALABRAS DE QUIENES LA INTERROGABAN.

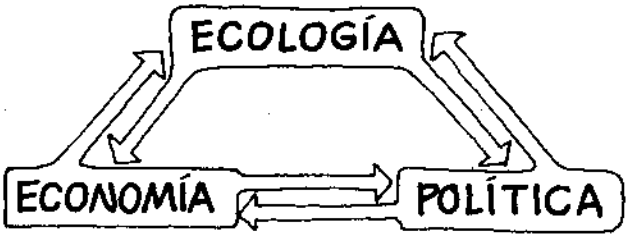
NADA TIENE QUE VER ECO CON: ECOLOGÍA, ECONOMÍA O ECOSISTEMA.

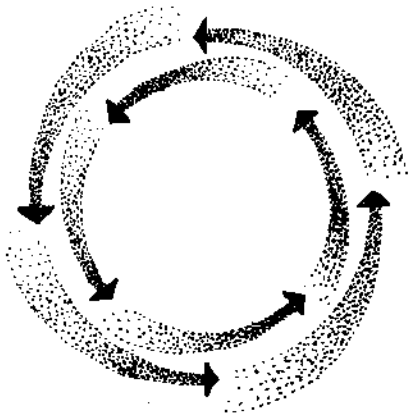


ECONOMÍA. DEL GRIEGO OIKOS = CASA NOMOS = ADMINISTRACION. ES DECIR, LA ADMINISTRACION DE LA CASA. LUEGO, EL MISMO VOCABLO SIRVIÓ PARA DENOMINAR OPERACIONES DE NEGOCIOS. HOY LA CONOCEMOS COMO LA CIENCIA QUE ESTUDIA LA PRODUCCIÓN E INTERCAMBIOS DE BIENES EN Y ENTRE LAS CIUDADES, LOS PAÍSES Y LAS NACIONES DE TODO EL MUNDO.

NO ES CASUAL QUE LAS DOS PRIMERAS SÍLABAS DE LAS PALABRAS ECONOMÍA Y ECOLOGÍA SEAN IGUALES. EN AMBOS CASOS SU RAÍZ FUE "LA CASA", EL AMBIENTE DOMÉSTICO CADA VEZ MAS GRANDE EN LA MEDIDA QUE EL UNIVERSO SE VUELVE CADA VEZ MÁS COMPLEJO.

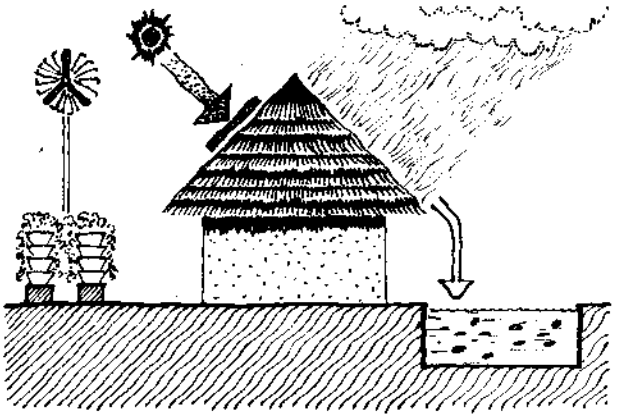
CONSECUENTEMENTE, ES NATURAL QUE LA ECONOMÍA, QUE ESTUDIA EL VALOR DE LA ENERGÍA Y DE SUS FUENTES, Y LOS INTERCAMBIOS DE ESTA ENERGÍA EN DIFERENTES MERCADOS, SE INTERESE AHORA POR LOS MISMOS PROBLEMAS QUE ESTUDIA LA ECONOMÍA; ES DECIR, EL INTERCAMBIO DE ENERGÍA ENTRE EL HOMBRE, OTROS SERES VIVOS Y EL AMBIENTE DEL MUNDO, YA QUE EL UNIVERSO ES LA CASA DE LA HUMANIDAD.

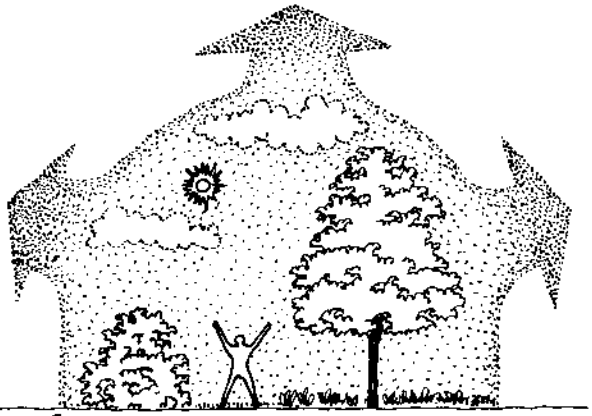




ECOSISTEMA. ES UNA COLECTIVIDAD FORMADA POR PLANTAS Y ANIMALES DE LAS MISMAS O DIFERENTES ESPECIES. QUE ACTÚAN, ACCIONAN E INTERACTÚAN ENTRE SÍ Y EN RELACIÓN CON LA MATERIA INERTE, ES EL NIVEL DE ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA COMO LO ES EL ÁTOMO DE LA FÍSICA, O EL ORGANISMO EN BIOLOGÍA, O LA MOLÉCULA EN QUÍMICA.
EL ECOSISTEMA ES LA UNIDAD FUNDAMENTAL DE LA BIÓSFERA Y CONSTITUYE EL NIVEL DE ORGANIZACIÓN EN QUE SE INTEGRAN LOS ELEMENTOS VIVIENTES Y NO VIVIENTES EN EL ESPACIO Y EN EL TIEMPO.

ECOTÉCNICA. COMBINACIÓN DE 3 VOCES GRIEGAS: OIKOS = CASA, LOGOS = TRATADO, TEKNOS = ES EL CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS DE QUE SE SIRVE UNA CIENCIA PARA CONSEGUIR UN OBJETIVO. ENTONCES ECOTÉCNICA QUIERE DECIR LA APLICACIÓN DE CONCEPTOS ECOLÓGICOS MEDIANTE UNA TÉCNICA DETERMINADA, PARA LOGRAR UNA MAYOR CONCORDANCIA CON LA NATURALEZA.





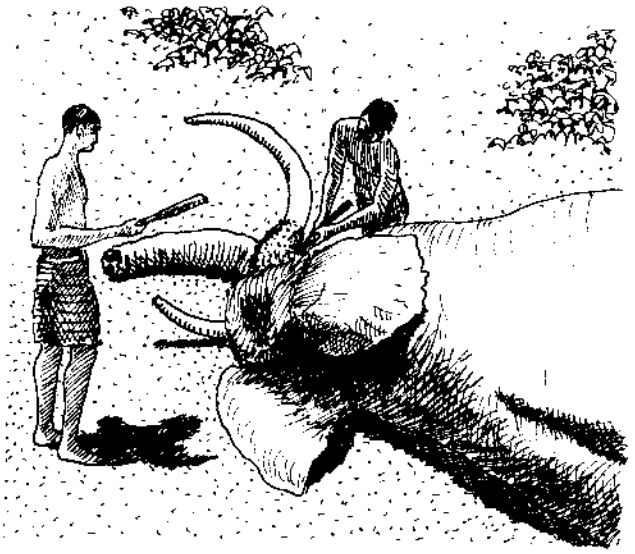
ECÓSFERA. MASA DE ECOSISTEMAS QUE SE RELACIONAN ENTRE SÍ Y QUE RODEAN LA BIÓSFERA DE LA TIERRA DONDE EXISTE LA VIDA.

ECODESARROLLO. CRECER EN TERMINOS DE ECOLOGÍA. DESENVOLVERSE BAJO PRINCIPIOS ACORDES CON LA LEY NATURAL.

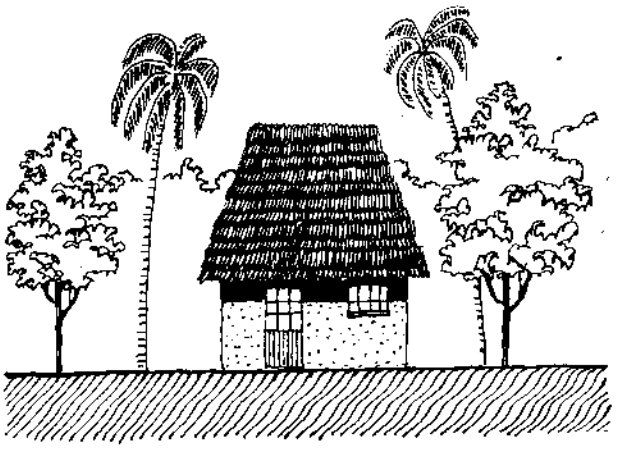
ANTIECOLÓGICO. ES ALGO QUE VA CONTRA LA ECOLOGÍA, CONTRA LA NATURALEZA, QUE LA AGREDE, DETERIORA O MATA. COMO CONTAMINAR EL AIRE, GASTAR INÚTILMENTE EL AGUA O ALGÚN TIPO DE ENERGÍA. TODO LO ANTIECOLÓGICO ESTA MÁS CERCA DE LA MUERTE QUE DE LA VIDA.

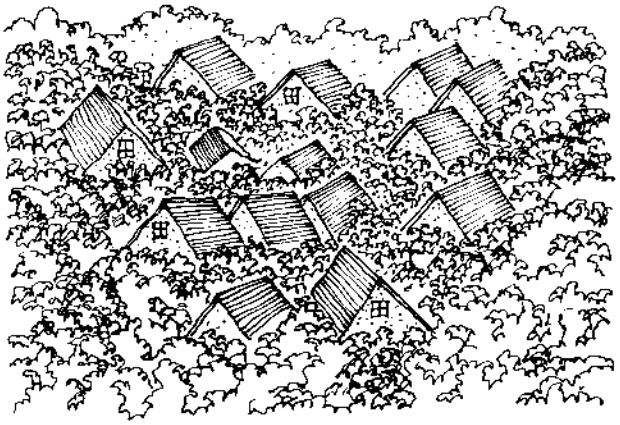
PLANIFICACIÓN ECOLÓGICA. ES LA ACCIÓN DE PROYECTAR ALGO CIENTÍFICAMENTE ORGANIZADO, PARA ESTAR EN CONCORDANCIA CON EL MEDIO QUE LO RODEA, CON LA ECOLOGÍA DEL SITIO.
EN DISEÑO URBANO, A VECES SE HABLA DE URBANISMO ECOLÓGICO, QUE AUNQUE COMPUESTO POR VOCABLOS ANTAGÓNICOS, LAS URBANIZACIONES, CONSTRUCCIONES Y LO URBANO EN GENERAL ROMPE CICLOS ECOLÓGICOS Y ACABA CON LA VIDA NATURAL. CUANDO SE HABLA DE URBANISMO ECOLÓGICO QUIERE DECIR PLANEACIÓN SIN AGRESIÓN AL MEDIO AMBIENTE.

ECOLOGÍA HUMANA. EL FENÓMENO ECOLÓGICO TIENE SENTIDO SI SE CONSIDERAN LAS INTERRELACIONES QUE TIENEN LOS DIVERSOS COMPONENTES DE UN CONJUNTO AL QUE SE LE DENOMINA ECOSISTEMA.
CUANDO UNO DE ESTOS COMPONENTES ES EL HOMBRE, ESTAMOS HABLANDO DE ECOLOGÍA HUMANA.



ECODISEÑO. PROCESO DE DISEÑO QUE SE DESARROLLA CON LA NATURALEZA, ACORDE CON ELLA, Y NO CONTRA, O AL MARGEN DE ELLA. EL ECODISEÑO COMO TAL, SURGE DE LA CRISIS DE LAS FORMAS ARQUITECTÓNICAS QUE YA NO ESTÁN EN CONCORDANCIA CON EL MEDIO NATURAL. ESTA CRISIS FORMAL HA SIDO AGRAVADA POR LA CRISIS DE LOS ENERGÉTICOS, QUE A ESCALA MUNDIAL, CONSTITUYEN UN PODEROSO FACTOR DE CAMBIO. NO SE PUEDE SEGUIR DISEÑANDO IGUAL QUE EN LA ETAPA DE DESPILFARRO DE LOS ENERGÉTICOS.



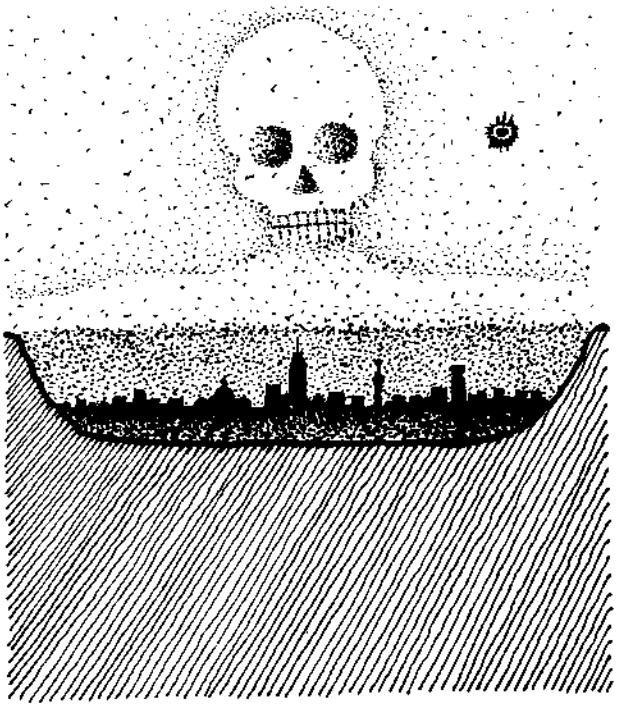


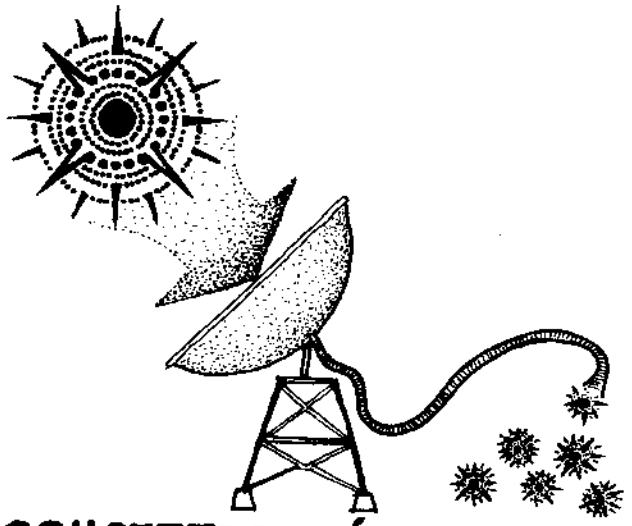
ECOLOGIZAR. HACER MÁS ACORDE CON SU MEDIO A UNA CONSTRUCCIÓN DETERMINADA. SE PUEDE ECOLOGIZAR UN EDIFICIO YA CONSTRUIDO, SIN QUE ESTE HAYA SIDO HECHO BAJO LINEAMIENTOS DE DISEÑO ECOLÓGICO. CREÁNDOSE MICROCLIMAS, COLOCÁNDOSE AHORRADORES DE AGUA, PANELES SOLARES, CELDAS FOTOVOLTAICAS, CULTIVOS VERTICALES, TRAMPAS DE CALOR, CAPTACIÓN PLUVIAL Y LAS ECOTÉCNICAS FACTIBLES ECONÓMICAMENTE.

ECOCIDIO. "ES LA MANIFESTACIÓN DE LA CONDUCTA HUMANA QUE CONDUCE, DIRECTA O INDIRECTAMENTE A LA DESTRUCCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE INDISPENSABLE PARA LA EXISTENCIA DEL HOMBRE."

(FERNANDO CÉSARMAN. PAISAJE ROTO.)

ES LA ACCIÓN DE SUICIDARSE A TRAVÉS DE FACTORES ANTIECOLÓGICOS. GENERALMENTE, EL ECOCIDIO ES MASIVO, Y SE DEBE A LA FALTA DE CONCIENCIA O EDUCACIÓN DE LA SOCIEDAD, Y EN CONSECUENCIA DE LOS DIRIGENTES DE LA MISMA. EN MÉXICO HEMOS CONSTRUIDO UNA CIUDAD SOBRE UNA LAGUNA, PERO ADEMÁS, CONTAMINAMOS EL AMBIENTE, Y DESPERDICIAMOS EL AGUA CADA VEZ MÁS ESCASA EN LOS MANTOS ACUÍFEROS. INDUDABLEMENTE TODO ESTO CONSTITUYE UNA FORMA DE SUICIDIO MASIVO.

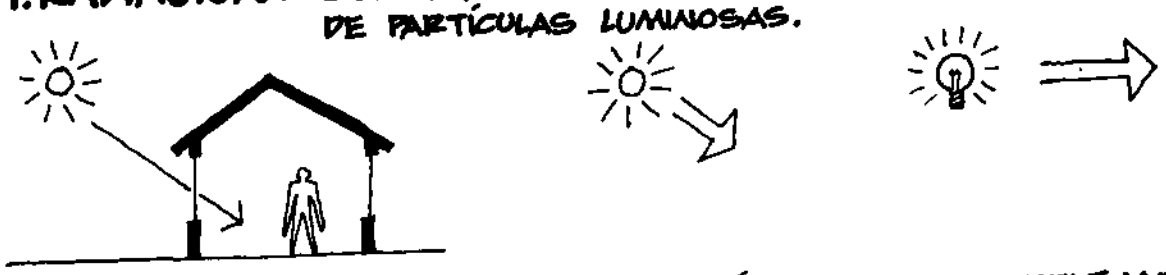




CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE TRANSMISIÓN DE CALOR

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA TRANSMISIÓN DEL CALOR

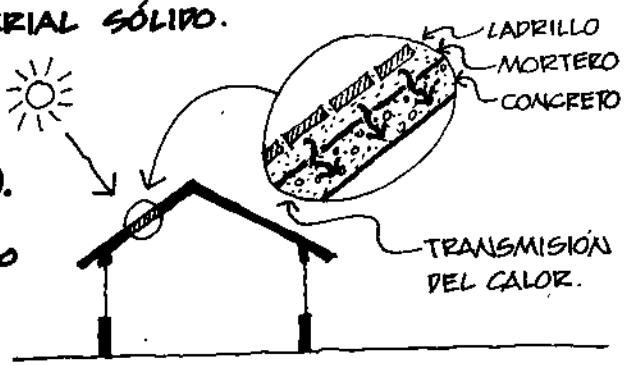
1. RADIACIÓN: CONSISTE EN LA INCIDENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE PARTÍCULAS LUMINOSAS.



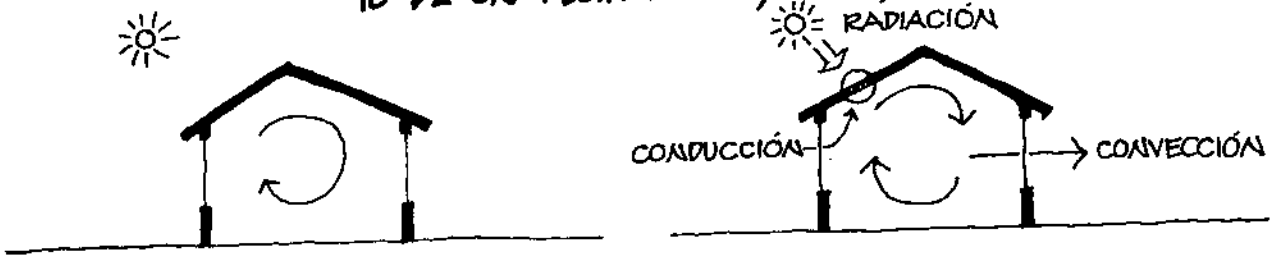
SE RECIBE POR EXPOSICIÓN DIRECTA O REFLEJADA DE LA FUENTE DE CALOR.

2. CONDUCCIÓN: ES EL PASO DEL CALOR A TRAVÉS DE LAS MOLÉCULAS DE UN MATERIAL SÓLIDO.

LOS MATERIALES TIENEN DISTINTA RESISTENCIA AL PASO DEL CALOR. ENTRE MÁS DUROS Y PESADOS, TRANSMITEN MÁS CALOR (EL CONCRETO). LOS MÁS SUAVES O POROSOS OPONEN RESISTENCIA A SU PASO (TEZONTLE O MADERA).



3. CONVECCIÓN: ES EL TRANSPORTE DEL CALOR MEDIANTE EL MOVIMIENTO DE UN FLUIDO: AIRE, AGUA, ETC.



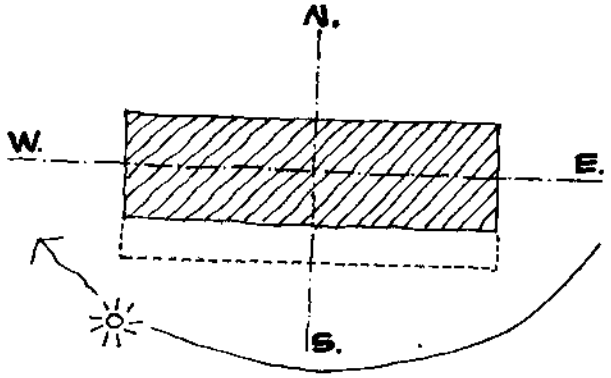
EL CONTROL DE LA SUMA DE LOS TRES FENÓMENOS MEDIANTE UN DISEÑO ADECUADO, DARÁ COMO RESULTADO LA COMODIDAD TÉRMICA O BIOCLIMÁTICA. POR EL CONTRARIO, LA FALTA DE CUIDADO EN EL DISEÑO DE ESTOS ASPECTOS, MOTIVA INCOMODIDADES QUE PUEDEN AFECTAR LAS ACTIVIDADES QUE SE LLEVAN A CABO EN EL INTERIOR DE UNA CONSTRUCCIÓN.

ORIENTACIÓN Y ASOLEAMIENTO
(CONCEPTOS REFERIDOS AL HEMISFERIO NORTE)

TIEMPOS DE ASOLEAMIENTO DIARIO		
FACHADA	ASOLEAMIENTO PROMEDIO	
SUR	12	HORAS
ESTE Y OESTE	6	"
NORTE	0	" (*)
SURESTE Y SUROESTE	9	"
NORESTE Y NOROESTE	3	"

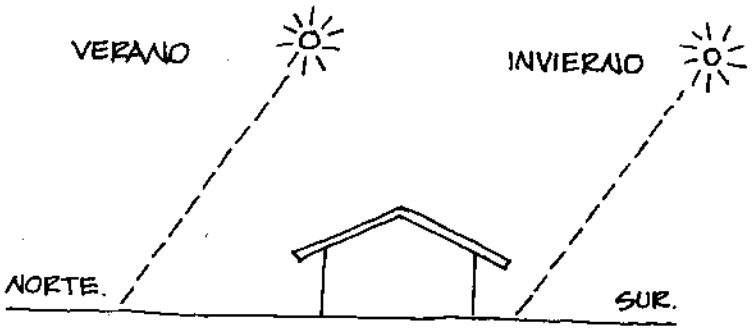
(*) DEPENDIENDO DE LA LATITUD, LA INSOLACIÓN ES MÍNIMA.

EN TÉRMINOS GENERALES LA ORIENTACIÓN ES EL ELEMENTO MÁS IMPORTANTE EN LA CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO, YA QUE DE ÉSTA DEPENDERÁ LA GANANCIA TÉRMICA A LA QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS SUS MUROS Y VANOS.



LAS FACHADAS ORIENTE Y PONIENTE TIENEN ASOLEAMIENTO PROFUNDO DIFÍCIL DE CONTROLAR MEDIANTE ALEROS. REQUIERE DE ELEMENTOS ADICIONALES: CELOSÍAS O QUIEBRASOLES PARA EVITAR SU INCIDENCIA EN CLIMAS CÁLIDOS.

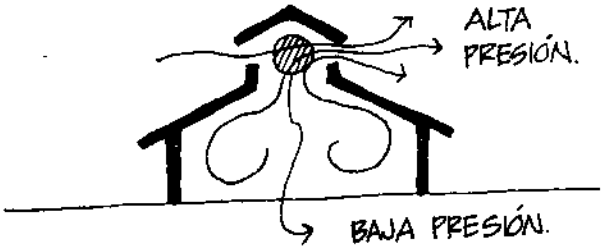
LA FACHADA SUR TIENE ASOLEAMIENTO DURANTE TODO EL DÍA EN INVIERNO; SIN EMBARGO, MEDIANTE ALEROS FÁCILMENTE SE PUEDE CONTROLAR LA PENETRACIÓN SOLAR.



EN ESTE ESQUEMA SE PUEDEN APRECIAR LAS TRAYECTORIAS APARENTES DEL SOL Y LA FORMA EN QUE INFLUYEN EN EL ASOLEAMIENTO DE LAS FACHADAS SUR Y NORTE.

EFECTOS UTILIZABLES EN LA CLIMATIZACIÓN PASIVA

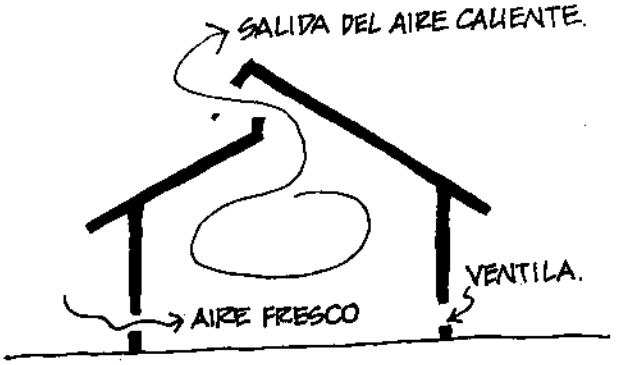
EFECTO VENTURI.



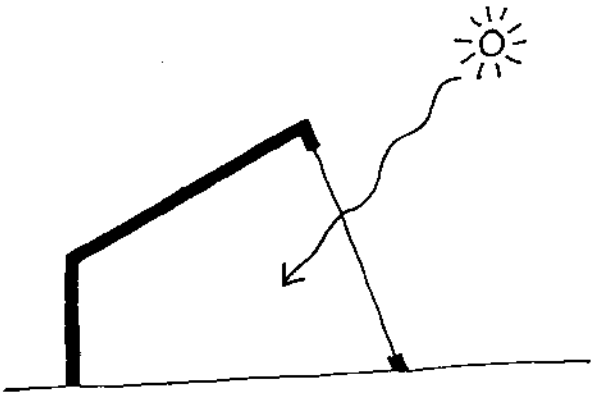
ESTE EFECTO SE LLEVA A CABO MEDIANTE LA VENTILACION CRUZADA EN LA PARTE SUPERIOR DE UNA CONSTRUCCIÓN. AL PRESIONAR EL VIENTO SOBRE LOS VANOS PRODUCE UNA SUCCIÓN DEL AIRE INTERIOR DEBIDO A LA DIFERENCIA DE PRESIONES ENTRE EL AIRE INTERIOR Y EXTERIOR.

EFECTO CHIMENEA. (TERMOSIFÓN).

SE EFECTÚA POR DIFERENCIA DE TEMPERATURAS. EL AIRE FRESCO POR TENER MAYOR DENSIDAD QUE EL CALIENTE, TIENDE A PRECIPITARSE; MIENTRAS QUE EL AIRE CALENTADO POR RADIACIÓN SOLAR, APARATOS ELÉCTRICOS, PERSONAS Y OTROS DISPOSITIVOS TIENDE A ELEVARSE. MEDIANTE UNA SALIDA EN LA PARTE SUPERIOR, ESTE EFECTO SE LLEVA A CABO.



EFECTO INVERNADERO.

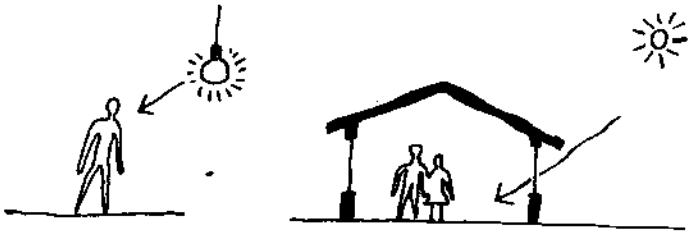


AL PASAR LA RADIACIÓN SOLAR A TRAVÉS DE UNA SUPERFICIE TRANSPARENTE O TRASLÚCIDA Y ALMACENARSE EN LOS PISOS, MUROS Y OBJETOS, ESTOS DISIPARAN CALOR EN FORMA DE RADIACIÓN INFRAROJA, LA CUAL QUEDARÁ ATRAPADA POR LA OPACIDAD DE ESTAS SUPERFICIES A ESTA RADIACIÓN DE ONDA LARGA.

TIPOS DE GANANCIA DE CALOR

GANANCIA DIRECTA

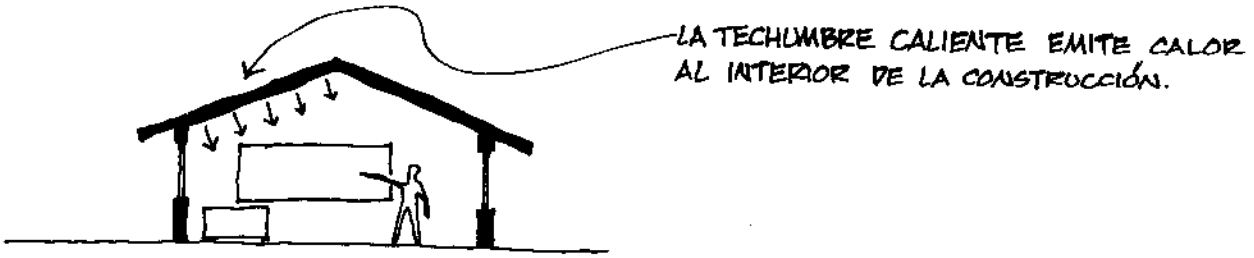
ES AQUELLA QUE SE OBTIENE MEDIANTE LA INCIDENCIA DIRECTA DE LA RADIACIÓN SOLAR O INCANDESCENTE.



ESTE TIPO DE GANANCIA SE CONTROLA FÁCILMENTE MEDIANTE LA INTERPOSICIÓN DE UN ELEMENTO OPACO ENTRE LA FUENTE LUMINOSA Y EL RECEPTOR.

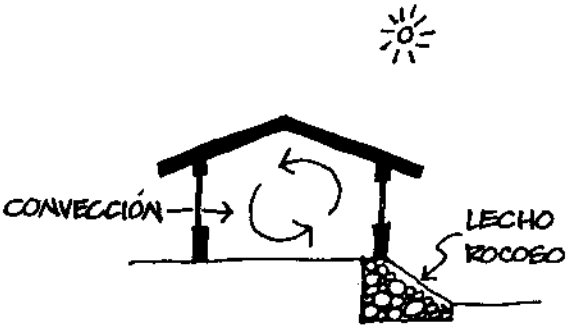
GANANCIA INDIRECTA

ES LA QUE EMITEN LOS CUERPOS CALIENTES NO INCANDESCENTES.

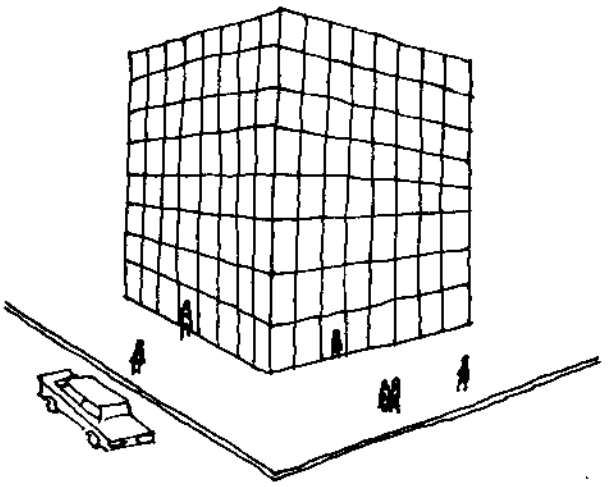


GANANCIA AISLADA

SE RECIBE POR MEDIO DE UN ELEMENTO COLECTOR UBICADO EN EL EXTERIOR DE UNA CONSTRUCCIÓN. A PARTIR DE ÉSTE SE TRANSMITE AL INTERIOR MEDIANTE CONVECCIÓN NATURAL O CIRCULACIÓN FORZADA.

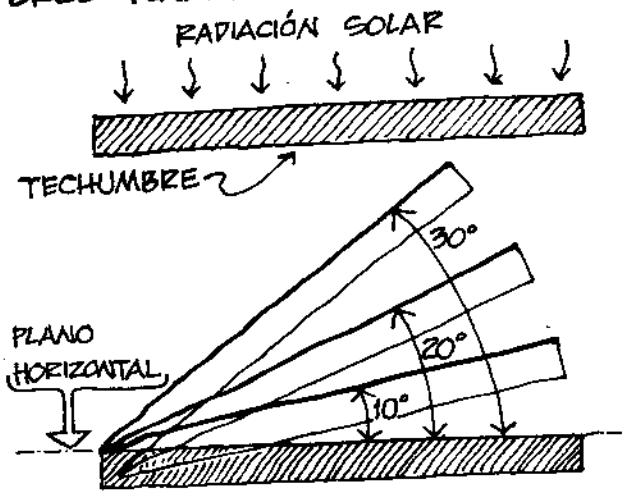


LAS GANANCIAS DIRECTA E INDIRECTA SON LAS RESPONSABLES DE LA FALTA DE COMODIDAD BIOCLIMÁTICA EN OBRAS ARQUITECTÓNICAS EN LAS QUE PREDOMINA EL VIDRIO EN LAS FACHADAS.

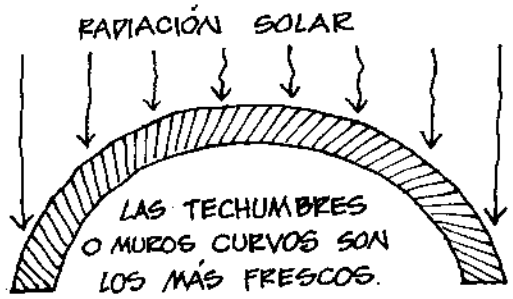


FORMAS CONSTRUIDAS Y GANANCIA DE CALOR

LA ABSORCIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR ES MAYOR EN LAS TECHUMBRES PLANAS.

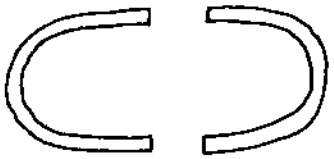


CADA 10° DE INCLINACIÓN DEL PLANO DE LA TECHUMBRE, REPRESENTAN DE 10 A 15 % DE MENOR GANANCIA DE CALOR POR RADIACIÓN APROXIMADAMENTE.



EN LAS TECHUMBRES CURVAS LA GANANCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN ES MENOR DEBIDO A QUE LA RADIACIÓN SOLAR ES PERPENDICULAR A LA BÓVEDA EN UN SOLO PUNTO.

EN LOS MUROS ACONTECE OTRO TANTO.

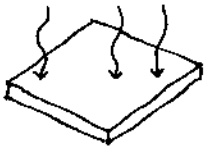


PLANTA DE CASA MAYA.

LOS MUROS Y LA TECHOMBRE DE UNA CONSTRUCCIÓN SON ELEMENTOS QUE GANAN Y ALMACENAN CALOR. ADEMÁS DEL TIPO DE MATERIAL, SU ESPESOR Y ORIENTACION, LA FORMA DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO INCIDE EN EL VOLUMEN DE LA GANANCIA DE CALOR.

DISMINUCIÓN DE GANANCIA DE CALOR SEGÚN LA FORMA:

-PLANA.

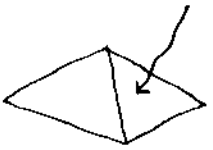


LOS RAYOS SOLARES PUEDEN SER PERPENDICULARES A TODA LA SUPERFICIE.

-DOS AGUAS.

PUEDE SER SÓLO LA MITAD.

-CUATRO AGUAS.

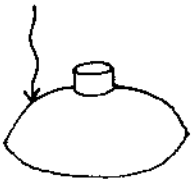


PUEDE SER SÓLO LA CUARTA PARTE.

-BÓVEDA DE CAÑÓN.

SON PERPENDICULARES, SÓLO UNA LÍNEA EN CADA BÓVEDA.

-BÓVEDA ESFÉRICA.

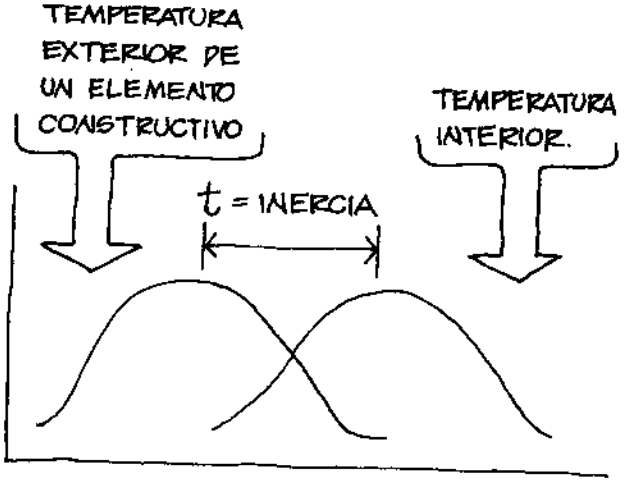


SON PERPENDICULARES SÓLO A UN PUNTO DE LA BÓVEDA.

CONDUCTIVIDAD E INERCIA TÉRMICA

LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA INDICA LA CANTIDAD DE CALOR QUE PASA POR UNA SUPERFICIE EN CIERTA UNIDAD DE TIEMPO Y POR CADA GRADO DE TEMPERATURA.

LA INERCIA TÉRMICA INDICA EL TIEMPO QUE TARDA EN FLUIR EL CALOR ALMACENADO EN UN MURO O UNA TECHUMBRE.



CONDUCTIVIDAD E INERCIA TÉRMICA DE ALGUNOS MATERIALES.

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD	INERCIA
AIRE	0.021	5.45
AGUA	0.50	61.8
LADRILLO	0.63	31.5
PIEDRA	1.56	21.8
CONCRETO	1.3-1.5	30.1
TEZONTLE	0.16	
ADOBE	0.50-0.70	
TIERRA SECA	0.50	1.54
MADERA SECA	0.10-0.12	58.0
MADERA PRENSADA	0.07	72
CORCHO	0.037	67
VIDRIO	1.25	46
FIBRA DE VIDRIO	0.03	

REFLEXIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR EN FUNCIÓN DEL CALOR DE UNA SUPERFICIE.

COLOR	% REFLEJADO
BLANCO CAL	80
AMARILLO LIMÓN	70
AMARILLO ORO	60
AZUL CLARO	40-50
ROSA SALMÓN	40
GRIS CEMENTO	32
ANARANJADO	25-30
BEIGE	25
VERDE VEGETAL	20
LADRILLO	18
ROJO	16
NEGRO	5

LOS EFECTOS DEL COLOR TIENEN GRAN IMPORTANCIA, YA QUE AFECTAN DESDE LOS SIGUIENTES PUNTOS DE VISTA:

TÉRMICO: REDUCIENDO O AUMENTANDO LAS GANANCIAS DEL CALOR SOLAR.

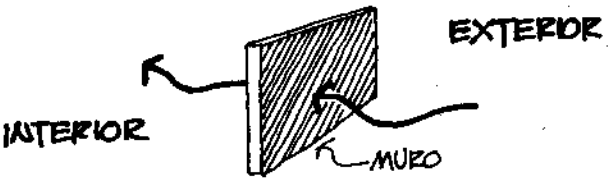
PSICOLÓGICO: DEPRIMIENDO O MOTIVANDO.

DE REFLEXIÓN: OCACIONANDO DESLUMBRAMIENTO.

ES RECOMENDABLE EL USO DE COLORES CLAROS EN CLIMAS CÁLIDOS Y OSCUROS EN CLIMAS FRÍOS.

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (k)

ES LA PROPIEDAD QUE TIENEN LOS MATERIALES DE TRANSMITIR EL CALOR INTERMOLECULARMENTE, POR LA DIFERENCIA DE TEMPERATURAS EN DOS CARAS OPUESTAS.



PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE CALOR QUE PASA A TRAVÉS DE UN ELEMENTO ARQUITECTÓNICO SE UTILIZA LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$C_T = U \times S \times (AT)$$

DE DONDE: C_T = CALOR QUE PASA POR UNA SUPERFICIE.

U = COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DEL CALOR.

S = SUPERFICIE EN M^2.

A_T = DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE INTERIOR Y EXTERIOR.

CUANDO LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS SE COMPONEN DE DIVERSOS MATERIALES POR EJEMPLO: TABIQUE, YESO Y APLANADO DE CEMENTO, SE EMPLEA LA SIGUIENTE EXPRESIÓN PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CALOR:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{fe} + \frac{1}{fi} + \frac{e1}{k1} + \frac{e2}{k2} + \cdots \frac{en}{kn}} = \frac{1}{R_T}$$

U = COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DEL CALOR.

fe = COEFICIENTE DE CONVECCIÓN EXTERIOR = $3V+10$ (V = VELOCIDAD DEL VIENTO)

fi = COEFICIENTE DE CONVECCIÓN INTERIOR = $\begin{cases} 8 \text{ KCAL}/\text{HM}^2\,°\text{C. PARA SUP. VERTICALES} \\ 6 \text{ " " " " HORIZONTALES} \end{cases}$

e = ESPESOR DE LOS MATERIALES.

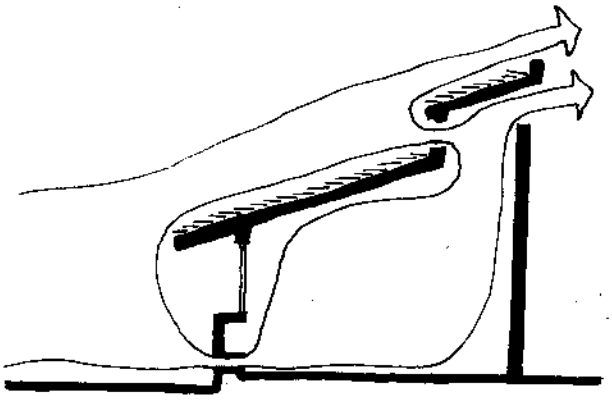
k = COEFICIENTE DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA.

R_T = RESISTENCIA AL PASO DEL CALOR.

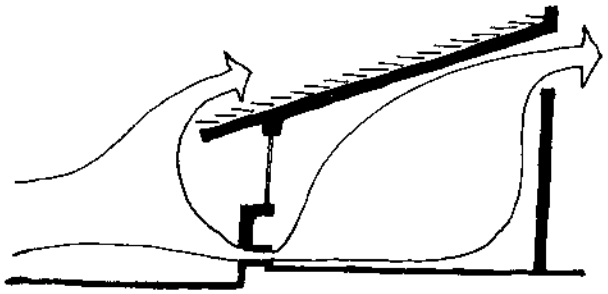
CORRIENTE DE AIRE EN EL INTERIOR DE LA CASA

PARA LOGRAR UN SISTEMA PASIVO DE REFRIGERACIÓN EN VERANO, SE DEBERÁN SEGUIR LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:

* SE ABRIRÁ LA CASA POR LA PARTE SUPERIOR AL EXTERIOR, CON VENTANAS U ORIFICIOS PARA VENTILAR Y REFRESCAR LA MASA TÉRMICA INTERIOR.
* SE DISPONDRÁN ABERTURAS AMPLIAS DE IGUAL DIMENSIÓN PARA ENTRADA Y SALIDA DE AIRE QUE PERMITAN SU PASO.



EFECTO DE SUCCIÓN O PRESIÓN NEGATIVA



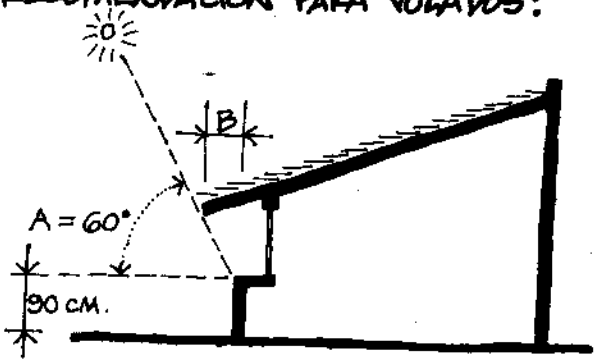
LA RELACION ÓPTIMA ES: ENTRADA = 1
SALIDA = 1.25

$$\frac{\text{SALIDA}}{\text{ENTRADA}} = 1.25$$

LA VENTILACIÓN ÓPTIMA SE LOGRA ABRIENDO ENTRADAS PEQUEÑAS EN LA PARTE INFERIOR DE LOS MUROS DONDE PENETRA EL AIRE, Y GRANDES DEL LADO DONDE SALE.

* LAS SUPERFICIES VIDRIADAS AL SUR, DIMENSIONADAS PARA CAPTAR LA MÁXIMA RADIACIÓN SOLAR EN INVIERNO, TAMBIÉN CAPTARÁN ENERGÍA EN VERANO CUANDO NO SE NECESITA. CON UN VOLADIZO SOBRE EL ACRISTALAMIENTO VERTICAL AL SUR, PUEDE CONTROLARSE EFECTIVAMENTE LA RADIACIÓN DE VERANO.

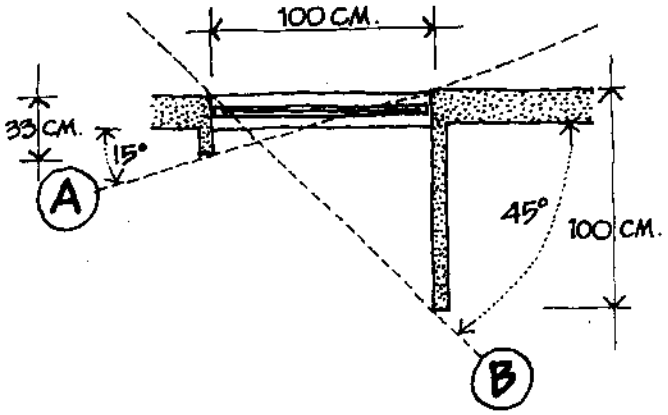
RECOMENDACIÓN PARA VOLADOS:

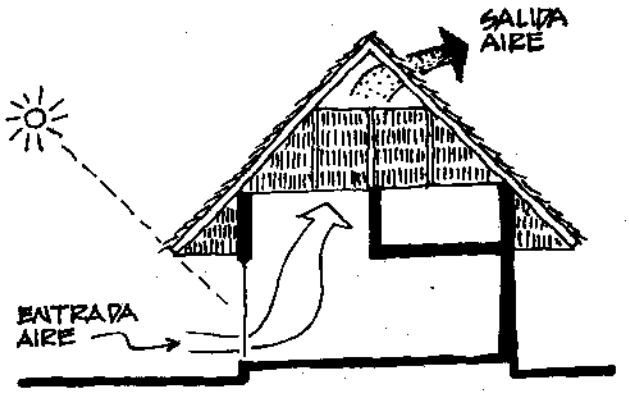


RELACIÓN PARA DISEÑO DEL VOLADO
A/B = 1.7
ALTURA MÍNIMA ANTEPECHO 90 CM.
SUPERFICIE MÍNIMA ILUMINACIÓN
20 % DE LA SUPERFICIE DEL LOCAL
SUPERFICIE MÍNIMA VENTILACIÓN
1/3 DE LA SUPERFICIE DE LA VENTANA

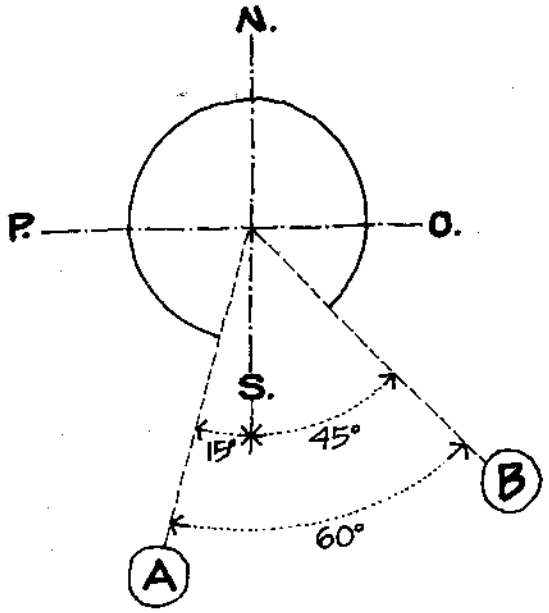
* CUANDO EL FLUJO DE AIRE ES INSUFICIENTE PARA VENTILAR LA CASA, SE PUEDE ESTABLECER LA CORRIENTE CONVECTIVA EN EL INTERIOR UTILIZANDO EL EFECTO DE CHIMENEA O PRESIÓN NEGATIVA EN LA TECHUMBRE DE LA CASA.

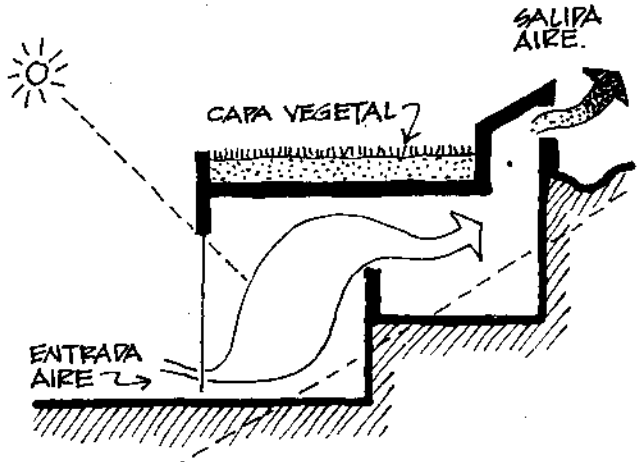
TAMBIÉN LOS PARTELUCES SON EFECTIVOS PARA EL CONTROL DEL SOL EN VERANO.



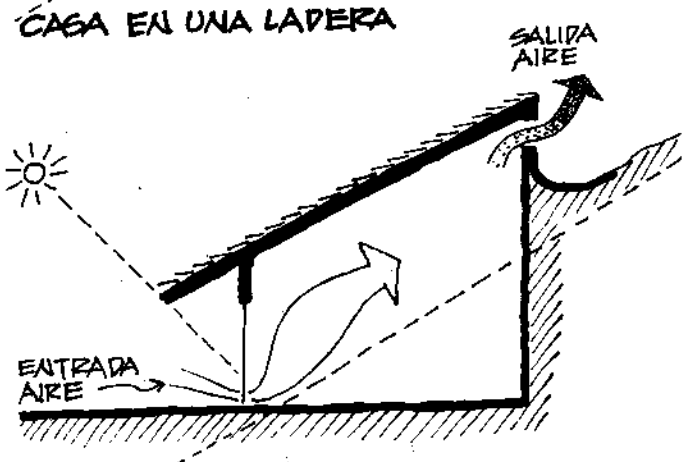


CASA INDÍGENA
COSTA DE OAXACA Y GUERRERO





CASA EN UNA LADERA



CASA EN UNA LADERA

ÁNGULOS DE DISEÑO 15° Y 45° PARA LAS ORIENTACIONES SUR-PONIENTE 15° Y SUR-ORIENTE 45°. LOS PARTELUCES DEBERÁN DISEÑARSE CON LOS MISMOS ÁNGULOS DE DISEÑO PARA EVITAR CALENTAMIENTO EXCESIVO POR LA RADIACIÓN SOLAR.

ANTECEDENTES HISTÓRICO CLIMÁTICOS

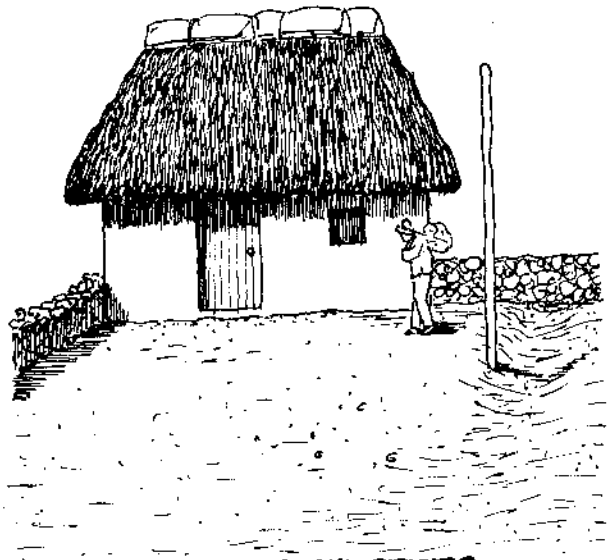
ANTECEDENTES HISTÓRICO CLIMÁTICOS DE LA VIVIENDA EN MÉXICO

EL CLIMA DEFINE EN GRAN MEDIDA LA FORMA DE LA VIVIENDA Y LAS PROTECCIONES QUE REQUIERE.

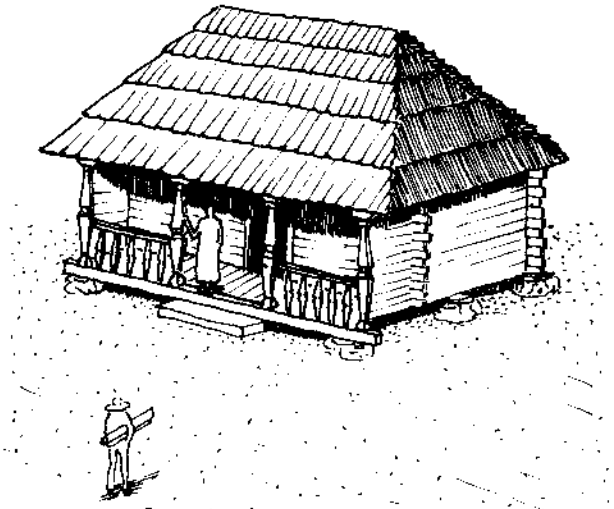
LA MORADA DEL HOMBRE DEBE PROTEGERLO DE LA LLUVIA, EL VIENTO, EL SOL, LAS INUNDACIONES, LAS TOLVANERAS Y DE TODOS LOS FENÓMENOS DE LA NATURALEZA.

LOS MATERIALES NATURALES EXISTENTES EN EL LUGAR DISPONIBLES PARA LA EDIFICACIÓN, DETERMINAN LAS CARACTERÍSTICAS REGIONALES.

DURANTE MILES DE AÑOS SE HA REFINADO EL DISEÑO QUE LA CULTURA DE CADA CLIMA HA PRODUCIDO.
LAMENTABLEMENTE ESO QUE LLAMAMOS "CIVILIZACIÓN" O AVANCE TECNOLÓGICO NOS HA IDO SEPARANDO DE LA NATURALEZA; IGNORAMOS CADA VEZ MÁS A LOS CICLOS ECOLÓGICOS, A LOS ECOSISTEMAS; Y LO QUE ES PEOR, LOS DESTRUIMOS EN ARAS DE LO QUE LLAMAMOS PROGRESO.



CASA COSTA DE GUERRERO.



CASA TARASCA.

CASA TZOTZIL.

CASA DE LAS ZONAS TROPICALES SUMAMENTE LLUVIOSAS Y HÚMEDAS EN CHIAPAS Y VERACRUZ

LAS TECHUMBRES DE ESTAS CASAS SON REMATADAS CON UNA SALIENTE EN LA CUMBRERA QUE SE CONOCE CON EL NOMBRE DE OREJA. TIENE POR OBJETO DEJAR SALIR EL AIRE CALIENTE DE LA PARTE SUPERIOR.
EN LA PUNTA DE LAS AGUAS LATERALES SE DEJAN UNOS ORIFICIOS PROTEGIDOS CONTRA LA LLUVIA MEDIANTE PROLONGACIONES LATERAL DEL REMATE DEL CABALLETE.
LA ALTURA DE LA TECHUMBRE ES TRES VECES MAYOR QUE LA DE LOS MUROS.

LO QUE PODEMOS CONCLUIR DESPUÉS DE ANALIZAR BREVEMENTE LAS VIVIENDAS TÍPICAS DE LA ARQUITECTURA INDÍGENA DEL TRÓPICO, ES QUE NUESTROS ANTEPASADOS YA USABAN EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO DESDE TIEMPOS REMOTOS.

SABÍAN CÓMO EVITAR LA RADIACIÓN, CONOCÍAN LA CONDUCCIÓN Y PROPIEDADES TÉRMICAS DE LOS MATERIALES QUE USABAN EN SUS CASAS.

PROVOCABAN EL MOVIMIENTO DE AIRE POR CONVECCIÓN DENTRO DE SUS VIVIENDAS PARA REFRESCARLAS.

UTILIZABAN LA ADECUADA ORIENTACIÓN PARA CAPTAR VIENTOS Y EVITAR EL ASOLEAMIENTO.

LA FORMA QUE ADOPTABAN SUS CASAS, SIEMPRE TENÍA UN SENTIDO, UNA RAZÓN DE SER; SUS TECHUMBRES ALTAS PARA LOGRAR ÓPTIMA VENTILACIÓN, LA PLANTA DE LA CASA REDONDA PARA EVITAR ASOLEAMIENTO TOTAL DE UN MURO.
MUCHAS DE LAS APLICACIONES DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA QUE VEREMOS MÁS ADELANTE, ESTÁN TOMADAS DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA MEXICANA.

CASAS TÍPICAS COSTA DE GUERRERO Y OAXACA

LA CASA RECTANGULAR DE CLIMA TROPICAL LLUVIOSO COMO EN LA COSTA DE GUERRERO Y OAXACA ES GENERALMENTE RECTANGULAR ALARGADA Y SE ORIENTA HACIA LOS VIENTOS DOMINANTES PARA SER MÁS FRESCA.

LAS PUERTAS Y VENTANAS SE COLOCAN ENCONTRADAS CON EL FIN DE LOGRAR VENTILACIÓN CRUZADA. IGUAL QUE EN LA CASA REDONDA, SE DEJAN RANURAS EN TODOS LOS MUROS PARA INCREMENTAR LAS CORRIENTES INTERIORES DE AIRE, Y A SU VEZ PRODUCIR UNA MAYOR FRESCURA EN EL INTERIOR.

EL TECHO INCLINADO ES NECESARIO PARA EL RÁPIDO ESCURRIMIENTO DE LA LLUVIA. LOS ALEROS SON GRANDES PARA PROTEGER A LOS MUROS CONTRA LA EROSIÓN DEL AGUA, Y SOBRE TODO PARA DISMINUIR LA INCIDENCIA DEL SOL SOBRE ELLOS Y LOGRAR UNA MAYOR FRESCURA.

LA ALTURA DEL TECHO, MÁS DE 6 METROS, PROVOCA QUE EL AIRE CALIENTE SE ACUMULE EN LAS PARTES ALTAS CON LA CONSECUENTE FRESCURA DE LAS PARTES BAJAS.

LOS HUECOS EN LOS MUROS LATERALES A LA ALTURA DE LA CUMBRERA, PROVOCA LA SALIDA DE ESTE AIRE CALIENTE Y PERMITE LA CIRCULACIÓN DEL VIENTO, DANDO ASÍ MAYOR FRESCURA AL INTERIOR.

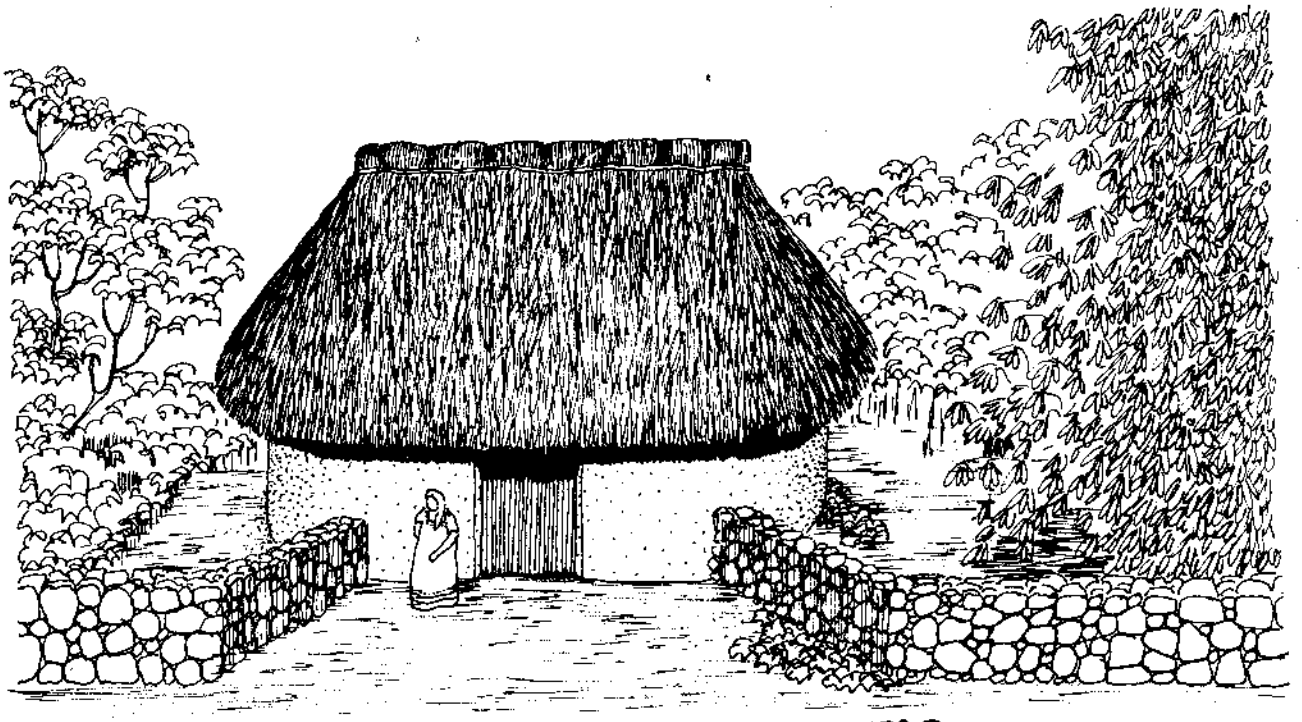
CASA DE CLIMA TROPICAL LLUVIOSO

ENTRE LAS CASAS CONSTRUIDAS EN ESTE CLIMA EN LA COSTA DE OAXACA Y GUERRERO
SE DESTACA LA CASA REDONDA DE TECHO CÓNICO.

CONSTRUIDA A BASE DE MUROS DE VARAS, OTATE Y BAJAREQUE, CON EL TECHO DE PALMA.

CLIMÁTICAMENTE, TIENE LA VENTAJA DE QUE CUALQUIERA QUE SEA LA DIRECCIÓN DEL VIENTO, SIEMPRE SE MANTIENE VENTILADA, PUESTO QUE ÉSTE PENETRA A TRAVÉS DE LOS PEQUEÑOS HUECOS FORMADOS ENTRE LAS VARAS, Y SUS MUROS REDONDOS. (LA CASA ES DE PLANTA CIRCULAR). NO PRESENTAN SUPERFICIES PERPENDICULARES A LOS RAYOS DEL SOL; EN CONSECUENCIA SE CALIENTA MENOS.

CASA TÍPICA COSTA DE OAXACA Y GUERRERO.



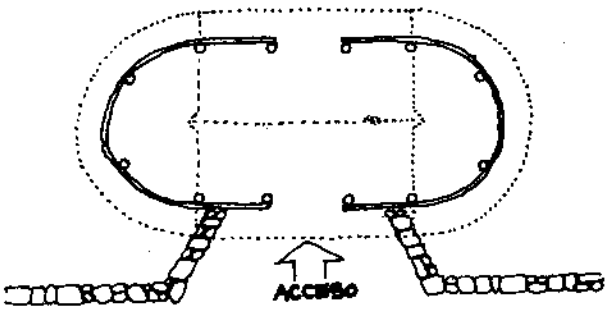
CASA TÍPICA DE LAS ZONAS DE CHIAPAS, QUINTANA ROO, YUCATÁN

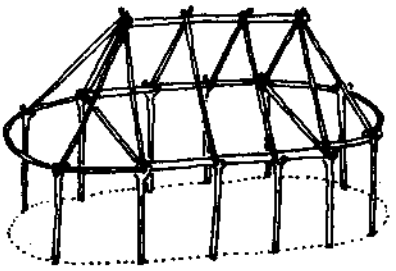
LA CASA ABSIDAL DE PLANTA ELÍPTICA GENERALMENTE ES HERMÉTICA PARA EVITAR LA PENETRACIÓN DEL SOL A LOS ESPACIOS INTERIORES.

TIENE DOS PUERTAS OPUESTAS, COLOCADAS AL CENTRO DEL LADO LARGO DE LA ELIPSE, QUE SE ABREN A LOS VIENTOS DOMINANTES PARA PROVOCAR LA VENTILACIÓN CRUZADA.

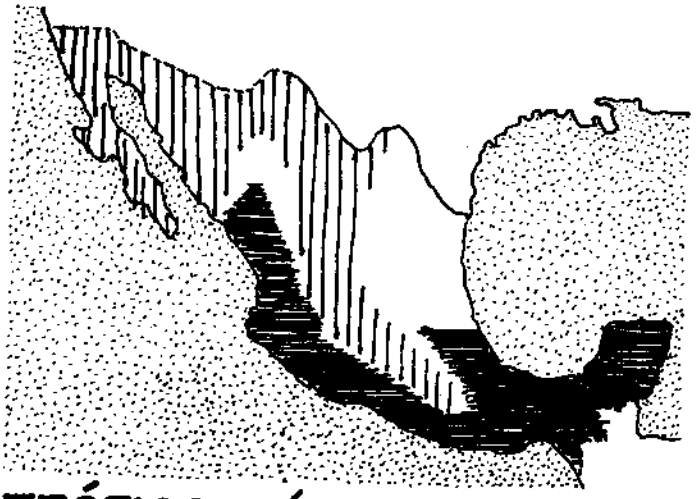
SOBRE LA FACHADA PRINCIPAL DE LA CASA A VECES SE CONSTRUYE UN PÓRTICO CON UNA ESTRUCTURA AÑADIDA, QUE SE USA PARA SOMBREAR Y REFRESCAR LA VIVIENDA, Y COMO ESTANCIA AL AIRE LIBRE.

LA TERRITORIALIDAD SE DELIMITA CON UNA BARDA DE PIEDRAS ACOMODADAS UNAS SOBRE OTRAS SIN MORTERO.



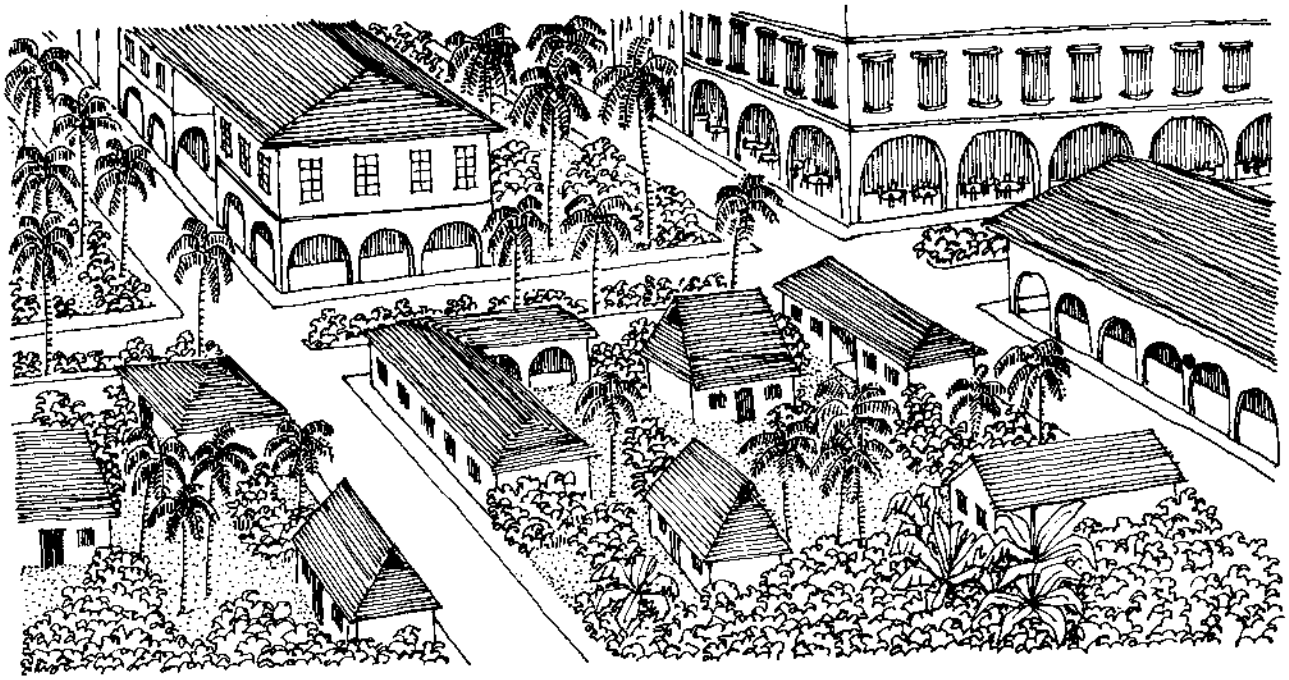


AL LLEGAR A LA PUERTA DE LA CASA ESTA BARDA, LLAMADA ALBARRADA, SE UNE A LA CASA POR MEDIO DE 2 MUROS EN DIAGONAL QUE DIRIGEN LAS CORRIENTES DE AIRE AL INTERIOR.



TRÓPICO HÚMEDO

TRÓPICO SECO



TRÓPICO HÚMEDO

LA LOTIFICACIÓN DEBE PROVOCAR QUE LAS CASAS Y EDIFICIOS QUEDEN AISLADOS.

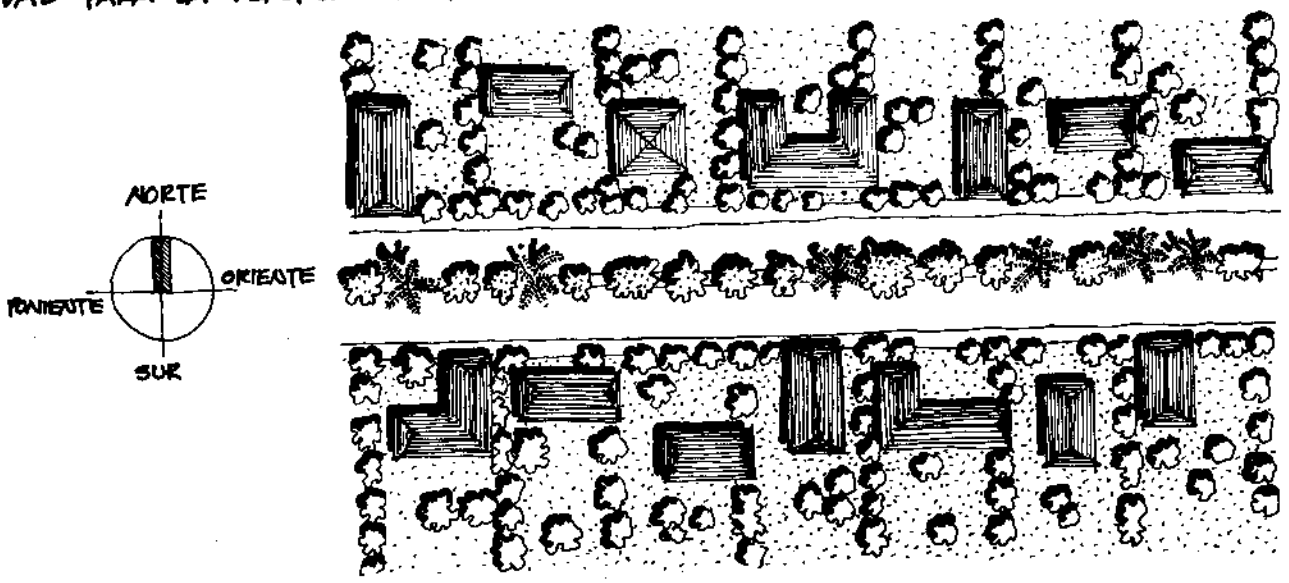
LAS ÁREAS PÚBLICAS Y COMERCIALES DEBEN TENER PORTALES PARA LA PROTECCIÓN DE LA LLUVIA.

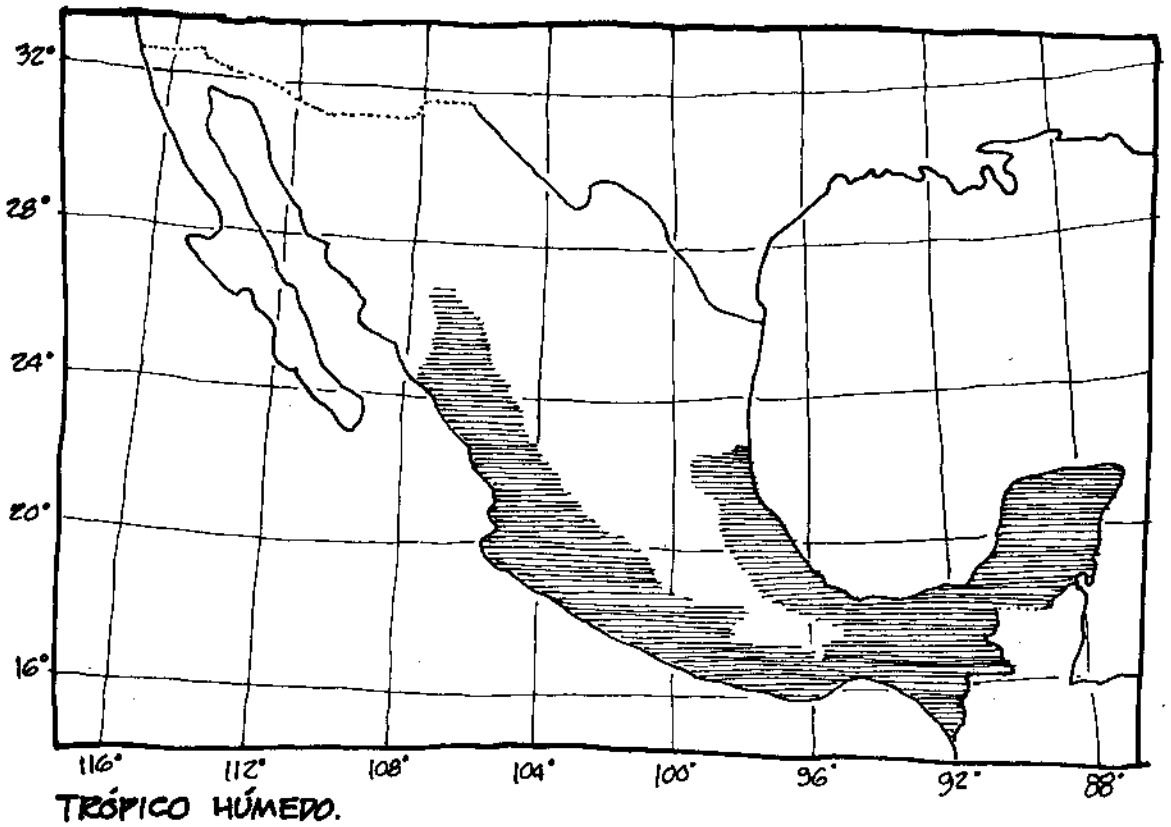
LAS CALLES DEBEN SER ANCHAS, CON ÁRBOLES FRONDOSOS DE SOMBRA.

LAS PLAZAS Y PLAZUELAS DEBEN ESTAR ARBOLADAS.

LAS CASAS Y EDIFICIOS DEBEN DE CONTAR CON ESPACIO ALREDEDOR PARA MAYOR VENTILACIÓN.

LA LOTIFICACIÓN EN EL TRÓPICO HÚMEDO DEBE PERMITIR CONSTRUCCIONES AISLADAS PARA LA VENTILACIÓN POR FUERA.





TRÓPICO HÚMEDO.

ARBUSTOS Y ENREDADERAS RECOMENDABLES DEL TRÓPICO HÚMEDO.

- ACALIFA (ACALYFA WILKESIANA)
- CASIA (CASIA FLORIBUNDA)
- UVA DE MAR (COCOLOBA UVIFERA)
- EUFORBIA (ESPECIES DE EUFORBIA)
- CESTRO (CESTRUM)
- PALMA CICA (CYCA REVOLUTA)
- PALMA CHIT (SABAL PALMETTO)
- EUPHORBIA (EUPHORBIA PULCHERRIMA)
- CROTOS (CROTONES)
- JAZMÍN (ESPECIES DE JASMINUM)
- SUCULENTAS (SESUVIUM PERTULACASTRUM)
- LANTANA (LANTANA CAMARA)
- PLÁTANO (MUSA ENSETE)
- ROSA LAUREL (NERIUM OLEANDER)
- RIÑONINA (IPOMEA PES-CAPREA)
- BAMBÚ (PHYLLOSTACHYS AUREUS)
- AVE DEL PARAÍSO (POINCIANA GILLIESI)
- RICINO (RICINUS COMMUNIS)
- BOUGAMVILEA (ESPECIES DE NYCTAGINACEA)
- VINCA (VINEA ROSEA)

ÁRBOLES RECOMENDABLES DEL TRÓPICO HÚMEDO.

- JACARANDA (JACARANDA OVALIFOLIA)
- ALMENDRO (TERMINALIA CATAPPA)
- HULE (FICUS ELASTICA)
- LAUREL DE LA INDIA (FICUS RETUSA)
- PALMA DE COCO (COCOS NUCIFERA)
- ZAPOTE CHICLERO (ACHRAS ZAPOTA)
- PALMA REAL (ROYSTONEA REGIA
- TABACHÍN (DELONIS REGIA)
- CASUARINA (CASURINA EQUISTETIFOLIA)
- CEIBA (ESPECIES DE CEIBA)
- MANGO (MANGIFERA INDICA)
- GUAMUCHIL (PITCHECELLOBIUN DULCE)
- CASSIA (CASSIA FISTULA)
- PIRUL BRASILEÑO (SCHINUS TEREBINTIFOLIUS)
- PLÁTANO (MUSA ENSETE)
- PALMA DEL VIAJERO (REVENADA MAGADAGCA-RIENSIS).

TRÓPICO SECO

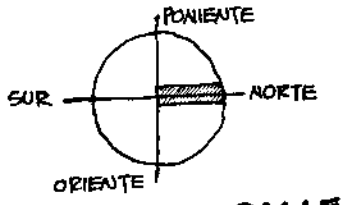
LA LOTIFICACIÓN DEBE PROVOCAR QUE LAS CASAS Y EDIFICIOS ESTÉN JUNTOS CON PLAZAS Y PATIOS ARBOLADOS.

LAS ÁREAS PÚBLICAS Y COMERCIALES DEBEN PORTICARSE PARA PROVOCAR SOMBRA Y FRESCURA.

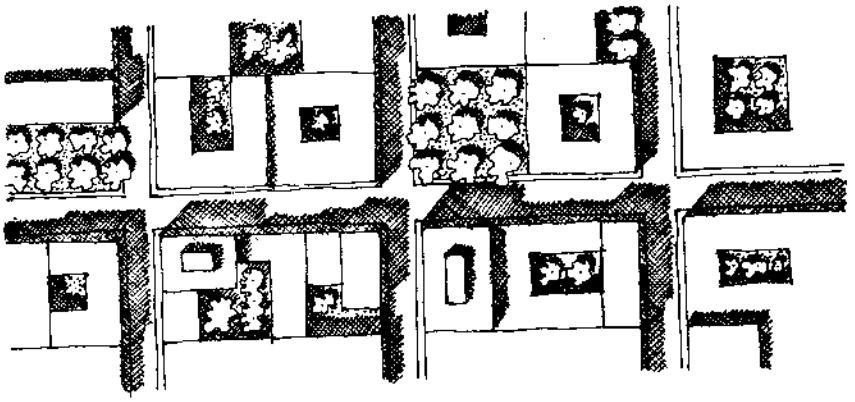
LAS CALLES DEBEN SER ESTRECHAS PARA TENER SOMBRA

LAS PLAZAS PÚBLICAS DEBEN SER PEQUEÑAS Y RODEADAS DE EDIFICIOS ALTOS PARA TENER SOMBRAS MÁS GRANDES.

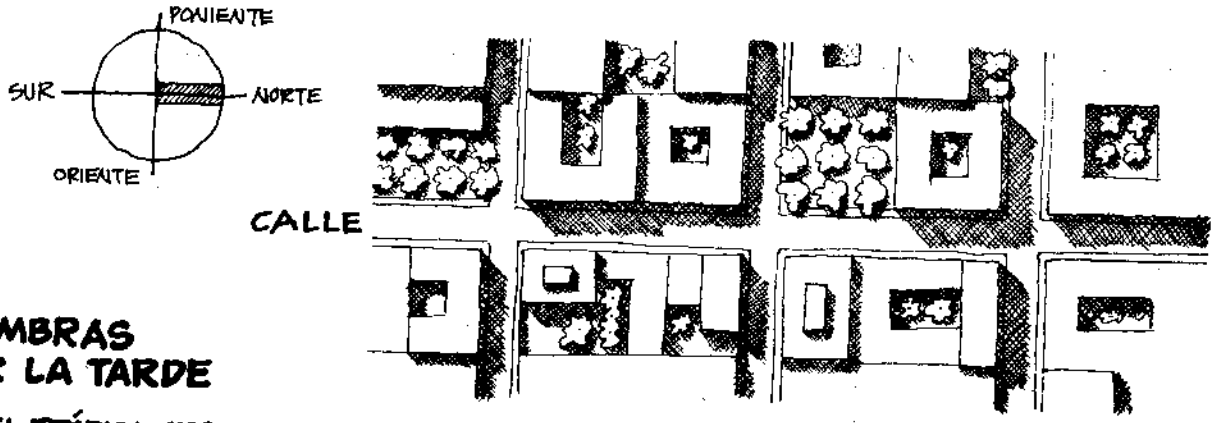
LAS CALLES PRINCIPALES DEBEN TRAZARSE EN DIRECCIÓN NORTE SUR PARA TENER SIEMPRE UN LADO CON SOMBRA.



CALLE

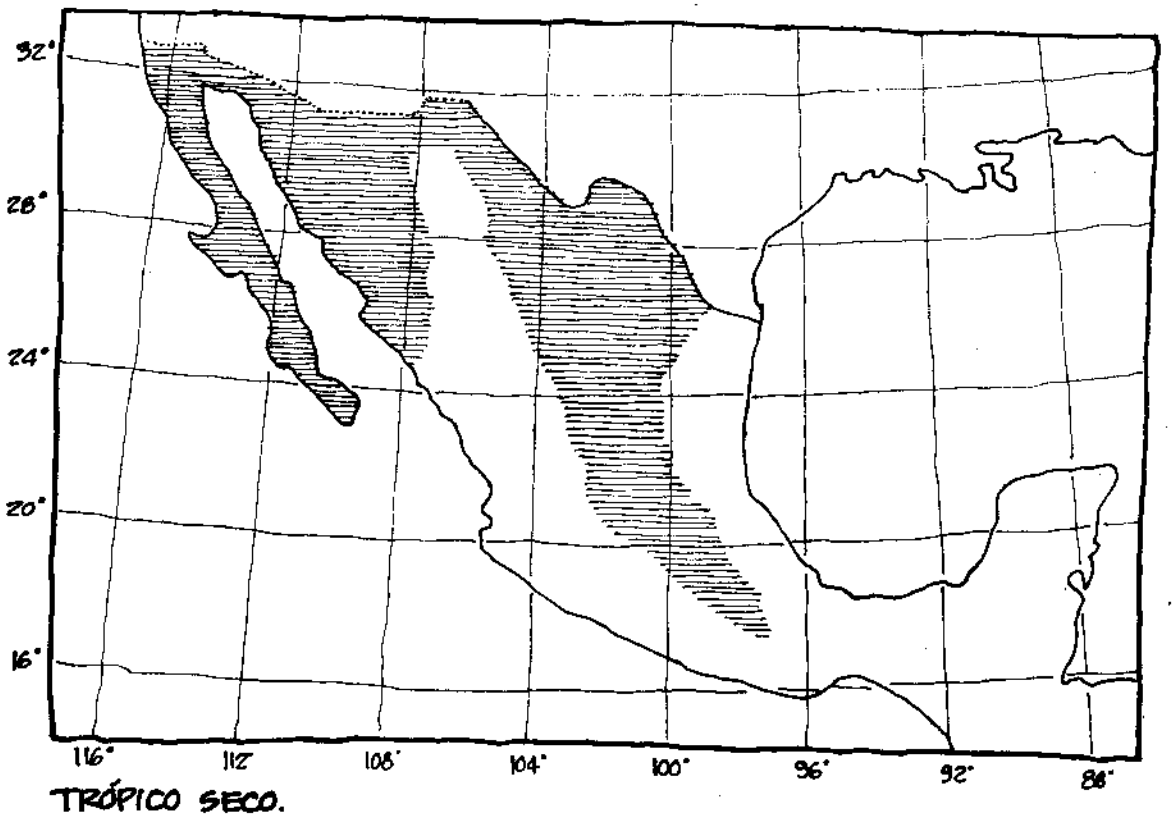


SOMBRAS POR LA MAÑAÑA



SOMBRAS POR LA TARDE

EN EL TRÓPICO SECO HAY QUE BUSCAR LA VENTILACIÓN POR DENTRO, A TRAVÉS DE UN PATIO INTERIOR O EL JARDÍN DE LA PARTE DE ATRÁS.



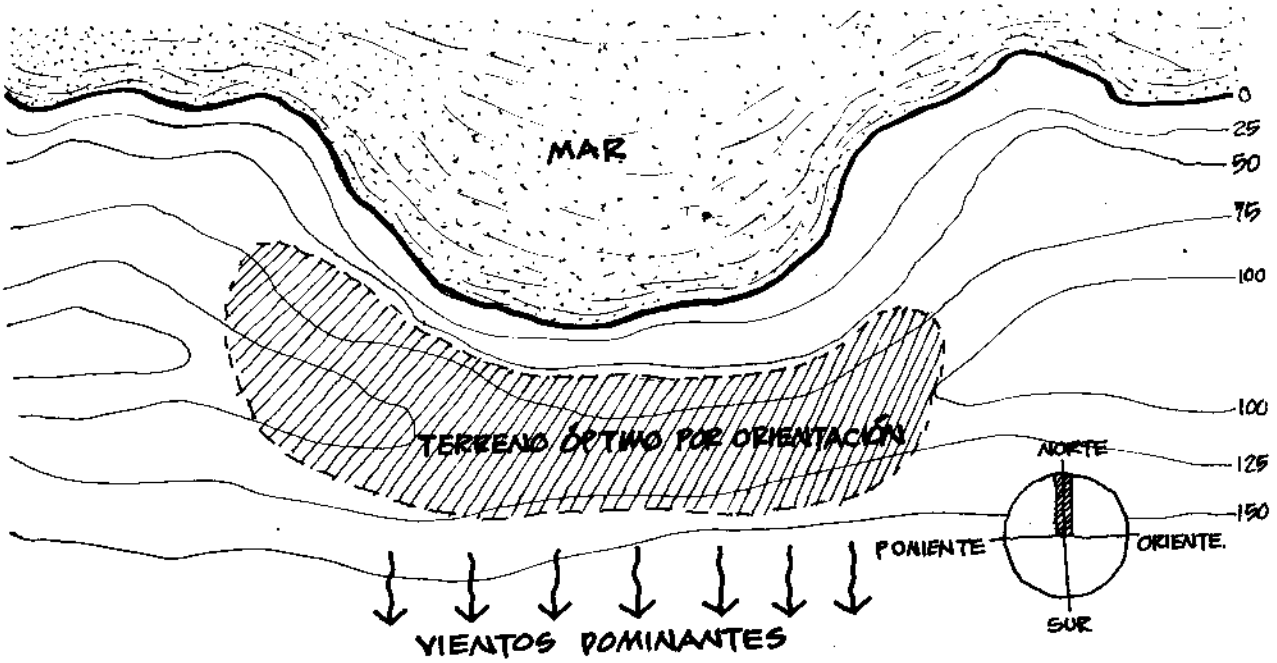
TRÓPICO SECO.

ARBUSTOS Y ENREDADERAS RECOMENDABLES DEL TRÓPICO SECO.

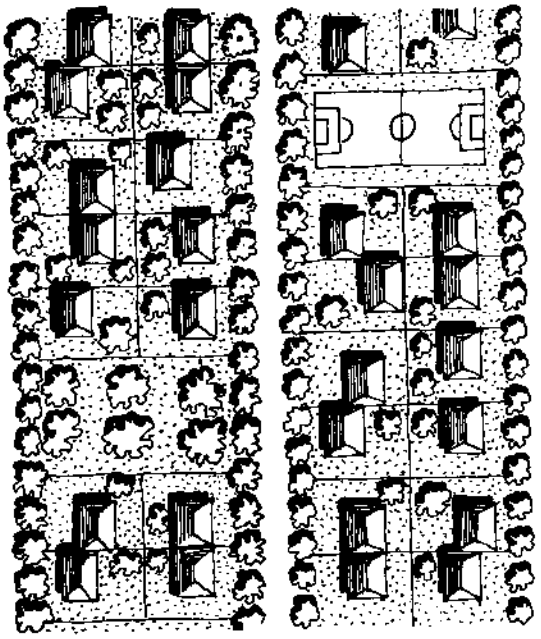
- ACACIA (ACACIA CULTRIFORME)
- MADROÑO (ARBUTUS UNEDO)
- ARTEMISA (ARTEMISIA ARBOREANCENS)
- NOPAL (OPUNTIA SP.)
- LIMPIATUBOS (CALLISTEMON CITRINUS)
- CHOSIA (CHOISIA TERNATA)
- COTONEASTER (COTONEASTER HORIZONTALIS)
- MEMBRILLO (CYDONIA JAPONICA)
- CYTISUS (CYTISUS)
- DRACENA (DRACENA)
- ELEAGNO (ELEAGNUS PONGENS)
- RETAMA (GENISTA CANARIENSIS)
- JAZMÍN (JAZMINIUM OFFICINALIS)
- TRUENO (LIGUSTRUM JAPONICUM)
- MIRTO (MYRTUS COMMUNIS)
- ROSA LAUREL (NERIUM OLEANDER)
- CANDELABRO (EUPHORBIA INGENS)
- JUNÍPERO (JUNIPERUS HORIZONTALIS)
- CLAVO (PITTOSPORUM TOBIRA)
- RAFIOLEPIS (RAPHIOLEPIS INDICA)
- ROSA (ROSA, VARIAS ESPECIES)
- ROMERO (ROSMARINUS OFFICINALIS).
- TAMARIZ (TAMARIZ AFRICANA).
- YUCA (YUCCA).
- SIEMPREVIVA (ESPECIES DE SEMPERVIVIUM).
- MEZQUITE (PROSOPIS JULIFERA VELLUTINA).

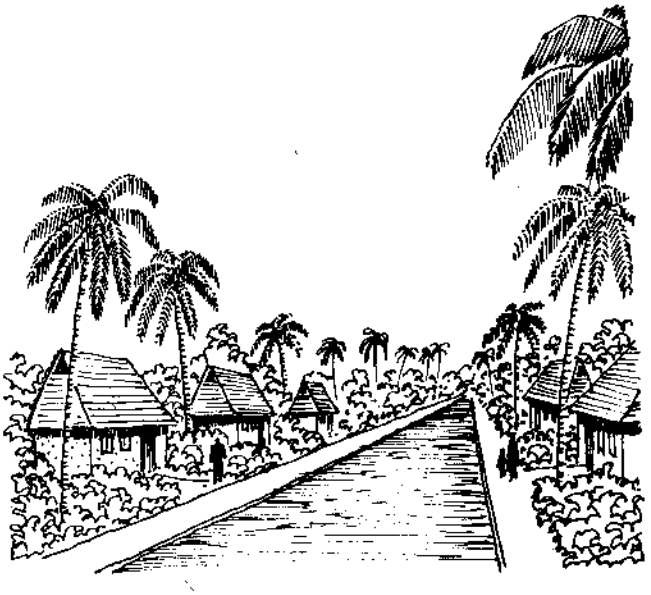
CRITERIO DE DISEÑO URBANO PARA CLIMA TROPICAL

1.- LOS MEJORES TERRENOS PARA ESTE CLIMA SON LOS LOCALIZADOS EN LAS PARTES ALTAS, EXPUESTOS A LOS VIENTOS DOMINANTES. LAS PENDIENTES MÁS RECOMENDABLES SON HACIA EL NORTE Y ORIENTE PUESTO QUE RECIBEN MENOR CANTIDAD DE SOL.

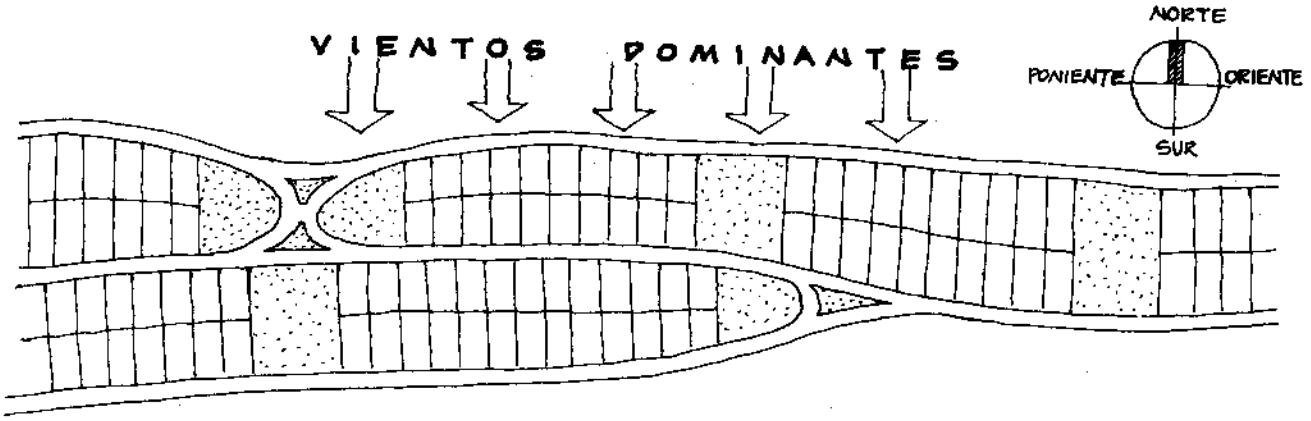


2.- LAS CONSTRUCCIONES DEBERÁN ESTAR SEPARADAS PARA EVITAR GRANDES SUPERFICIES OCUPADAS POR PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIONES, YA QUE EL CONCRETO Y EL PAVIMENTO SON MATERIALES ALTAMENTE REFRACTARIOS QUE ABSORBEN GRAN CANTIDAD DE CALOR POR LO QUE ES RECOMENDABLE BAJA DENSIDAD DE CONSTRUCCIÓN. SE DEBEN PROYECTAR LOTES GRANDES CON BAJO PORCENTAJE DE OCUPACIÓN.



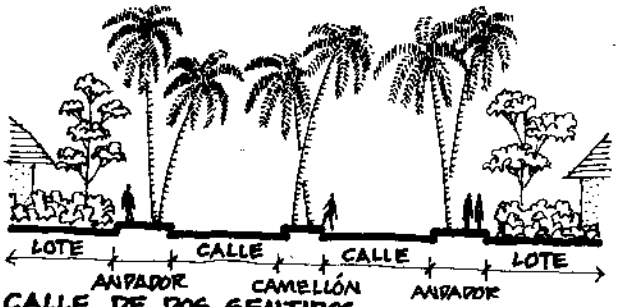


3.-TODOS LOS LOTES DEBEN TENER LA POSIBILIDAD DE APROVECHAR LOS VIENTOS DEL NORTE, POR LO QUE LA VIALIDAD DEBERÁ TRAZARSE SOBRE EL EJE ORIENTE-PONIENTE.



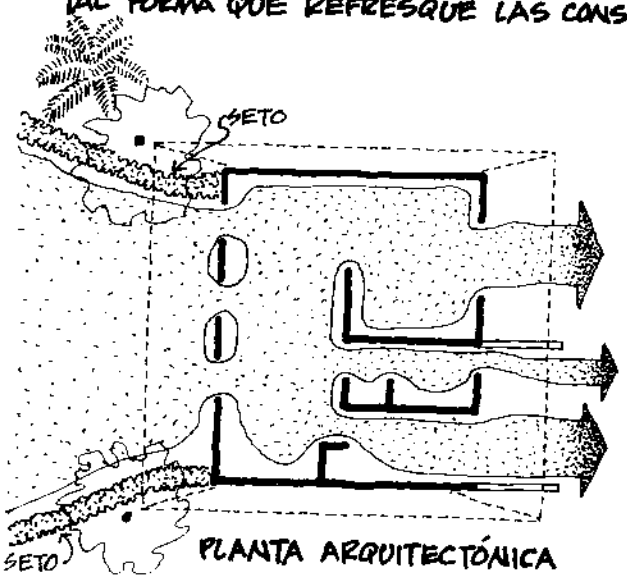
4.-LOS ESPACIOS EXTERIORES DEBEN SER MUY VENTILADOS Y SOMBREADOS. LAS VIALIDADES PEATONALES Y VEHICULARES DEBEN SER LO MÁS ARBOLADO Y SOMBREADO POSIBLE.

CALLE DE UN SOLO SENTIDO.

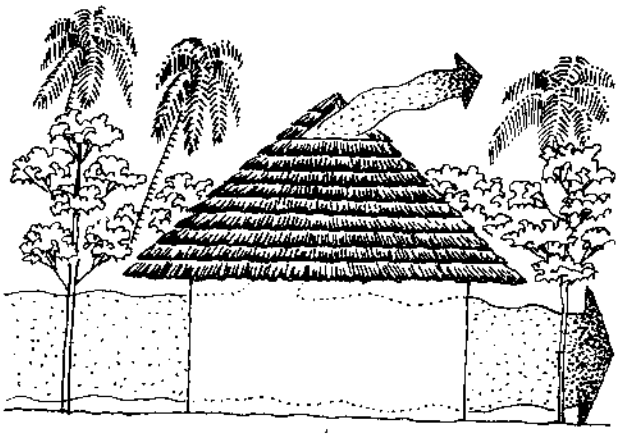


CALLE DE DOS SENTIDOS.

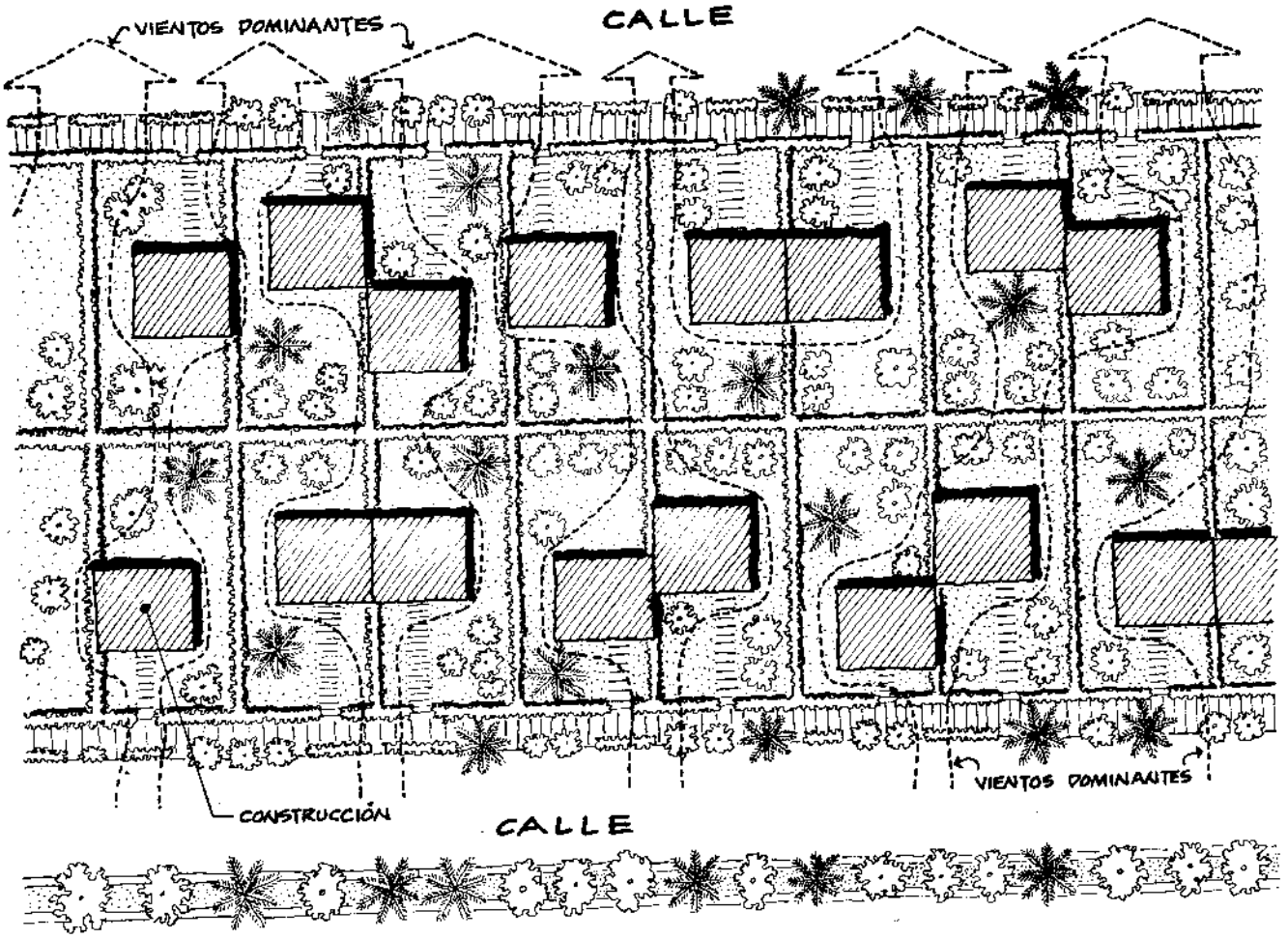
5.-PUESTO QUE LA VEGETACIÓN EN LOS CLIMAS TROPICALES ES MUY ABUNDANTE Y EXUBERANTE, SE DEBEN ELEGIR ÁRBOLES DE SOMBRA CON EL FOLLAJE ALTO PARA NO OBSTACULIZAR EL VIENTO. CON ADECUADA JARDINERÍA SE PUEDE CONDUCIR LA BRISA DE TAL FORMA QUE REFRESQUE LAS CONSTRUCCIONES.



PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA LATERAL.

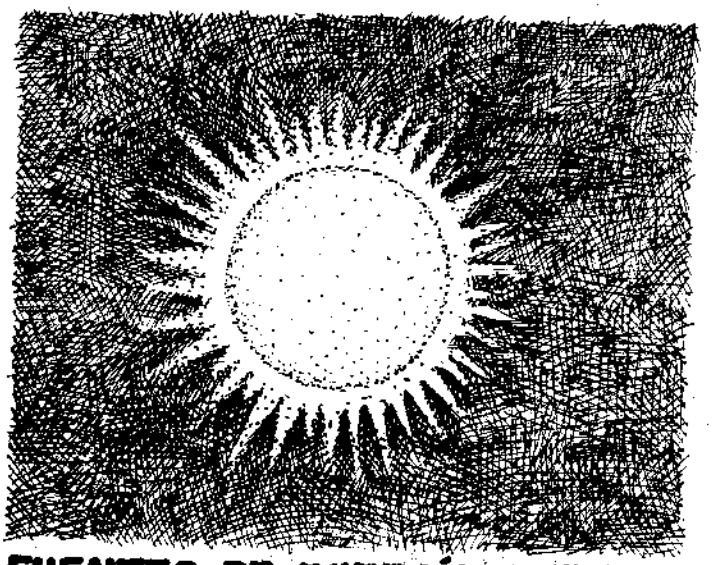


6.- LOS LOTES DEBEN DE SER DE FRENTE AMPLIO 10 A 12 MTS. COMO MÍNIMO. COLOCANDO LA CONSTRUCCIÓN DE TAL FORMA QUE QUEDEN LIBRES UNO O DOS DE LOS LÍMITES DEL TERRENO PARA QUE EL VIENTO NO ENCUENTRE OBSTÁCULOS Y CIRCULE LIBREMENTE.

7.- PROCURAR QUE EL ÁREA PAVIMENTADA COMO CALLES Y BANQUETAS SEA MÍNIMA, Y QUE LAS CONSTRUCCIONES ESTÉN RODEADAS DE VEGETACIÓN PARA SOMBREAR CONSTRUCCIONES Y PAVIMENTOS Y PROPICIAR LA REINFILTRACIÓN NATURAL DE LA LLUVIA A LOS ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS.

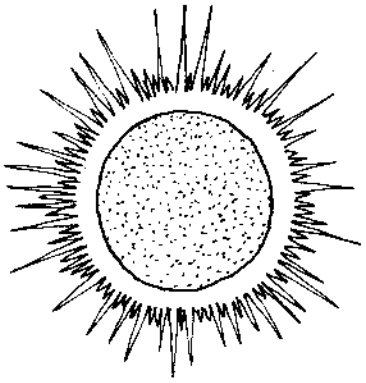
8.- EN LAS REGIONES DE CLIMA TROPICAL, LOS VIENTOS SOPLAN GENERALMENTE EN UNA DIRECCIÓN DURANTE EL DÍA, Y EN LA OPUESTA DURANTE LA NOCHE; POR ESTA RAZÓN, EL EJE LONGITUDINAL DE LA CALLE DEBE SER PERPENDICULAR A LA DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS DOMINANTES.

9.- UN DESARROLLO URBANO DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL DEBE IMPEDIR LA CONSTRUCCIÓN O PAVIMENTACIÓN SOBRE LAS ZONAS DE RECARGA ACUÍFERA, QUE DEBEN UTILIZARSE DE TAL MANERA QUE PERMITAN LA REINFILTRACIÓN PLUVIAL, COMO PARQUES RECREATIVOS, VIVEROS, GRANJAS, CENTROS DEPORTIVOS Y OTROS USOS SIMILARES.



FUENTES DE ENERGÍA ALTERNA

ENERGÍA. PRINCIPALES FUENTES DE ENERGÍA ALTERNA

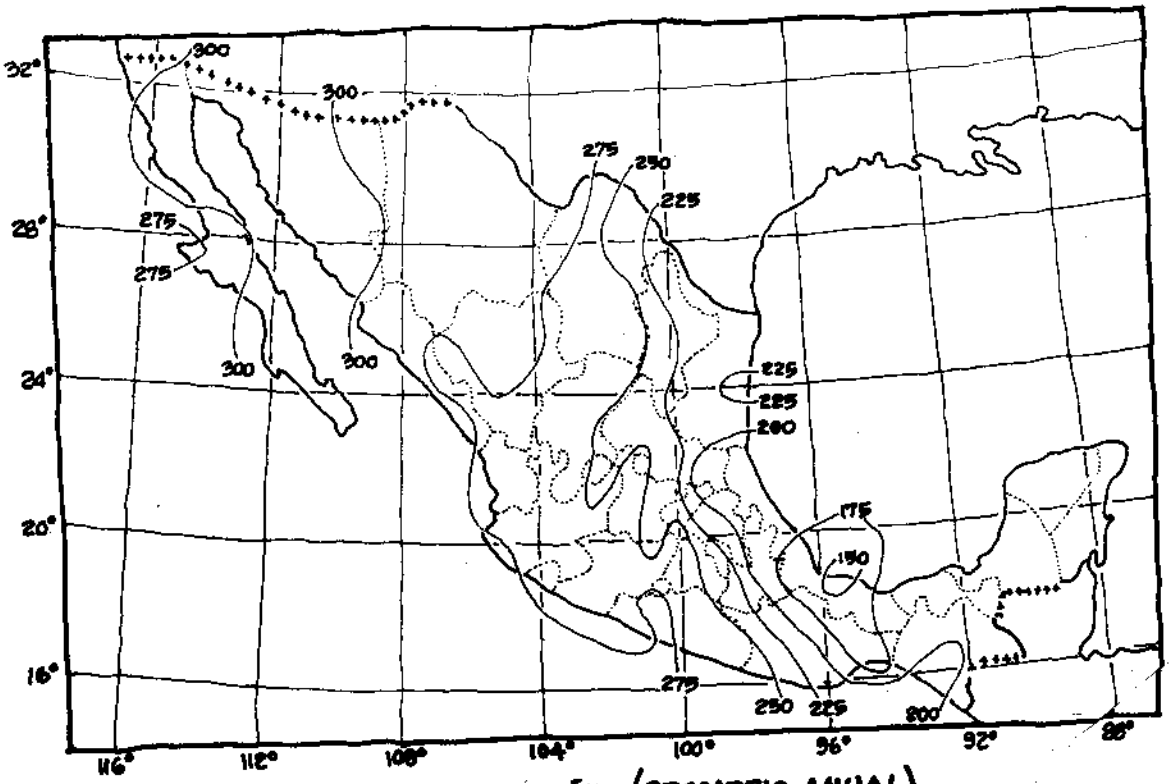


ENERGÍA SOLAR

EL SOL ES LA PRINCIPAL FUENTE DE LA VIDA, Y GENERA TODAS LAS FORMAS DE ENERGÍA CONOCIDAS.

ES EL RECURSO ENERGÉTICO MÁS VALIOSO Y ES EL ORIGEN Y CENTRO DE NUESTRO SISTEMA PLANETARIO.

EL SOL ES LA FUENTE DE ENERGÍA MENOS APROVECHADA Y CONSTITUYE UNA FUENTE INAGOTABLE DE ENERGÍA, SIEMPRE DISPONIBLE Y NO CONTAMINANTE, GRATUITA Y NO DAÑINA, DE RENDIMIENTOS DECRECIENTES EN COSTOS, EN VIRTUD DE QUE TANTO LAS CELDAS FOTOVOLTAICAS COMO LOS PANELES PARA CALENTAMIENTO VAN SIENDO CADA VEZ MÁS ACCESIBLES. EL SOL TAMPOCO ESTÁ SUJETO A PRESIONES GEOPOLÍTICAS, COMO EL PETRÓLEO, Y ES APROVECHABLE A NIVELES TECNOLÓGICOS ACCESIBLES.



HORAS MENSUALES DE INSOLACIÓN (PROMEDIO ANUAL).

MÉXICO DISPONE DE UN POTENCIAL ENERGÉTICO A PARTIR DEL SOL, YA QUE EN TODA LA SUPERFICIE DE LA REPÚBLICA EL SOL ESTÁ PRESENTE.
LA ENERGÍA SOLAR ES APROVECHADA EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD.
EN LA BIOMASA COMO CATALIZADOR PARA GENERAR COMBUSTIBLES DERIVADOS DE MATERIA ORGÁNICA.

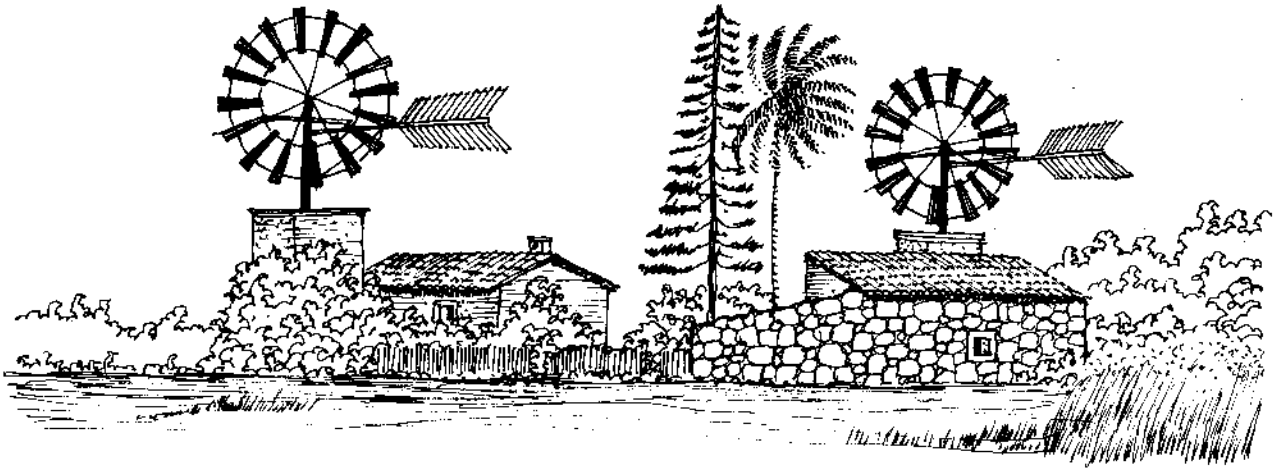
SE UTILIZA TAMBIÉN PARA MODIFICAR AMBIENTES EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y EN PROCESOS TÉRMICOS INDUSTRIALES.

ENERGÍA EÓLICA

LA ENERGÍA EÓLICA ES LA GENERADA POR LA FUERZA DEL VIENTO.

EN MÉXICO EL APROVECHAMIENTO DE ESTE RECURSO NO SE HA EXPLOTADO, NO OBSTANTE DE DISPONER VENTAJOSAMENTE DE ESTE ELEMENTO EN CASI TODA LA REPÚBLICA.

EN MÉXICO SE APROVECHA PRINCIPALMENTE AUNQUE TODAVÍA DE FORMA INCIPIENTE PARA BOMBEO DE AGUA, AUNQUE YA EXISTEN DISEÑOS DE MÁQUINAS DE VIENTO PARA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD A PEQUEÑA ESCALA.

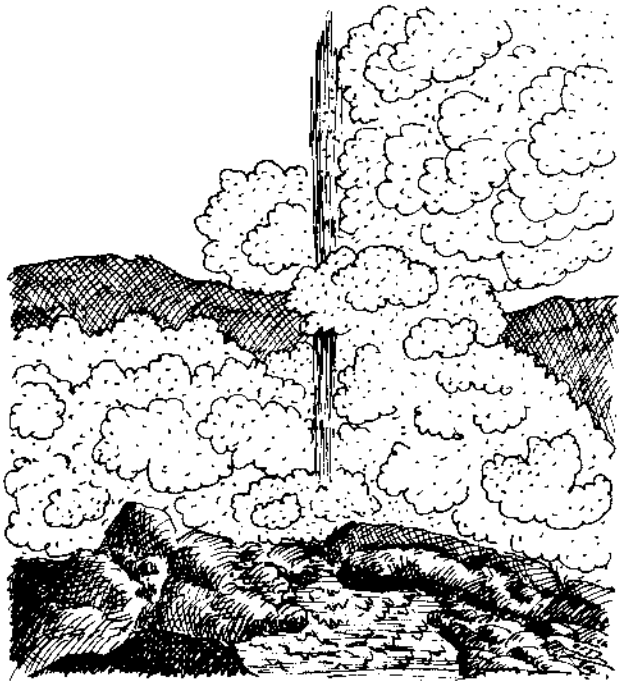


ENERGÍA GEOTÉRMICA

LA ENERGÍA GEOTÉRMICA (ES DECIR LA ENERGÍA PROCEDENTE DEL CALOR INTERIOR DE LA TIERRA), ES OTRA DE LAS POSIBILIDADES VIABLES Y SIN PELIGROS DE CONTAMINACIÓN.

EXISTEN GRANDES RESERVAS SUBTERRÁNEAS DE CALOR UTILIZABLE, QUE PUEDEN SER EXTRAÍDAS EN FORMA DE AGUA CALIENTE Y VAPOR SECO. ALGUNOS PAÍSES HAN EMPLEADO EL CALOR EXTRAÍDO DEL INTERIOR DE LA TIERRA, PARA ACCIONAR TURBOALTERNADORES PARA GENERAR ENERGÍA ELÉCTRICA.

LA ENERGÍA GEOTÉRMICA TIENE EVIDENTES DESVENTAJAS; SÓLO PUEDE SER EXPLOTADA EN LUGARES GEOLÓGICAMENTE FAVORABLES.



LA ENERGÍA GEOTÉRMICA SE MANIFIESTA EN LOS GEISERES O FUENTES TERMALES.

BIOMASA

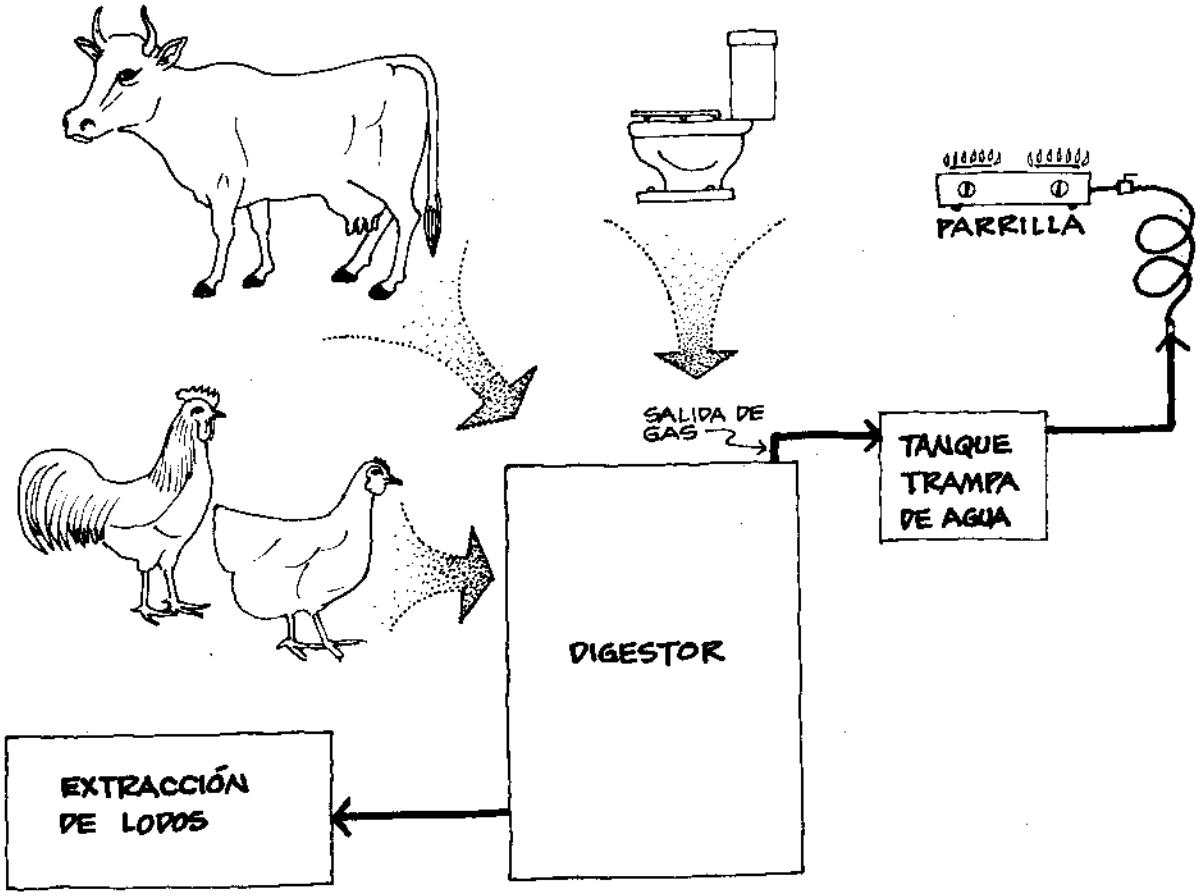
TODA LA VIDA ANIMAL Y LA DEL HOMBRE, DEPENDE DE LAS PLANTAS QUE MEDIANTE LA FOTOSÍNTESIS CONVIERTEN LA ENERGÍA DEL SOL EN ENERGÍA QUÍMICA QUE ES LA ENERGÍA DE LOS ALIMENTOS, QUE ESTÁ ALMACENADA EN LA BIOMASA VEGETAL. PRUEBA DE ELLO ES QUE UN HOMBRE, CON 3 COMIDAS POR DÍA, PUEDE REALIZAR MUCHO TRABAJO.

ESTA ENERGÍA ALMACENADA EN LA BIOMASA RESIDUAL PUEDE APROVECHARSE MEDIANTE GRAN VARIEDAD DE PROCESOS, TALES COMO DESTILACIÓN, COMBUSTIÓN, HIDROGASIFICACIÓN, HIDROGENACIÓN, PIRÓLISIS Y FERMENTACIÓN ANAERÓBICA.

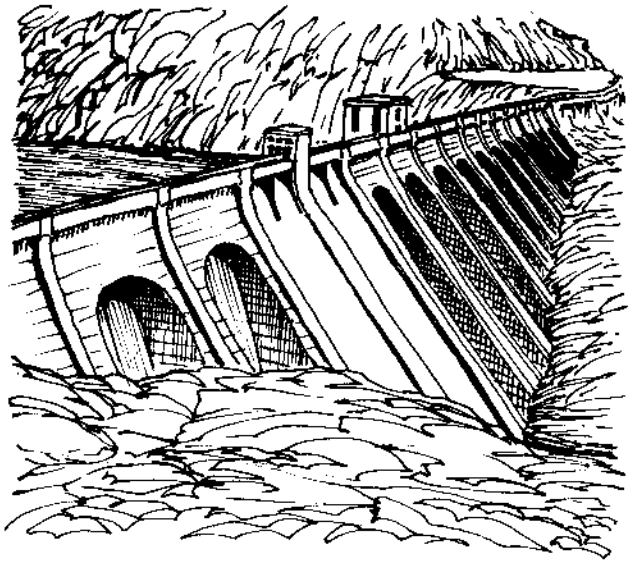
LA PRODUCCIÓN DE METANO ES UN PROCESO DE BAJO COSTO Y DE GRAN UTILIDAD, EN RELACIÓN A OTROS SISTEMAS.

LOS DIGESTORES ANAERÓBICOS SON UNA ALTERNATIVA PARA LA UTILIZACIÓN DE ESTA ENERGÍA, USANDO EXCUSADOS CONVENCIONALES Y UTILIZANDO EXCRETA ANIMAL SE PRODUCE GAS METANO EN ESTUFAS PARA COCINA.

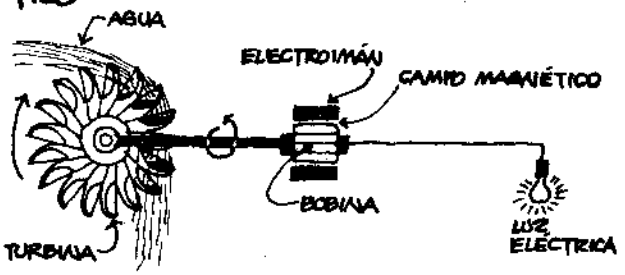
EN EL MEDIO RURAL, ESTE SISTEMA CONTRARRESTA EL USO DE MADERA. BASTA RECORDAR QUE EL 40 % DE LA POBLACIÓN MEXICANA PERTENECE AL CAMPO.



ENERGÍA HIDRÁULICA



OTRO MÉTODO MÁS TRADICIONAL DE APROVECHAR LA ENERGÍA DE LAS AGUAS, ES PARA HACER GIRAR UNA BOBINA DE ALAMBRE DENTRO DE UN CAMPO MAGNÉTICO

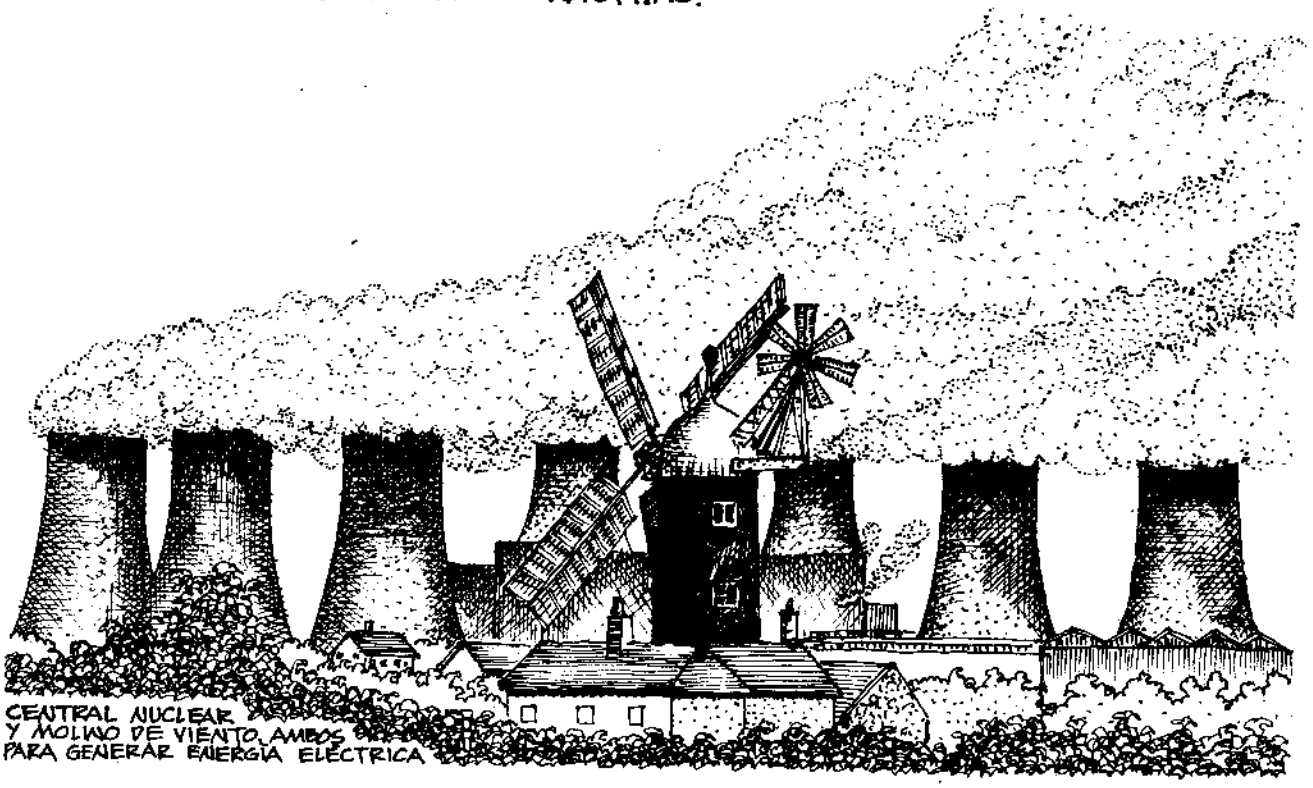


EN ESTE CASO, LA ENERGÍA DEL AGUA SE CONVIERTE EN ENERGÍA MECÁNICA Y ESTA, A SU VEZ, EN ELECTRICIDAD.

ENERGÍA NUCLEAR

CONSISTE EN UTILIZAR LA RADIACTIVIDAD, CONVIRTIÉNDOLA EN ENERGÍA CALORÍFICA O ELÉCTRICA.

EN MÉXICO SE HA DESARROLLADO LA INDUSTRIA URANÍFERA Y SE HA IMPULSADO LA NÚCLEO ELECTRICIDAD, PRUEBA DE ELLO ES LA NÚCLEO-ELÉCTRICA DE "LAGUNA VERDE" CON MUCHOS PROBLEMAS TODAVÍA NO RESUELTOS, COMO LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS SECUNDARIOS, O RESIDUOS CONTAMINADOS, Y POR OTRO LADO LA CONTINUA EMISIÓN DE PARTÍCULAS RADIACTIVAS.



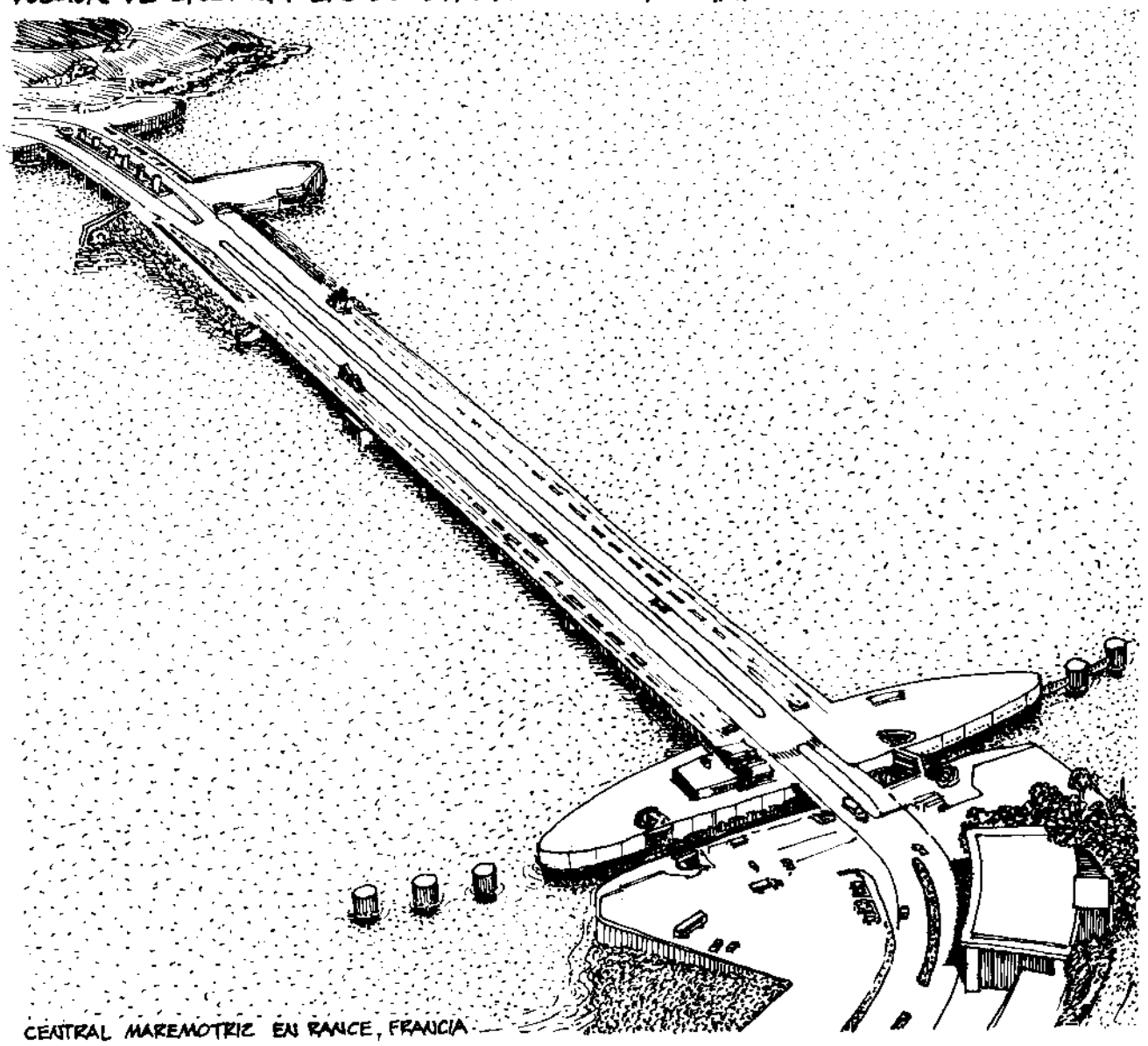
CENTRAL NUCLEAR Y MOLINO DE VIENTO, AMBOS PARA GENERAR ENERGÍA ELÉCTRICA

ENERGÍA MAREMOTRIZ

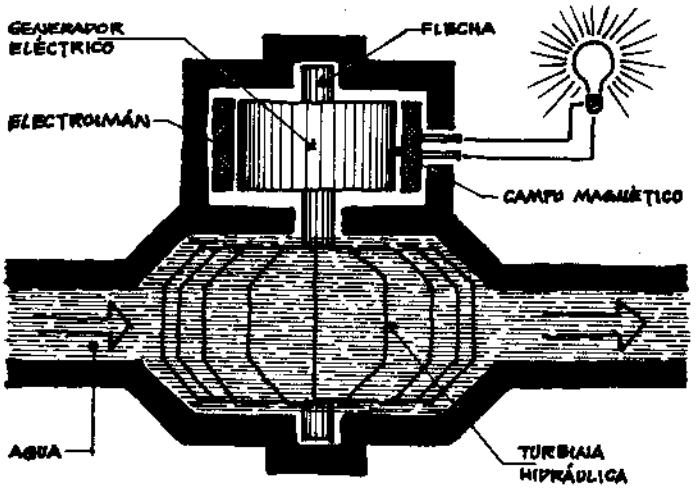
UNA GRAN RESERVA DE ENERGÍA LA CONTIENEN LOS OCÉANOS, QUE CUBREN EL 70 % DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA; LO MÁS EVIDENTE DE ESTA FUERZA ES LA MAREA QUE YENDO Y VINIENDO DOS VECES AL DÍA, MUEVE MILLONES DE TONELADAS DE AGUA POR ACCIÓN DE LA FUERZA DE GRAVEDAD DE LA LUNA Y DEL SOL.

EXISTEN YA ALGUNAS CENTRALES DE ENERGÍA GENERADA POR LAS MAREAS; EN FRANCIA (RANCE) Y EN AMÉRICA DEL NORTE (PASSAMAQUODDY, MAINE Y CANADÁ).
EN ÉLLAS, EL AGUA PENETRA DOS VECES AL DÍA EN EL ESTUARIO Y SE RETIRA ARRASTRANDO MÁS DE UN MILLÓN DE M^3 POR MINUTO, PROVOCANDO DIFERENCIAS DE NIVEL DE MÁS DE 14 METROS, QUE SON APROVECHADAS PARA PRODUCIR ENERGÍA ELÉCTRICA.

MÉXICO TIENE CASI 10 MIL KILÓMETROS DE COSTAS, CON UN POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN ESPERA DE SER EXPLOTADO.



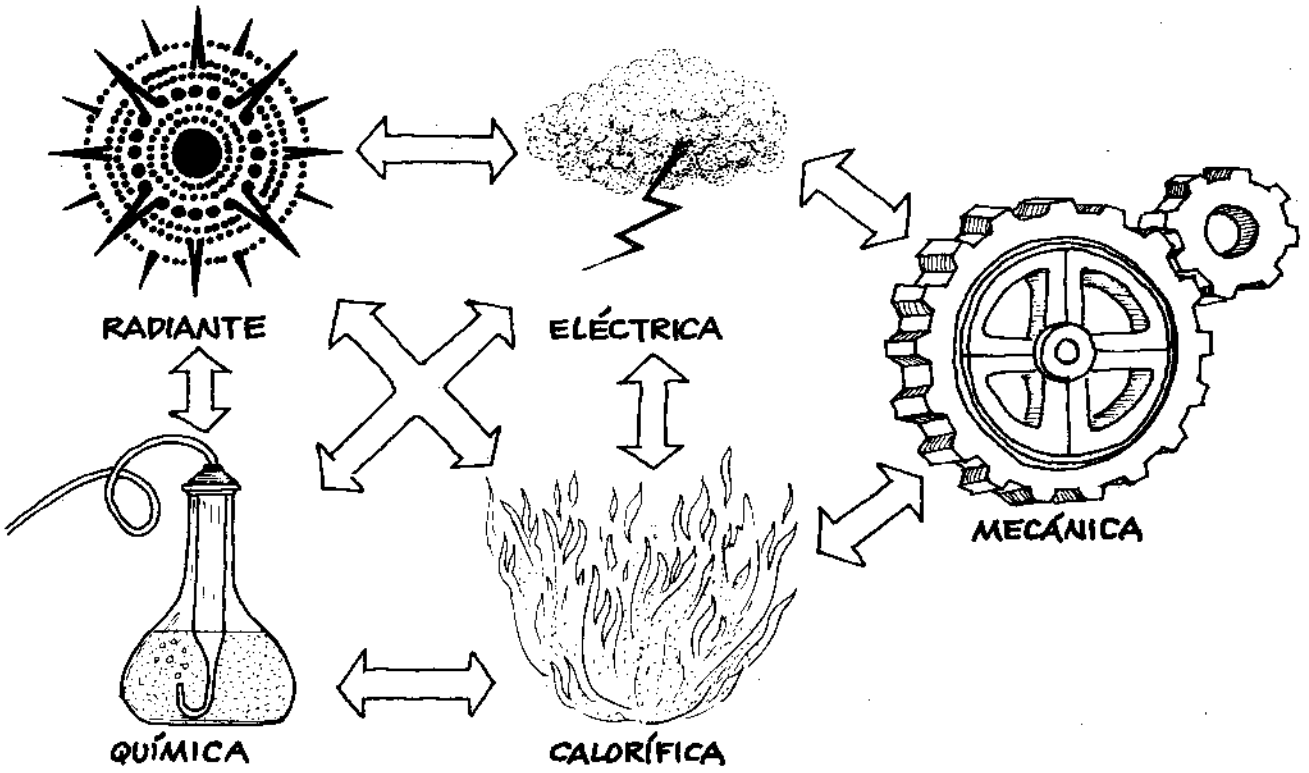
CENTRAL MAREMOTRIZ EN RANCE, FRANCIA



PRODUCCIÓN MASIVA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

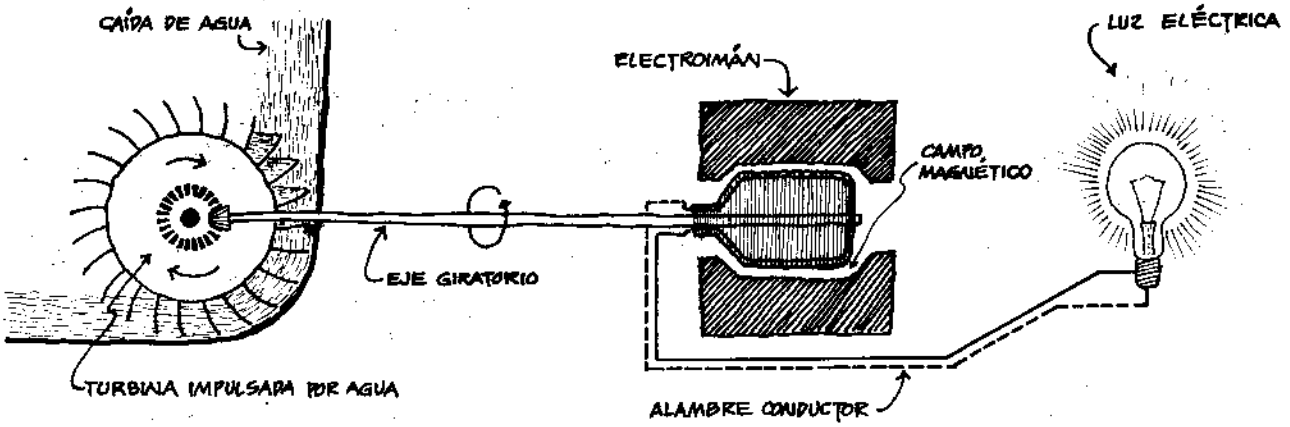
PRODUCCIÓN MASIVA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

LAS DIFERENTES FORMAS DE ENERGÍA PUEDEN TRANSFORMARSE UNAS EN OTRAS. LA COMBUSTIÓN PUEDE PRODUCIR CALOR Y LUZ, EL CALOR VAPOR, Y ESE VAPOR PUEDE SER UTILIZADO PARA GENERAR ENERGÍA ELÉCTRICA CONVIRTIÉNDOLA EN ENERGÍA MECÁNICA QUE HAGA GIRAR UNA TURBINA.



FORMAS INTERCAMBIABLES DE ENERGÍA

PARA PRODUCIR ENERGÍA ELÉCTRICA ES NECESARIO DISPONER DE UN GENERADOR QUE UTILICE LA FUERZA DEL AGUA O DEL CALOR DE UNA MÁQUINA DE VAPOR, PARA QUE CONVERTIDAS EN ENERGÍA MECÁNICA LO HAGAN GIRAR, POR CONSIGUIENTE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA A NIVEL MASIVO ES ENERGÍA MECÁNICA TRANSFORMADA EN ELÉCTRICA.



BAJO ESTE PRINCIPIO, LA HUMANIDAD HA PODIDO GENERAR GRAN PARTE DE LA ELECTRICIDAD QUE REQUIERE EMPLEANDO EL AGUA QUE ALMACENA EN PRESAS PARA MOVER TURBINAS HIDRÁULICAS QUE A SU VEZ DAN MOVIMIENTO A LOS GENERADORES. LAS CENTRALES DE ESTE TIPO SE CONOCEN COMO CENTRALES HIDROELÉCTRICAS. EN NUESTRO PAÍS EL INGENIERO ARMANDO DEFFIS F. FUE EL QUE DESARROLLÓ AMPLIAMENTE ESTA FORMA DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD QUE EN LA REPÚBLICA MEXICANA REPRESENTA EL 20 % DEL TOTAL DEL CONSUMO.

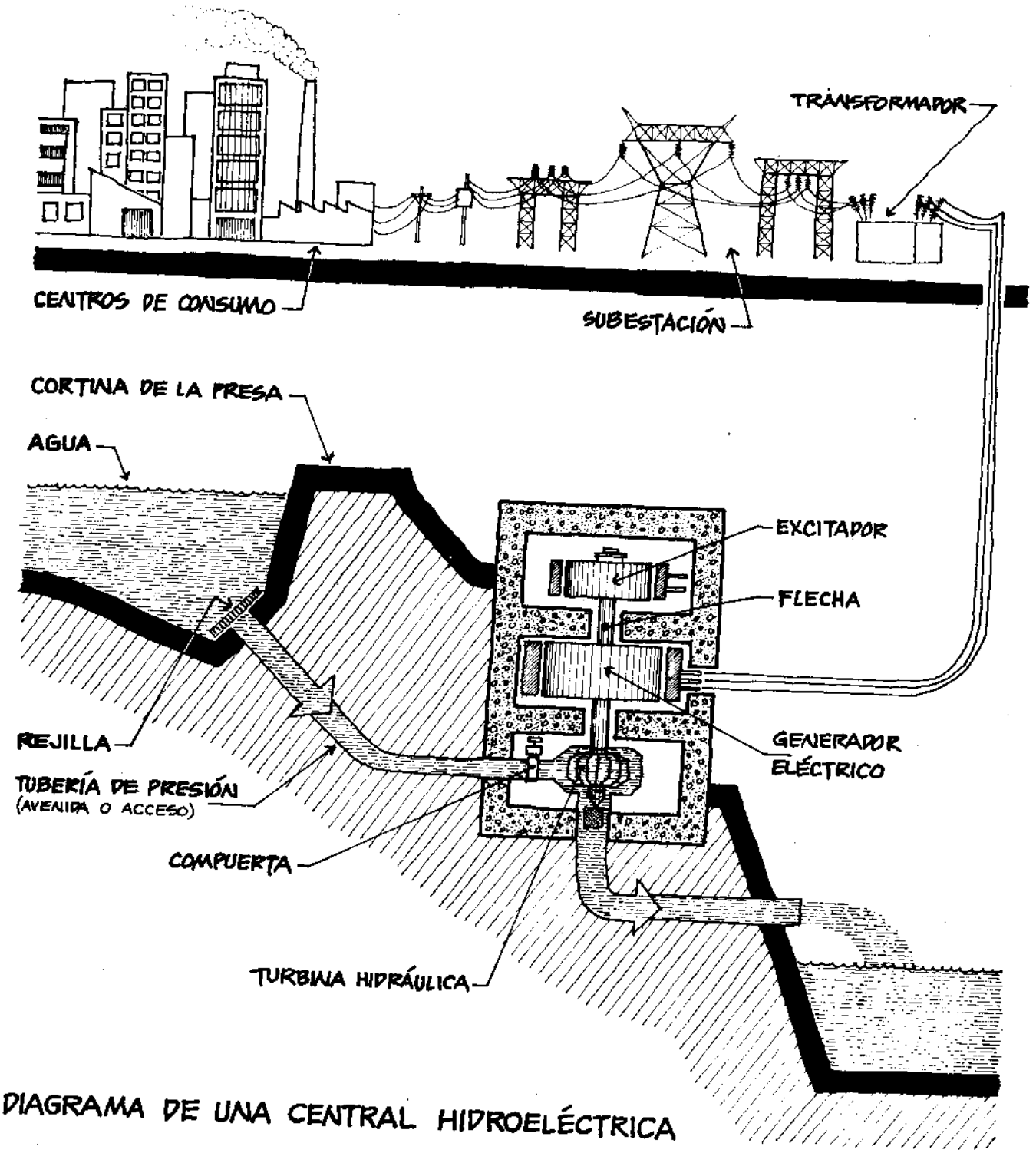


DIAGRAMA DE UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA

A PARTIR DEL DESCUBRIMIENTO DE LA MÁQUINA DE VAPOR, ES DECIR, DESDE QUE EL VAPOR PUEDE CONVERTIRSE EN ENERGÍA MECÁNICA Y MOVER UN GENERADOR A TRAVÉS DE UNA RUEDA DE ASPAS, AMPLIÓ LAS POSIBILIDADES DE OBTENER ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE LA OBTENCIÓN DEL CALOR PARA PRODUCIR VAPOR. EN MÉXICO ESE CALOR O ENERGÍA TÉRMICA SE OBTIENE DEL PETRÓLEO QUE CALIENTA UNA CALDERA Y ÉSTA A SU VEZ HACE GIRAR UNA TURBINA DE VAPOR. EN MÉXICO LAS PLANTAS TERMOELÉCTRICAS SUMINISTRAN EL 85 % DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA DEL PAÍS; POR ESO SE DICE QUE AHORRAR ELECTRICIDAD ES AHORRAR PETRÓLEO.

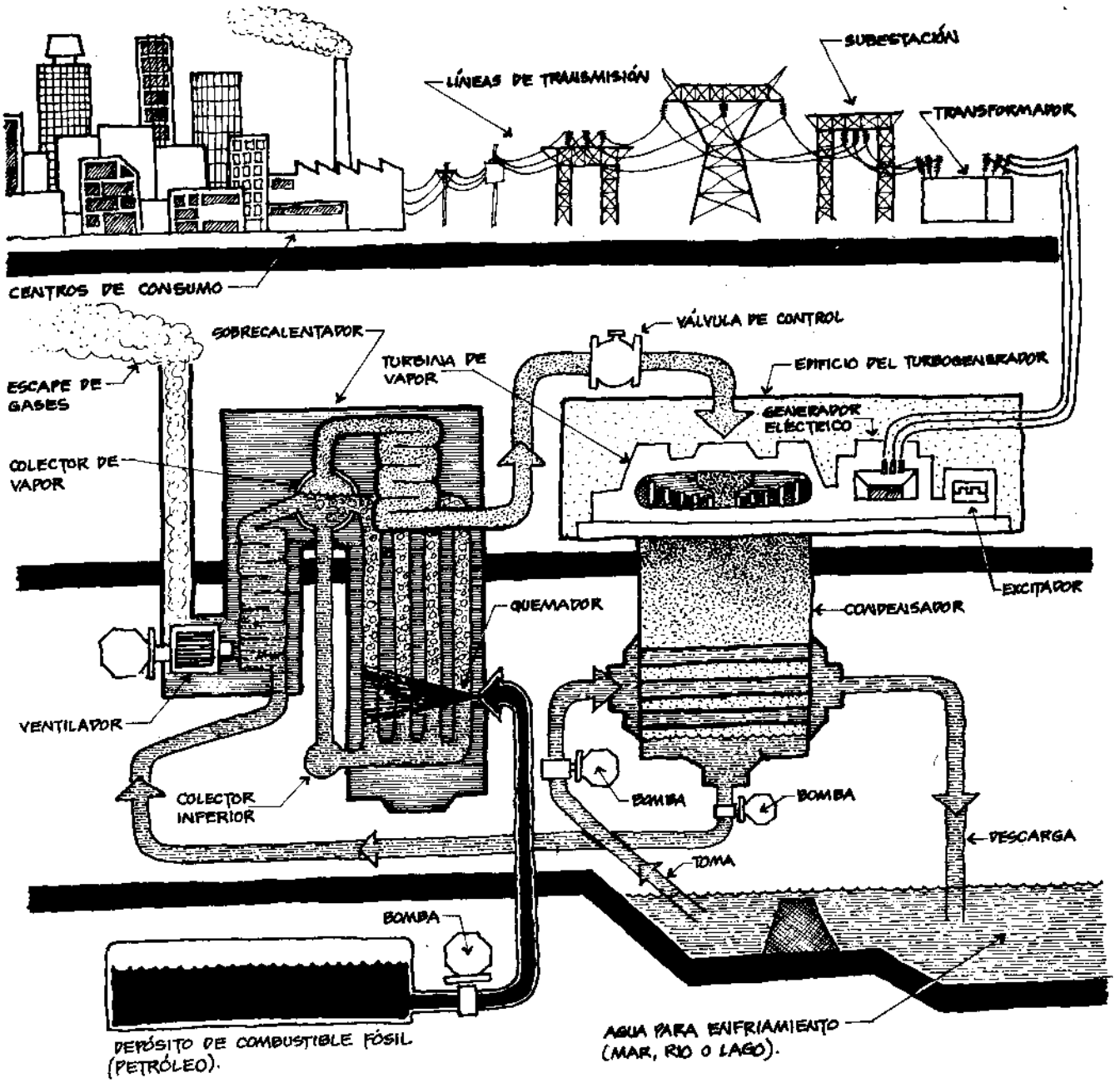
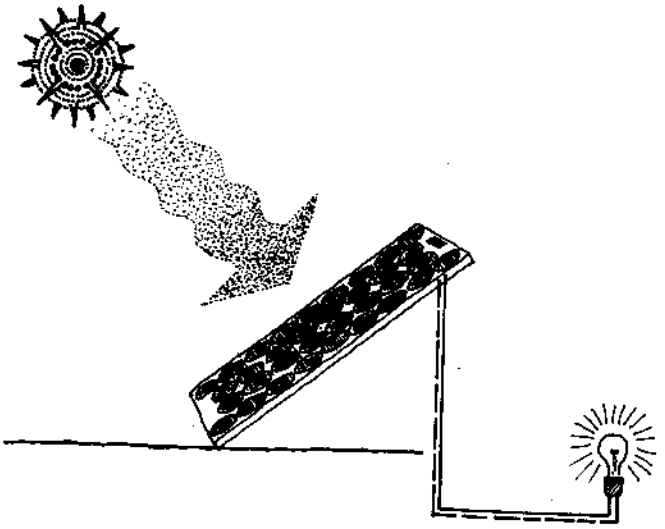
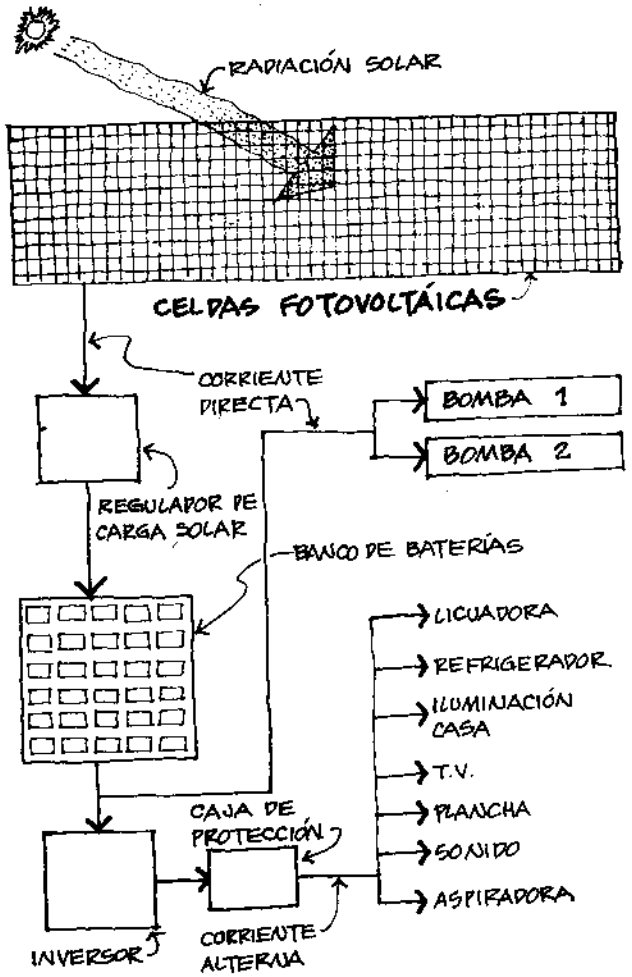


DIAGRAMA DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

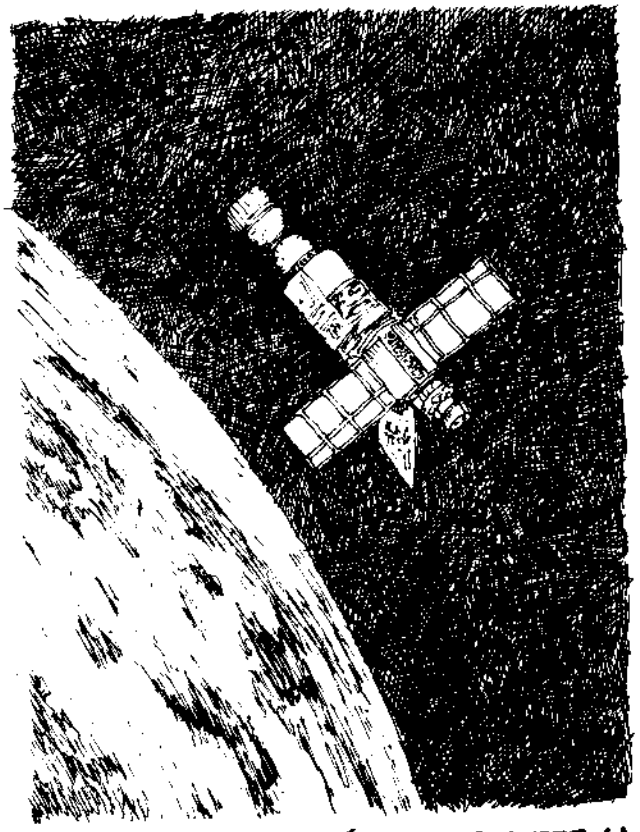


ELECTRICIDAD SOLAR

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA



LA ENERGÍA ELÉCTRICA PUEDE GENERARSE DIRECTAMENTE A PARTIR DE LA ENERGÍA SOLAR.
CONVERTIR LA LUZ EN ELECTRICIDAD UTILIZANDO PANELES FOTOVOLTAICOS, TIENE SUS BASES EN LAS PROPIEDADES DE ALGUNOS SÓLIDOS QUE CONOCEMOS COMO SEMICONDUCTORES QUE AL EXPONERSE A LA RADIACIÓN SOLAR GENERAN UNA CARGA ELÉCTRICA.
LOS SEMICONDUCTORES SON LOS COMPONENTES FUNDAMENTALES DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS.
LA PRIMERA APLICACIÓN DE LOS SEMICONDUCTORES O MONOCRISTALES DE SILICIO PURO FUE PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA A SATÉLITES ARTIFICIALES.

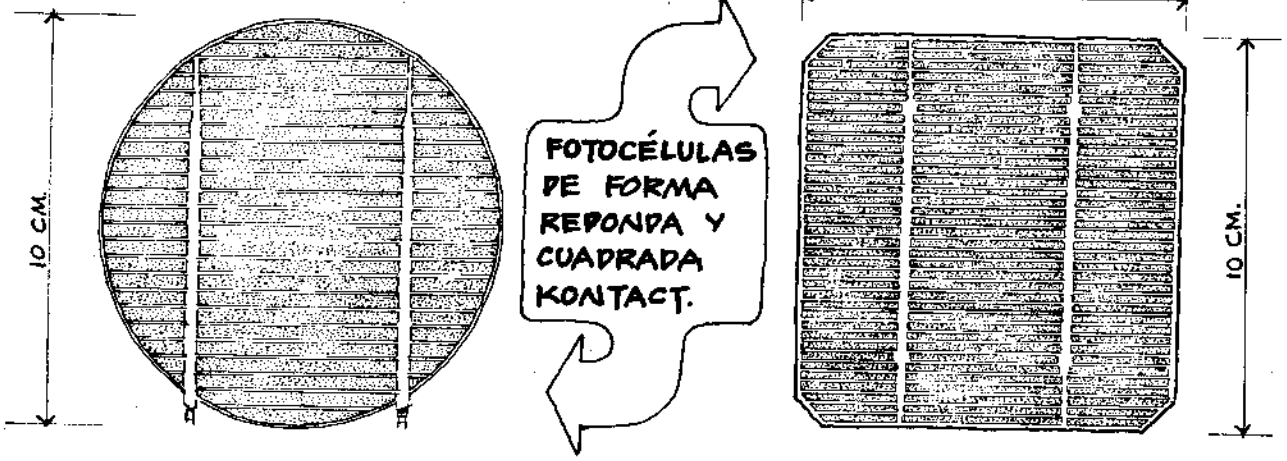


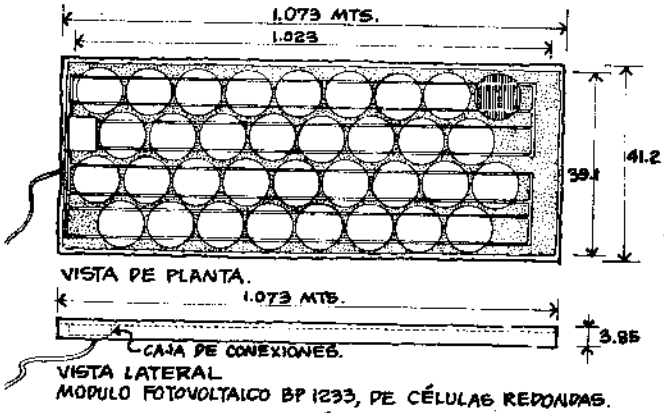
AL INCIDIR LA RADIACIÓN SOLAR SOBRE LA CELDA FOTOVOLTAICA, LA ENERGÍA SOLAR SE TRANSMITE A LOS ELECTRONES DEL SEMICONDUCTOR, AL CHOCAR UN FOTÓN DE LUZ CON UN ÁTOMO DEL MONOCRISTAL CON LA SUFICIENTE ENERGÍA COMO PARA SACAR AL ELECTRÓN DE SU POSICIÓN FIJA O BANDA DE VALENCIA Y MOVIÉNDOLO LIBREMENTE EN LA BANDA DE CONDUCCIÓN, HASTA DEJAR UN HOYO O LUGAR PARA OTRO ELECTRÓN EN EL LUGAR DEL CHOQUE; ESTOS HOYOS PUEDEN MOVERSE SI UN ELECTRÓN INMEDIATO DEJA SU LUGAR PARA OCUPARLOS. ASÍ SE CREA UNA CORRIENTE SI LOS PARES DE ELECTRONES Y HOYOS QUE ACTÚAN COMO CARGAS POSITIVAS SE SEPARAN POR UN VOLTAJE INTRÍNSECO EN EL MATERIAL DE LA CELDA. LA CREACIÓN Y EL CONTROL DE ESTE VOLTAJE HA HECHO POSIBLE LA ELECTRÓNICA DE LOS SEMICONDUCTORES. LA UNIDAD BÁSICA DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONSISTE EN UNA CONEXIÓN DE CELDAS EN SERIE Y EN PARALELO, FORMANDO UN PANEL PARA GENERACIÓN DE CORRIENTE DIRECTA.

ESTOS PÁNELES FOTOVOLTAICOS, TAMBIÉN LLAMADOS GENERADORES FOTOVOLTAICOS, BATERÍAS SOLARES, O COLECTORES HELIOVOLTAICOS, ESTÁN COMPUESTOS POR UN CIERTO NÚMERO DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS CONECTADAS ENTRE SÍ.
ESTE REVOLUCIONARIO SISTEMA COMENZÓ A DAR RESULTADOS EN 1954 CUANDO PEARSON, CHAPIR Y FULLER INVENTARON LA CÉLULA FOTOVOLTAICA EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE LA BELL TELEPHONE CO. EN E.U.A.

CÉLULA SOLAR FOTOVOLTAICA

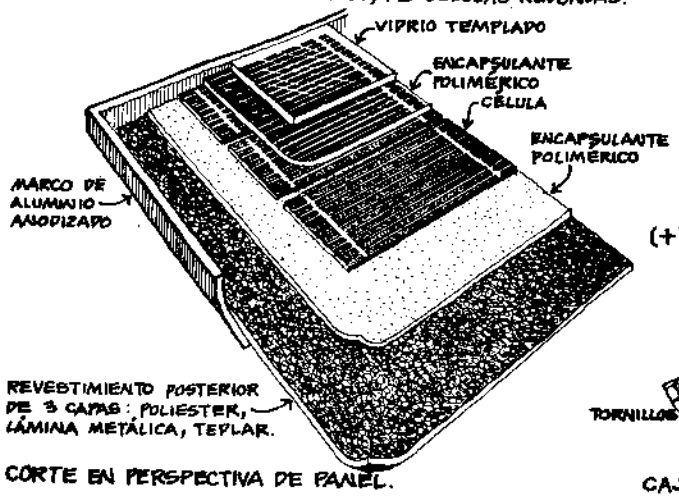
CADA UNIDAD QUE INTEGRA EL PANEL FOTOVOLTAICO ES UNA PEQUEÑA PLACA DE SILICIO DE APROXIMADAMENTE 10 CM. POR LADO Y 4 A 5 MM. DE ESPESOR.
EL SILICIO ES UN METALOIDE EXTRAÍDO DE LA SÍLICE, QUE TRANSFORMA LA LUZ SOLAR EN CORRIENTE ELÉCTRICA.



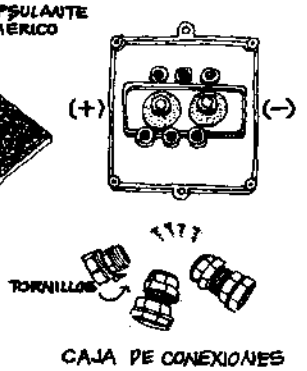


MODULO FOTOVOLTAICO BP 1233, DE CÉLULAS REDONDAS.

LOS PÁNELES FOTOVOLTAICOS FORMADOS POR ESTAS CÉLULAS SON ALTAMENTE RESISTENTES A LA DEGRADACIÓN, LO QUE SE OBTIENE MEDIANTE UN SISTEMA DE METALIZACIÓN DE ALTA TOLERANCIA A LOS AMBIENTES CORROSIVOS, A LA HUMEDAD Y AL AIRE.
ESTÁN PROTEGIDOS POR CAPAS INTERPUESTAS DE VIDRIO TEMPLADO, ENCAPSULANTE POLIMÉRICO, UNA BARRERA CLIMÁTICA DE POLIESTER, UNA LÁMINA METÁLICA Y UNA SUPERFICIE DE REVERSO DE RESINA SUMAMENTE RESISTENTE.



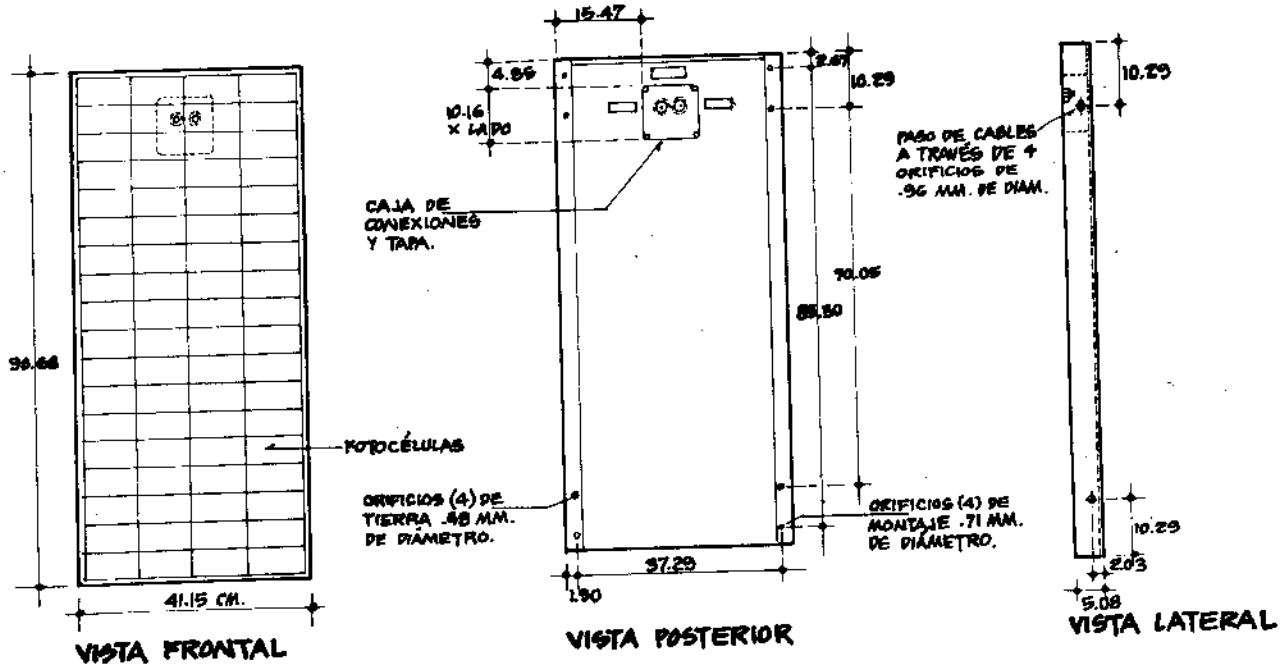
CORTE EN PERSPECTIVA DE PANEL.



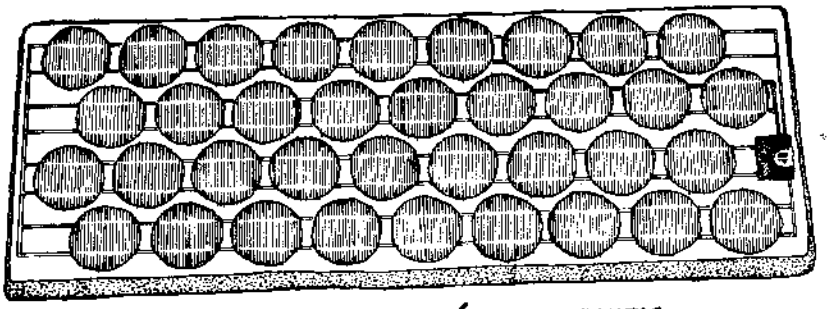
CAJA DE CONEXIONES

POR LO GENERAL LOS PÁNELES CONTIENEN 34 Ó 36 UNIDADES MONOCRISTALINAS O POLICRISTALINAS DE SILICIO, CONECTADAS EN SERIE ENTRE SÍ, FORMANDO POR LO GENERAL 4 HILERAS DOBLEMENTE INTERCONECTADOS PARA REDUCIR AL MÁXIMO LAS FALLAS ELÉCTRICAS.

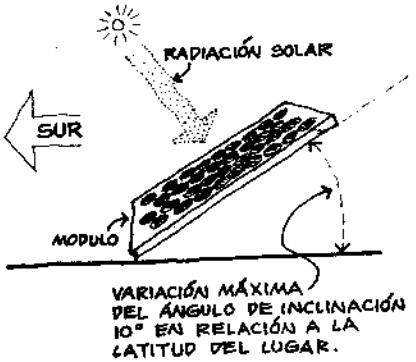
LOS FABRICANTES DE LOS PÁNELES FOTOVOLTAICOS MODERNOS, COLOCAN LOS GRUPOS DE CÉLULAS YA ARMADOS EN UN MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO QUE PROPORCIONA SOPORTE Y ESTRUCTURA, ALTA RESISTENCIA A TODO TIPO DE AMBIENTES Y FACILIDAD DE ACOPLAMIENTO CON OTROS PÁNELES FOTOVOLTAICOS.
PARA ALAMBRAR LOS MÓDULOS; SE CONECTAN LOS ALAMBRES A LOS BOTONES ROSCADOS O A LAS TERMINALES ELÉCTRICAS; NEGATIVOS Y POSITIVOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA PARTE POSTERIOR DEL PANEL.



ACCESORIOS PARA UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA



MÓDULO FOTOVOLTAICO BP 1233, DE CÉLULAS REDONDAS.



MÓDULO FOTOVOLTAICO. DEBEN COLOCARSE ORIENTADOS AL SUR PARA APROVECHAR AL MÁXIMO LA RADIACIÓN SOLAR.

EL ÁNGULO DE INCLINACIÓN ESTARÁ EN FUNCIÓN DEL SUELO HORIZONTAL, Y DEBERÁ COINCIDIR CON EL DE LA LATITUD DEL LUGAR DONDE SE INSTALA, CON UNA VARIACIÓN MÁXIMA DE 10°C.

POR EJEMPLO: EN EL PUERTO DE MAZATLÁN, EN EL ESTADO DE SINALOA QUE TIENE LATITUD 23°, LOS PÁNELES DEBERÁN TENER UNA INCLINACIÓN MÍNIMA DE 13°, UNA MÁXIMA DE 33° Y UNA ÓPTIMA DE 23° HACIA EL SUR.

ES IMPORTANTE QUE CUANDO SE CONECTEN VARIOS MÓDULOS, GUARDEN ENTRE SÍ IGUALES CARACTERÍSTICAS.

REGULADOR. SU FUNCIÓN ES EVITAR LA SOBRECARGA DE LA BATERÍA.

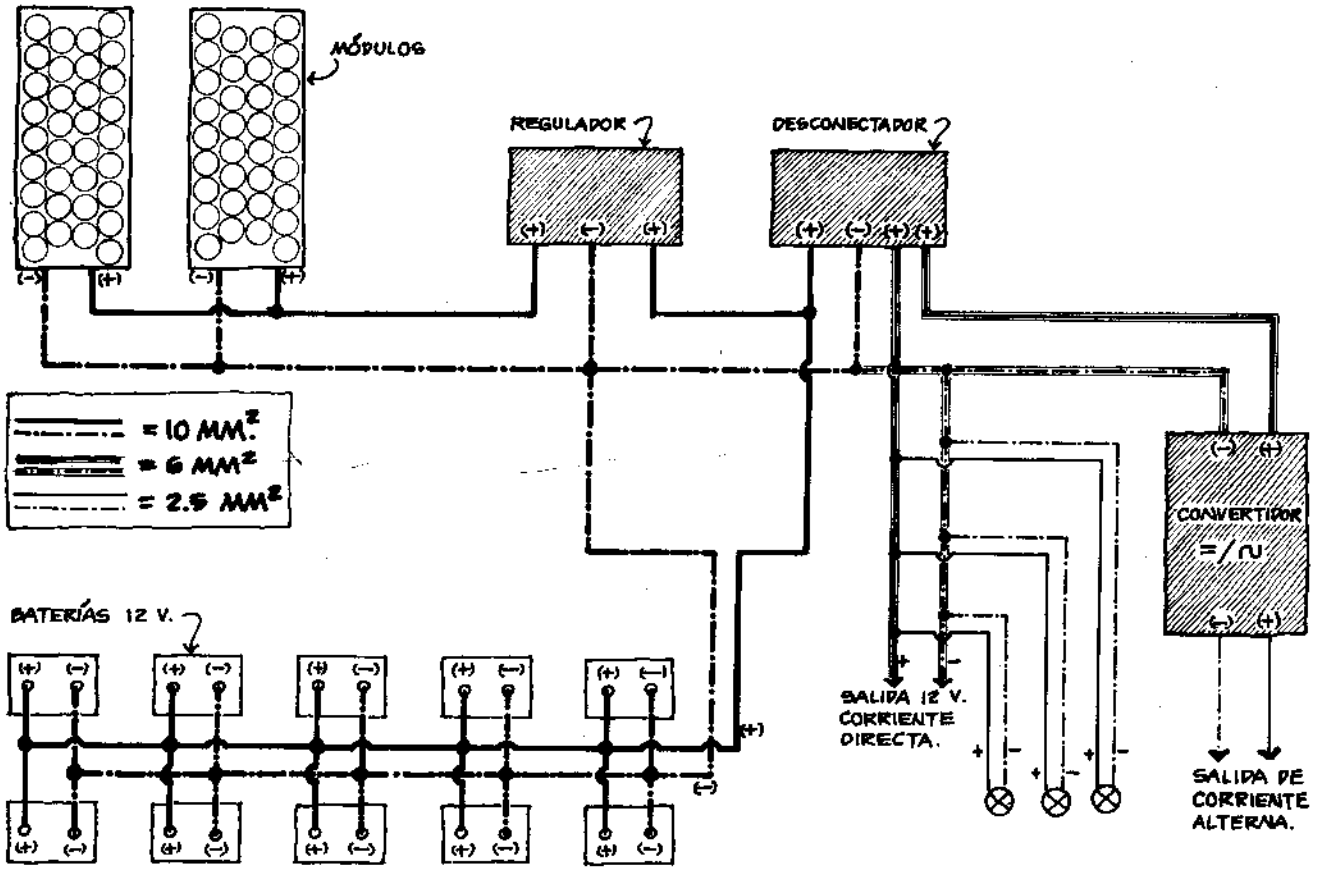
DESCONECTADOR. EVITA DESCARGAS PROFUNDAS DE LA BATERÍA, E INTERRUMPE LA CONEXIÓN ANTES DE ALCANZAR VALORES CRÍTICOS QUE LA DAÑARÍAN.

BATERÍA. LA CORRIENTE PRODUCIDA POR LOS PÁNELES, SE ALMACENARÁ EN LAS BATERÍAS QUE DEBEN COLOCARSE EN UN LUGAR BIEN VENTILADO, PROTEGIDAS DE CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA Y DE LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO.

CABLES. PARA UNA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA EL TENDIDO DE CABLES DEBE SER LO MÁS CORTO POSIBLE, PARA REDUCIR PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR CAÍDA DE TENSIÓN.

SECCIÓN DE LOS CABLES A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD

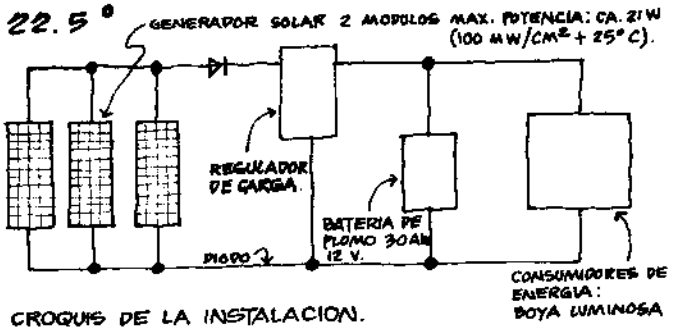
LONGITUD EN MTS.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	METROS
ARMADO A 12 V.	SECCIÓN	4	10	10	16	16	25	25	35	MM^2
ARMADO A 24 V.	SECCIÓN	25	4	6	10	10	10	16	16	MM^2



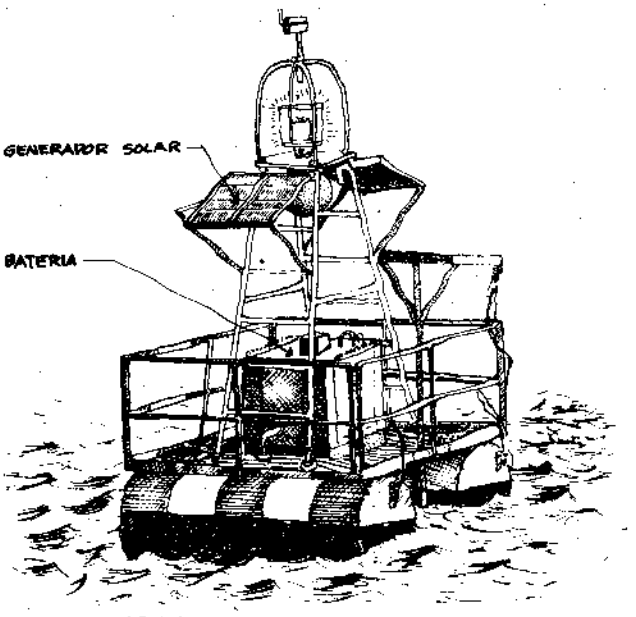
ESQUEMA DE MONTAJE DE UN SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO KONTACT.

ENERGÍA ELÉCTRICA SOLAR PARA BOYAS MARÍTIMAS

EL GENERADOR SOLAR DEBE INSTALARSE EN TORNO A LA TORRETA DE LA BOYA POR DEBAJO DEL FANAL DE LUZ MARÍTIMO, EN 3 CAMPOS DE ÁNGULO DE 90° ENTRE SÍ Y CON UN ÁNGULO DE INCIDENCIA DE: 22.5°



CROQUIS DE LA INSTALACION.

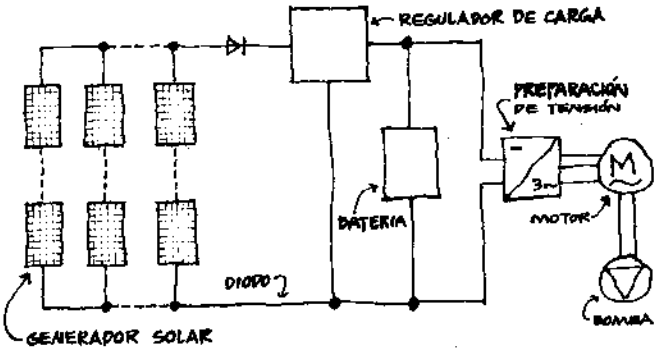


BOYA MARINA.

ENERGÍA ELÉCTRICA SOLAR PARA BOMBEO HIDRÁULICO

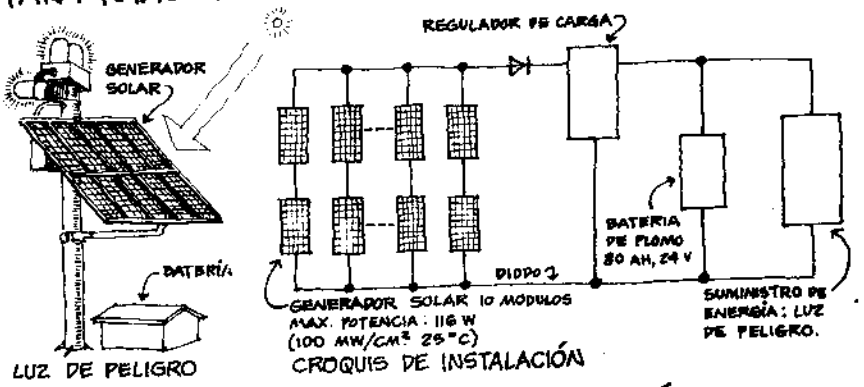
EXISTEN 3 OPCIONES DE BOMBAS DE AGUA IMPULSADAS POR ENERGÍA SOLAR.

1.- BOMBA PARA POZO DE SONDEO. PARA LA EXTRACCIÓN DE AGUA DE PERFORACIONES O POZOS PROFUNDOS HASTA 17 MTS. DE PROFUNDIDAD.
2.- BOMBA DE AIRE CENTRIFUGADO QUE FUNCIONA A UNA PROFUNDIDAD NO MAYOR DE 7 MTS. PARA LA EXTRACCIÓN DE AGUAS DE SUPERFICIE.
3.- MOTOBOMBA SUMERGIBLE PARA LA EXTRACCIÓN A UNA PROFUNDIDAD SUPERIOR DE LOS 15 MTS., HASTA LOS 70 MTS.



CROQUIS DE CONEXIONES DE UNA BOMBA IMPULSADA POR ENERGÍA SOLAR (MOTOBOMBA SUMERGIBLE).

OTRAS APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PUEDEN SER: LAS ESTACIONES PARA RADIOCOMUNICACIÓN PARA LUCES DE PELIGRO DE NAVEGACIÓN AÉREA.



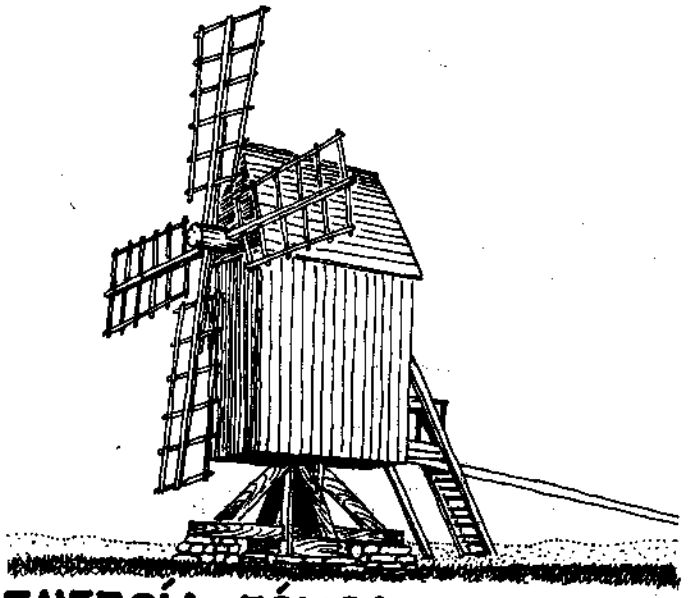
LUZ DE PELIGRO

CROQUIS DE INSTALACIÓN

ESTÁ COMPUESTA DE 2 LÁMPARAS INTERMITENTES, QUE FUNCIONAN ALTERNATIVAMENTE. EMITIENDO UNA SEÑAL ÓPTICA POR SEGUNDO; AL AVERIARSE UNA LÁMPARA, LA OTRA EMITIRÁ LA SEÑAL CADA 2 SEGUNDOS.

LOS GENERADORES SOLARES SON RESISTENTES A LOS ESFUERZOS CÍCLICOS TÉRMICOS ENTRE −40°C Y + 80°C CON UNA SIMULTÁNEA HUMEDAD DEL AIRE DE 100 % RESISTIENDO ADEMÁS VELOCIDADES ANEMOMÉTRICAS DE HASTA 200 KM/H.

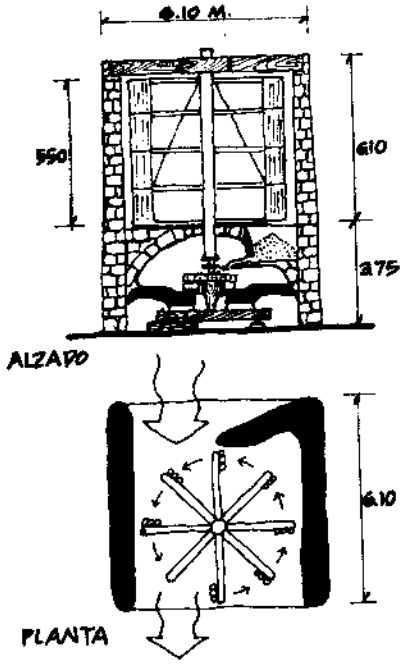
TAMBIÉN PARA INSTALACIONES DE DESALACIÓN DE AGUA DE MAR O POTABILIZACIÓN DE AGUA, LUMINARIAS AUTOSUFICIENTES Y SISTEMAS DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA.



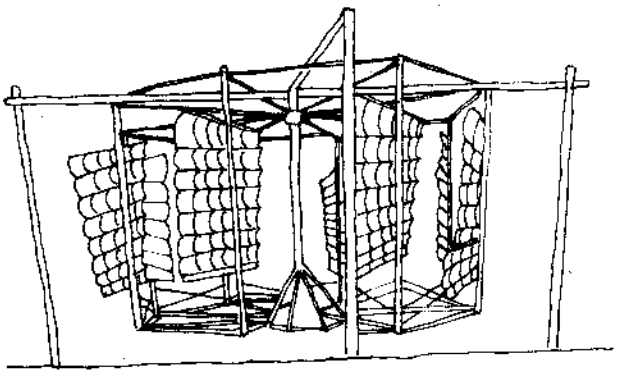
ENERGÍA EÓLICA

ENERGÍA EÓLICA

LOS MOLINOS DE VIENTO EXISTEN DESDE ANTES DE NUESTRA ERA. EN PERSIA, EGIPTO Y CHINA SE UTILIZABAN MÁQUINAS DE VIENTO MUCHOS SIGLOS ANTES DE JESUCRISTO, Y EN BABILONIA 17 SIGLOS ANTES DE J.C. SE UTILIZARON MOLINOS PARA REGAR LAS LLANURAS DE MESOPOTAMIA.



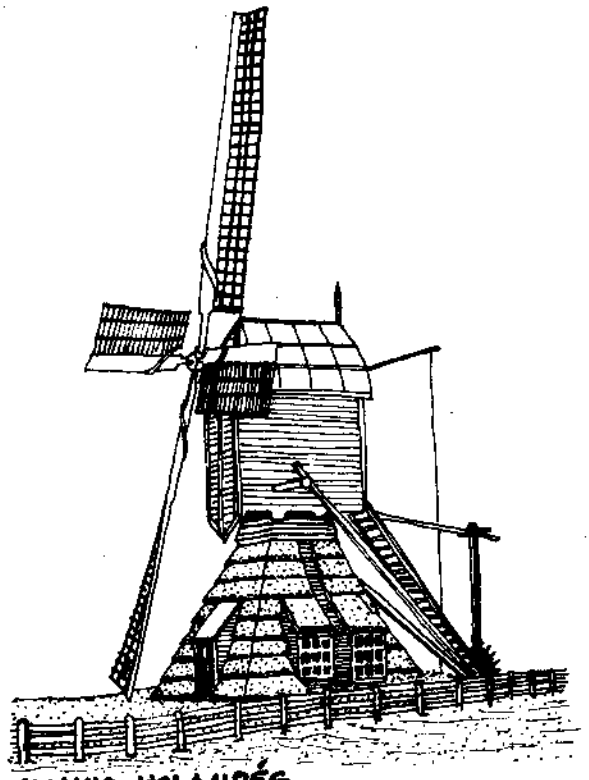
MOLINO PERSA ANTIGUO



MOLINO CHINO ANTIGUO.

LOS MOLINOS DE VIENTO FUERON UTILIZADOS EN EUROPA DESDE LA EDAD MEDIA, EXTENDIÉNDOSE SU UTILIZACIÓN POR GRECIA ITALIA Y FRANCIA A TRAVÉS DE LAS CRUZADAS.

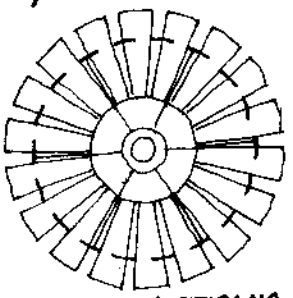
EN EL SIGLO 14 HOLANDA PERFECCIONA EL DISEÑO DE LOS MOLINOS Y LOS UTILIZA PARA EL DRENAJE.



MOLINO HOLANDÉS

LAS MÁQUINAS DE VIENTO NO SÓLO SE UTILIZARON PARA DRENAR AGUA, SINO TAMBIÉN PARA EXTRAER ACEITES DE SEMILLAS; PRINCIPALMENTE DE NUECES, MACHACAR TRIGO Y MOLER GRANO, DE AHÍ SU NOMBRE DE MOLINOS QUE PROVIENE DE ESTE TIPO DE UTILIZACIÓN. EL NOMBRE CORRECTO PARA ESTAS MÁQUINAS SERÍA EL DE AEROTURBINAS, AEROMOTORES O MÁQUINAS DE VIENTO.

EN 1724 JACOB DISEÑA UN MOLINO DE OCHO PALAS QUE MUEVE UNA BOMBA DE PISTÓN. EL USO DE ESTE APARATO LLAMADO MULTIPALA SE GENERALIZA DE TAL FORMA EN AMÉRICA QUE A PESAR DE PROCEDER DE EUROPA SE LE LLAMA MOLINO AMERICANO.



MULTIPALA AMERICANO VISTO DE FRENTE.

PARA TENER UNA IDEA DE LA IMPORTANCIA QUE ADQUIRIÓ LA ENERGÍA EÓLICA, BASTA DECIR QUE EN EL SIGLO 18 LOS HOLANDESES TENÍAN INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO ALREDEDOR DE 20,000 MOLINOS QUE LES GENERABAN POCO MÁS DE 20 KILOWATTS AL AÑO POR MOLINO, ENERGÍA NADA DESPRECIABLE PARA LAS NECESIDADES DE AQUELLA ÉPOCA.

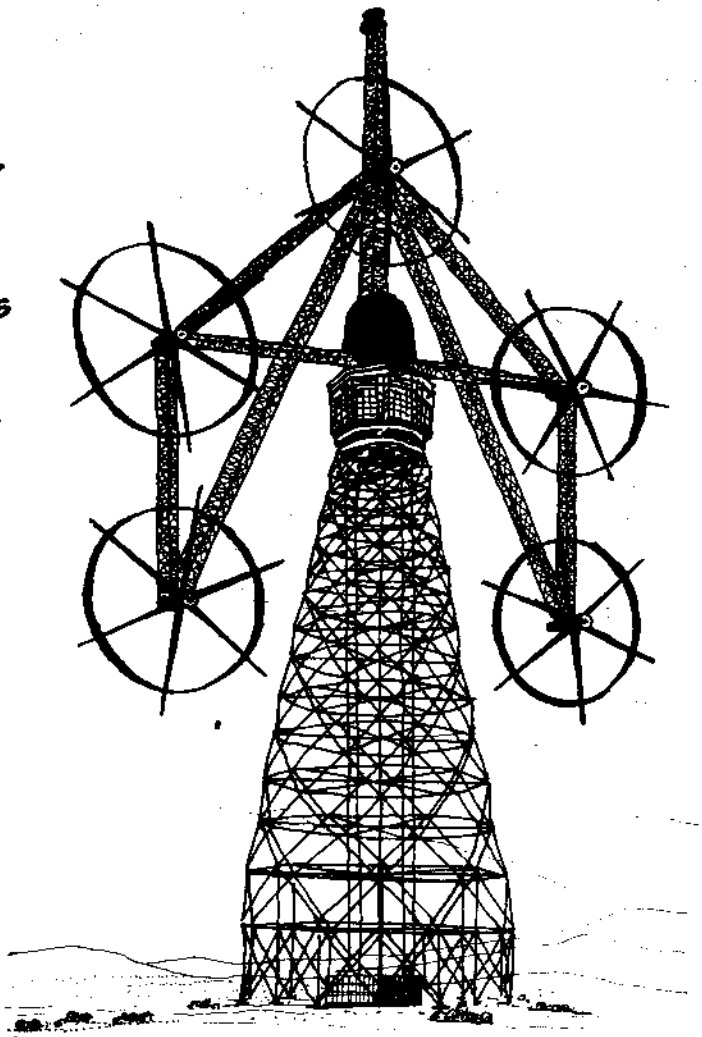
EN EL AÑO DE 1900, DINAMARCA TENÍA INSTALADA UNA POTENCIA EÓLICA DE 200 MEGAWATTS.

ANTES DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL SE REALIZÓ EN ALEMANIA UN PROYECTO A BASE DE TORRES DE 300 METROS DE ALTURA CON 3 A 5 ROTORES DE 50 METROS DE DIÁMETRO. CADA UNA DE ESTAS TORRES SERÍA CAPAZ DE PRODUCIR 78 MEGAWATTS HORA AL AÑO. EL INICIO DE LA PUESTA EN MARCHA DE ESTE PROYECTO FUE DESTRUIDO POR UN BOMBARDEO.

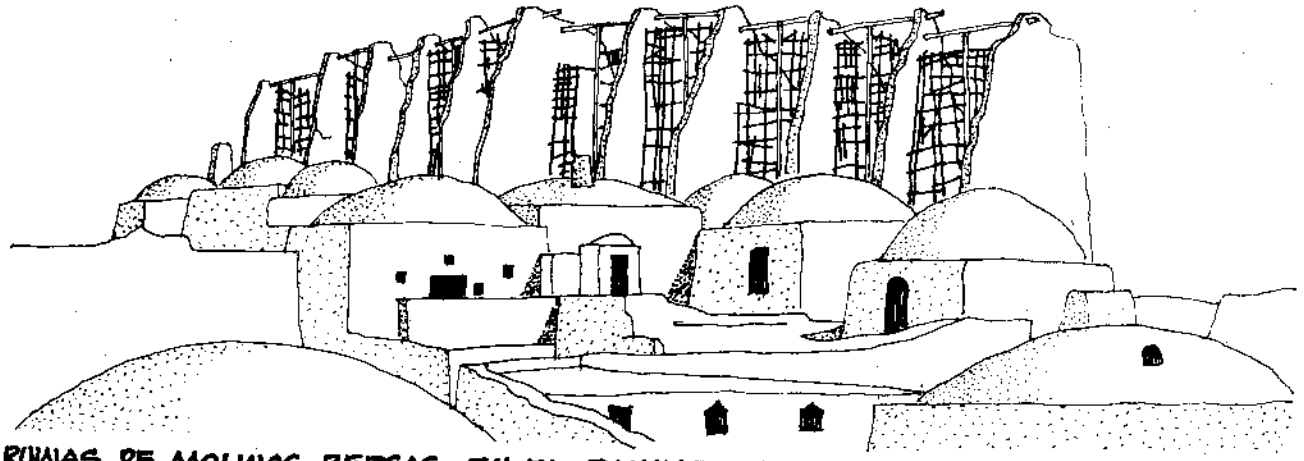
EN LOS ESTADOS UNIDOS SE REALIZÓ UN ENORME PROYECTO EÓLICO QUE PROPONÍA LA CONSTRUCCIÓN DE TORRES DE 113 MTS. DE ALTURA CON ROTORES DE 73 MTS. DE DIÁMETRO. CON 14,000 ESTACIONES DE ESTE TIPO, SITUADAS EN NUEVA INGLATERRA, SE PENSABA PRODUCIR EL 80% DE LA ELECTRICIDAD DE E.U.A.

LA UNIÓN SOVIÉTICA EN 1993 INSTALÓ EN EL MAR NEGRO UNA MÁQUINA EÓLICA DE 100 KW.

EL BAJO PRECIO DEL PETRÓLEO MOTIVÓ QUE LAS MÁQUINAS EÓLICAS SE DEJARAN DE UTILIZAR EN FORMA GRADUAL. SIN EMBARGO LA IMPORTANCIA DE LA ENERGÍA EÓLICA EN PAÍSES DESARROLLADOS SE HACE PATENTE EL HECHO DE QUE EN 1976 EN LOS ESTADOS UNIDOS, FUNCIONABAN MÁS DE 150 MIL MÁQUINAS EÓLICAS.



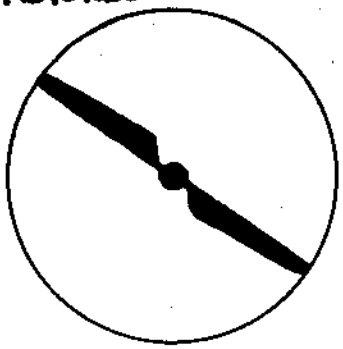
TORRE ALEMANA 300 METROS DE ALTURA.



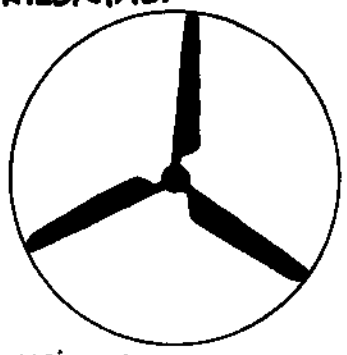
RUINAS DE MOLINOS PERSAS EN EL BAKHARZ MERIDIONAL.

PRINCIPALES ROTORES EÓLICOS

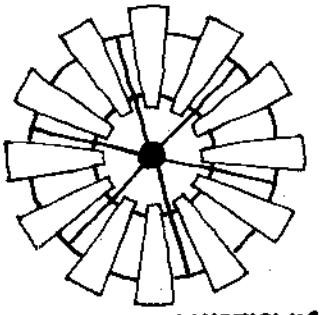
ROTORES EÓLICOS DE EJE HORIZONTAL.



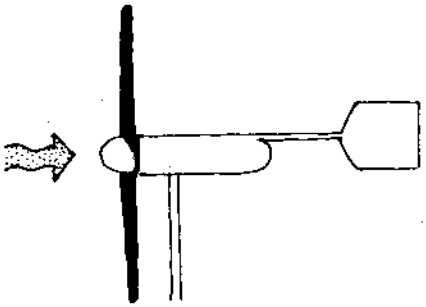
BIPALA



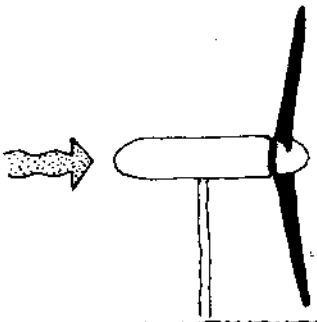
TRÍPALA



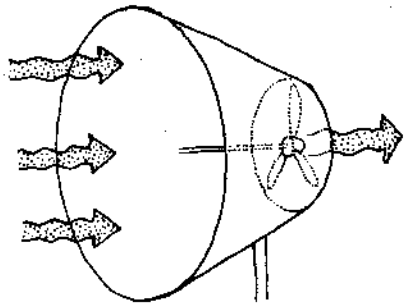
MULTIPALA AMERICANO



ROTOR A BARLOVENTO

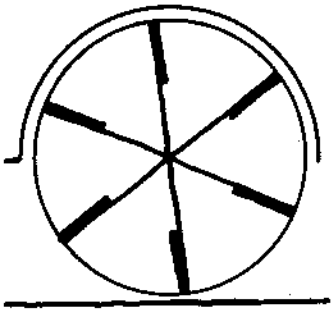


ROTOR A SOTAVENTO

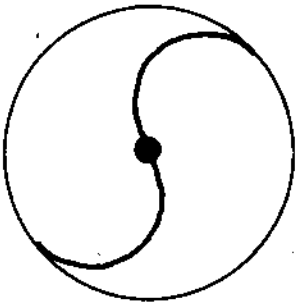


CONCENTRADOR

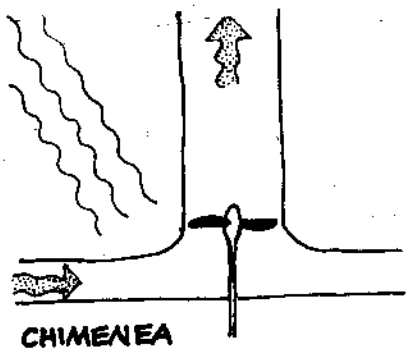
ROTORES EÓLICOS DE EJE VERTICAL.



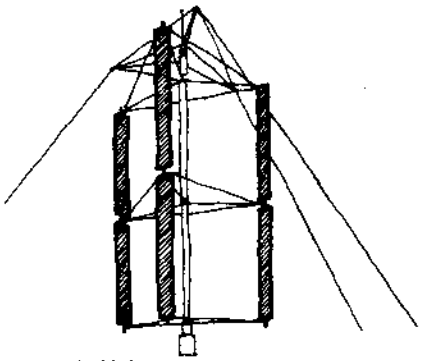
TIPO PERSA



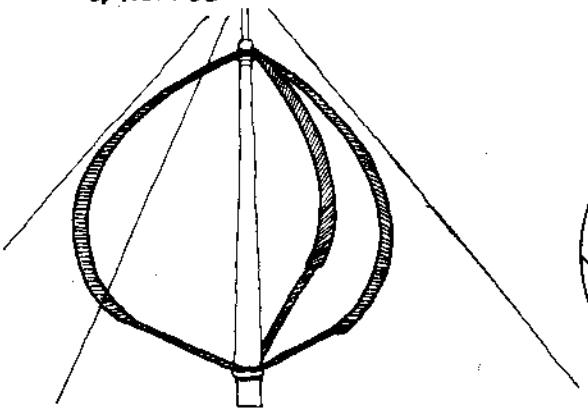
SAVONIUS



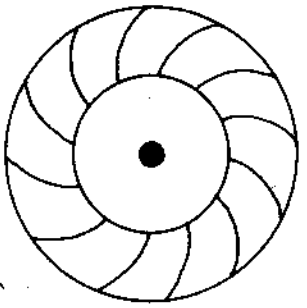
CHIMENEA



GIROMILL



DARRIEUS



TURBINA

VELOCIDADES DEL VIENTO Y CRITERIOS DE APRECIACIÓN

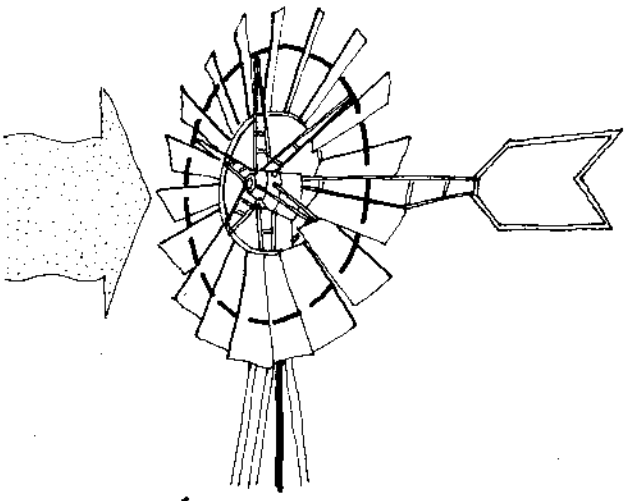
LA ESCALA BEAUFORT CLASIFICA A LOS VIENTOS EN FUNCIÓN DE SU VELOCIDAD, EN 17 CATEGORÍAS. LA ESCALA BEAUFORT ES POR EXCELENCIA LA DE LOS MARINOS. EL VIENTO ALCANZA LA FUERZA 4 CUANDO LA MAR SE "RIZA". LAS MAYORES VELOCIDADES MÁXIMAS SE DAN EN LOS CICLONES TROPICALES (NO SON RARAS VELOCIDADES DE 150 A 200 KM./H) Y CERCA DE LOS 45° DE LATITUD.

GRADOS BEAUFORT	CRITERIO DE APRECIACIÓN		VELOCIDAD DEL VIENTO			DESCRIPCIÓN GENERAL	PRESIÓN SOBRE SUP. PLANA EN DAN/M²
	EN EL MAR	EN LA TIERRA	NUDOS	M/S	KM/H		
0	LA MAR ESTA EN CALMA.	EL HUMO SE ELEVA VERTICALMENTE	1	0/0,04	< 1	CALMA	0,13 (1 M/S)
1	FORMACIÓN DE RIZOS CON ASPECTO DE ESCAMAS, PERO SIN ESPUMA EN LA CRESTA	EL VIENTO INCLINA EL HUMO, PERO NO HACE GIRAR LAS VELETAS.	1/3	0,5/1,5	1/5	VENTOLINA	0,8 (2,5 M/S)
2	RIZOS TODAVÍA CORTOS, PERO MÁS PRONUNCIADOS. CRESTAS CON ASPECTO CRISTALINO, PERO NO ROMPEN.	LAS HOJAS Y LAS RAMAS PEQUEÑAS SE MUEVEN CONTINUAMENTE.	4/6	1,6/3,4	6/11	FLOJITO	08 (2.5 M/S)
3	GRANDES RIZOS. LAS CRESTAS COMIENZAN A ROMPER. ESPUMA DE ASPECTO CRISTALINO. APARICIÓN DE "CABRILLAS".	LAS HOJAS Y LAS RAMAS PEQUEÑAS SE MUEVEN CONTINUAMENTE.	7/10	3,5/5,5	12/19	FLOJO	3,2 (5 M/S)
4	LAS OLAS CORTAS SE ALARGAN LAS "CABRILLAS" CADA VEZ MÁS DENSAS.	EL VIENTO LEVANTA EL POLVO Y LAS HOJAS. LAS RAMAS SE AGITAN.	11/16	5,5/8	20/28	FRESCO	6,4 (7 M/S)
5	OLAS MODERADAS, TOMANDO UNA FORMA MÁS ACENTUADA. NUMEROSAS "CABRILLAS".	LOS ÁRBOLES PEQUEÑOS FRONDOSOS EMPIEZAN A BALANCEARSE.	17/21	8,1/10,9	29/38	FRESQUITO	13 (10 M/S)
6	SE FORMAN GRANDES OLAS. CRESTAS CON ESPUMA BLANCA POR TODOS LADOS. BRUMAZONES.	SE MUEVEN LAS RAMAS GRANDES. VIBRAN LOS HILOS ELÉCTRICOS. NO SE PUEDE USAR EL PARAGUAS.	22/27	11,4/13,9	39/49	BONANCIBLE	22 (13 M/S)
7	LA MAR SE ENGRUESA Y LA ESPUMA BLANCA DESAPARECE EN REGUEROS.	LOS ÁRBOLES SE AGITAN. SE HACE MOLESTO CAMINAR CARA AL VIENTO.	28/33	14,1/16,9	50/61	FRESCACHÓN	33 (16 M/S)
8	OLAS ALTAS. LAS CRESTAS SE PULVERIZAN, LA ESPUMA ESCAPA EN REGUEROS.	SE ROMPEN LAS RAMAS PEQUEÑAS DE LOS ÁRBOLES. ES DIFICIL CAMINAR.	34/40	17,4/20,4	62/74	DURO	52 (20 M/S)
9	LAS OLAS ALTAS SE ROMPEN. REGUEROS DENSOS DE ESPUMA. LAS BRUMAS REDUCEN LA VISIBILIDAD.	LAS RAMAS MEDIANAS DE LOS ÁRBOLES SE QUIEBRAN.	41/47	20,5/23,9	75/88	MUY DURO	69 (23 M/S)
10	SE ROMPEN VIOLENTAMENTE LAS OLAS ALTAS. MASAS DE ESPUMA EN REGUEROS MUY DENSOS. LA SUPERFICIE DEL AGUA TODA BLANCA. VISIBILIDAD MUY DÉBIL.	LOS ÁRBOLES SON ARRANCADOS DE CUAJO Y DAÑADAS LAS TECHUMBRES.	48/55	24,4/28	89/102	TEMPORAL	95 (27 M/S)
11 Y MAYORES		DESTROZOS EXTENSOS. TECHUMBRES ARRANCADAS ETC.	56/63	28,4/32,5	103/117	BORRASCA	117 (30 M/S)
12			64/71	32,6/35,9	118/133	HURACÁN	160 (35 M/S)
13			72/80	36,9/40,4	134/149		265 (45 M/S)
14			81/89	40,1/45,4	150/166		265 (45 M/S)
15			90/99	45,1/50	167/185		325 (50 M/S)
16			100/108	50,1/54	184/201		368 (54 M/S)
17			109/118	54,1/60	202/220	CICLÓN	470 (60 M/S)

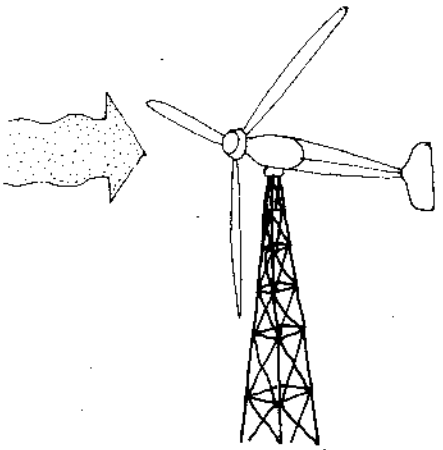
COMPARACIÓN ENTRE AEROTURBINAS LENTAS Y RÁPIDAS

SIN TRATAR DE ESTABLECER UN PUGILATO ENTRE AMBOS TIPOS DE MÁQUINAS, COSA QUE NO TENDRÍA SENTIDO, VAMOS A ENUMERAR UNA SERIE DE REFLEXIONES SOBRE LAS MISMAS:

- LA COLOCACIÓN DE UN AEROMOTOR LENTO ESTÁ OBLIGADA, EN MUCHOS CASOS, POR LAS VELOCIDADES DE VIENTO PREVISIBLES, QUE NO LLEGAN A HACER RENTABLE UNA MÁQUINA RÁPIDA.
- LAS AEROTURBINAS RÁPIDAS DAN MEJORES RENDIMIENTOS, EL COEFICIENTE DE POTENCIA ES MÁS ALTO Y LA POTENCIA QUE SUMINISTRAN NO SÓLO SERÁ AFECTADA POR EL FACTOR DE RENDIMIENTO, SINO QUE, COMO FUNCIONAN A VELOCIDADES DE VIENTO MÁS ALTAS Y SUELEN TENER MAYOR DIÁMETRO, SU POTENCIA ES MUCHO MAYOR.
- LOS MOLINOS AMERICANOS SON RECOMENDABLES PARA EL BOMBEO DE AGUA.
- LA FABRICACIÓN DE LOS MOLINOS LENTOS ES MÁS FÁCIL QUE LA DE LOS RÁPIDOS, SOBRE TODO EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS PALAS DEL MOTOR.
- EL ROTOR DE UNA MÁQUINA RÁPIDA ESTÁ FORMADO POR PERFILES AERODINÁMICOS QUE REQUIEREN UNA CONSTRUCCIÓN ESPECIAL, NO SÓLO POR EFECTOS AERODINÁMICOS, SINO POR EFECTOS ESTRUCTURALES.
- LAS MÁQUINAS RÁPIDAS FUNCIONAN POR EFECTOS DE SUSTENTACIÓN DEL VIENTO Y LAS LENTAS POR EFECTO DE RESISTENCIA.



EÓLICA LENTA



EÓLICA RÁPIDA

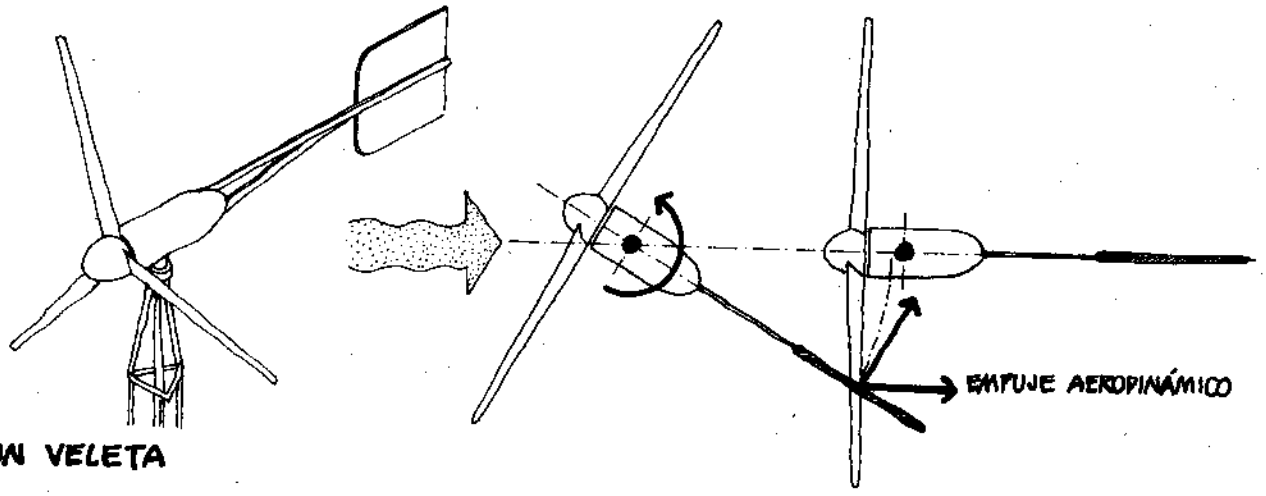
DISPOSITIVOS DE ORIENTACIÓN

UNO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE PLANTEAN LOS MOLINOS DE EJE HORIZONTAL ES LA NECESIDAD DE ORIENTARLOS, DE TAL FORMA QUE EL VIENTO INCIDA PERPENDICULARMENTE AL DISCO DEL ROTOR, CON EL FIN DE QUE SE PUEDA CONSEGUIR LA MÁXIMA POTENCIA, A BASE DE QUE INCIDA LA MAYOR CANTIDAD DE MASA DE AIRE EN MOVIMIENTO, PARA SUSTRAER LA MAYOR CANTIDAD POSIBLE DE ENERGÍA CINÉTICA.

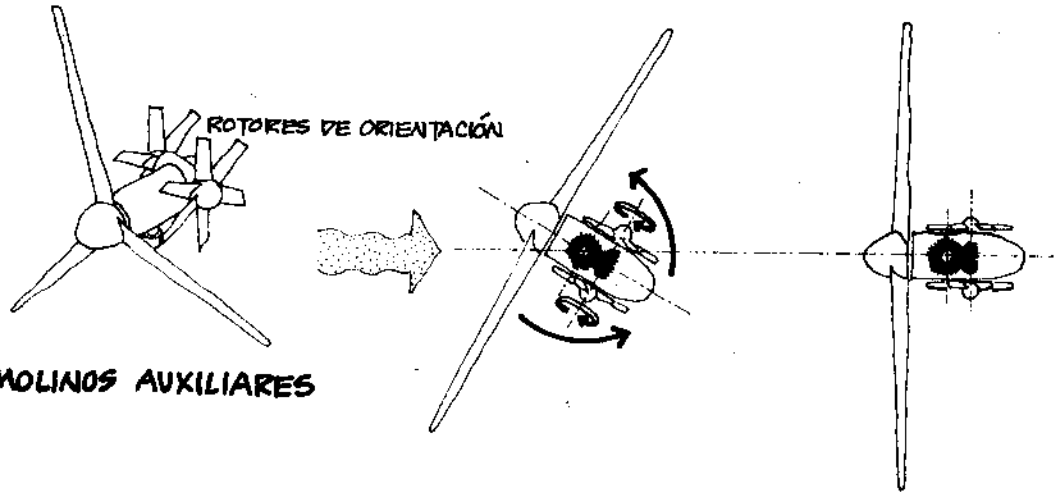
CON ESTE FIN EXISTEN DIVERSOS TIPOS DE SISTEMAS QUE NOS PERMITEN ORIENTAR LA MÁQUINA:

- LAS VELETAS, MOLINOS AUXILIARES, DISPOSITIVOS AUTORIENTABLES Y SERVOMOTORES.

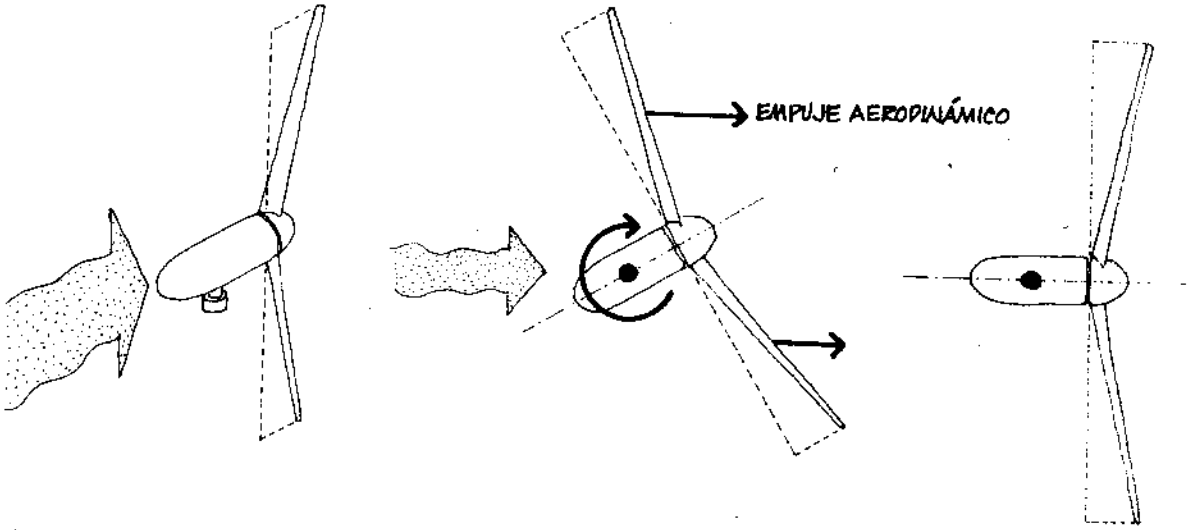
LAS VELETAS SON DISPOSITIVOS DE ORIENTACIÓN SITUADOS EN LA CONTINUACIÓN DEL EJE DEL ROTOR Y QUE TIENEN POR FINALIDAD ORIENTAR EL MOLINO EN LA DIRECCIÓN DEL VIENTO.



CON VELETA



CON MOLINOS AUXILIARES



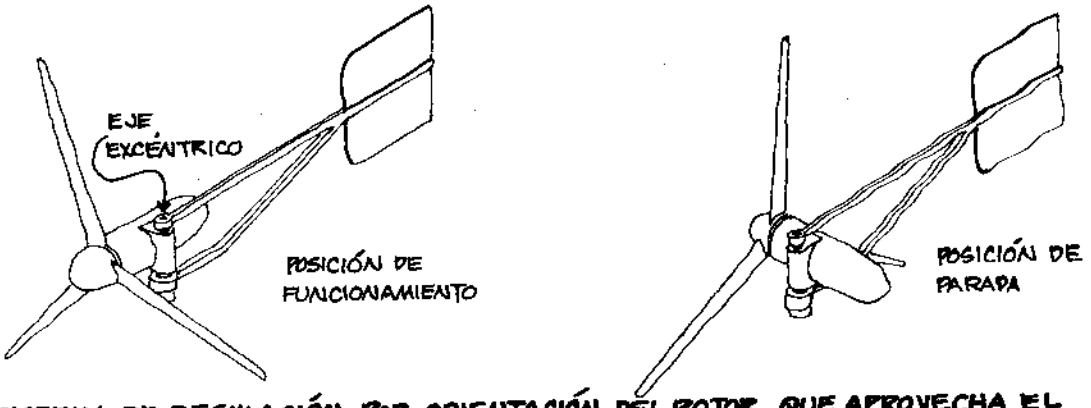
AUTORIENTABLE

ESTÁN CONSTITUIDAS POR UNA SUPERFICIE PLANA METÁLICA O DE MADERA SOBRE LA QUE EL VIENTO EJERCE UNA PRESIÓN EN EL MOMENTO QUE NO ESTÁ ORIENTADA PARALELAMENTE A LA VELOCIDAD DE LA VENA FLUIDA. ESTA PRESIÓN EJERCE UN PAR DE GIRO QUE ORIENTA LA MÁQUINA.

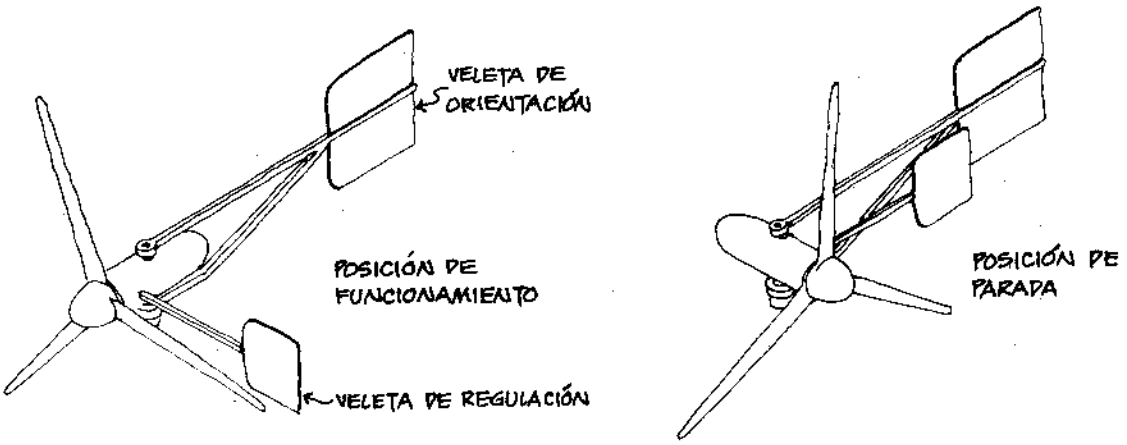
OTRO PROCEDIMIENTO DE ORIENTACIÓN DE LAS MÁQUINAS EÓLICAS ES LA UTILIZACIÓN DE ROTORES AUXILIARES SITUADOS EN UN PLANO ORTOGONAL AL PLANO DEL ROTOR DEL MOLINO. CUANDO ÉSTE NO ESTA ORIENTADO EN LA DIRECCIÓN CORRECTA, EL CÓLICO AUXILIAR COMIENZA A GIRAR Y HACE QUE LA MÁQUINA PRINCIPAL SE ORIENTE CORRECTAMENTE.

SE PUEDE CONSEGUIR QUE UNA MÁQUINA EÓLICA SEA AUTORIENTABLE, SIN MÁS QUE DISPONER EL ROTOR A SOTAVENTO DE LA TORRE, DE FORMA QUE EL VIENTO INCIDA ANTES EN LA GÓNDOLA DEL MOLINO QUE EN EL ROTOR. CLARO QUE ESTE SISTEMA IMPLICA INTERFERENCIA AL ESTAR EL ROTOR SITUADO DETRÁS DE LA TORRE Y, POR ELLO, SE DEBERÁN CONSTRUIR GÓNDOLAS Y TORRES QUE PRESENTEN POCA RESISTENCIA.

OTRO DISPOSITIVO MUY IMPORTANTE EN UNA MÁQUINA EÓLICA ES LA REGULARIZACIÓN, QUE ADEMÁS SERVIRÁ DE PROTECCIÓN DE DICHA MÁQUINA PARA VELOCIDADES DE VIENTO SUPERIORES A LAS ADMISIBLES BAJO EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL.



SISTEMA DE REGULACIÓN POR ORIENTACIÓN DEL ROTOR, QUE APROVECHA EL EMPUJE AERODINÁMICO SOBRE UNA RÓTULA EXCÉNTRICA.



SISTEMA DE REGULACIÓN POR ORIENTACIÓN DEL ROTOR, ACCIONADO POR UNA VELETA AUXILIAR.

INSTALACIÓN DE HIDROBOMBEO PARA ALMACENAMIENTO EN EMBALSES DE SUPERFICIE Y GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

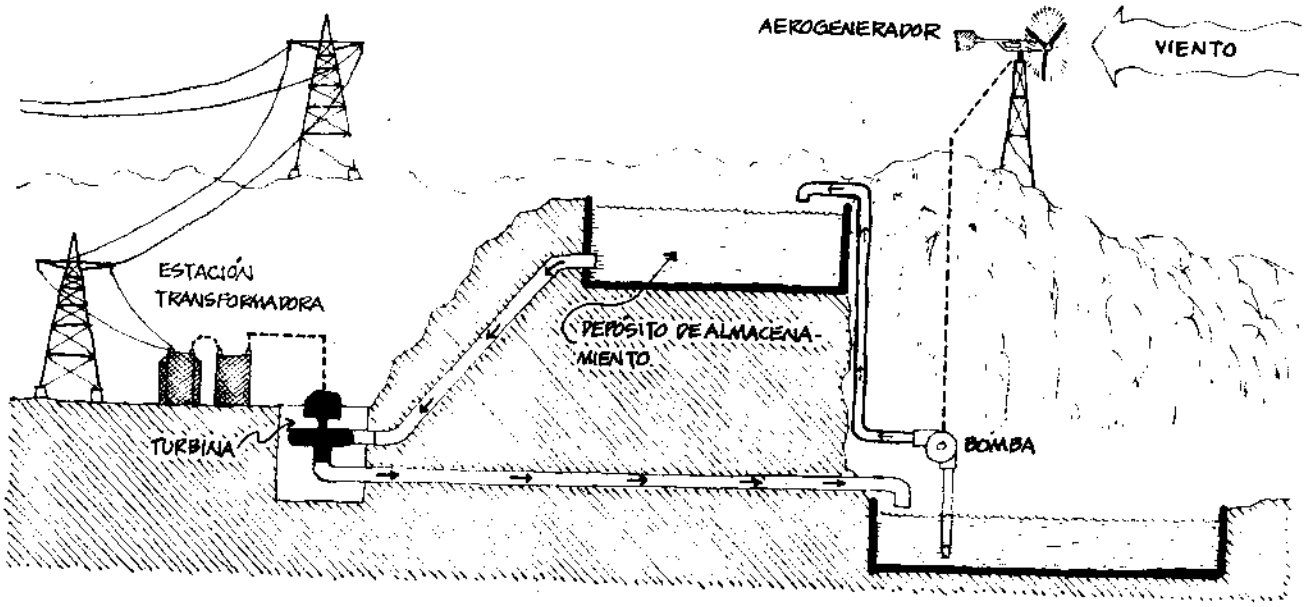
EL ALMACENAMIENTO DE LA ENERGÍA ES LA ÚNICA SOLUCIÓN PARA SUBSANAR LA IRREGULARIDAD DEL SUMINISTRO Y LA DEMANDA DE LA POTENCIA PRODUCIDA POR LAS MÁQUINAS DE VIENTO. EL PRIMER PROBLEMA DE LAS ALTAS Y BAJAS EN LA SALIDA, PUEDE RESOLVERSE CONECTÁNDOSE A LA RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA CUANDO ESTO ES POSIBLE, Y EN ESTE CASO, ES ACONSEJABLE COLOCAR ALGÚN ALMACENAMIENTO A CORTO PLAZO PARA EVITAR PEQUEÑAS INTERFERENCIAS ENTRE LA RED Y EL AEROGENERADOR.

UNA SEGUNDA ALTERNATIVA DE ALMACENAMIENTO ES EL HIDROBOMBEO. ESTE CONSISTE EN BOMBEAR AGUA A UN DEPOSITO, SITUADO A UNA ALTURA SUFICIENTE PARA PODER RECUPERARLA POSTERIORMENTE A TRAVÉS DE UNA TURBINA GENERADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA. DE LA MISMA FORMA SE PUEDE ALMACENAR AIRE COMPRIMIDO EN TANQUES ESPECIALES PARA RECUPERARLO A TRAVÉS DE UNA TURBINA EN FORMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA. TAMBIÉN SE PUEDE ALMACENAR LA ENERGÍA EÓLICA UTILIZANDO HIDRÓGENO COMO FLUIDO ENERGÉTICO, OBTENIENDO CON EL PRINCIPIO DE LA ELECTRÓLISIS GENERADA POR LA CORRIENTE QUE PRODUCE EL PROPIO AEROGENERADOR. UTILIZANDO VOLANTES DE INERCIA, TAMBIÉN ES POSIBLE EL ALMACENAMIENTO, QUE CONSISTE EN ACELERAR UN SISTEMA INERCIAL EN FORMA DE VOLANTE SOBRE SU EJE, QUE DEBERÁ TENER PÉRDIDAS MÍNIMAS POR ROZAMIENTO.
LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DEPENDE DE SU MASA, DEL CUADRADO DE LA DISTANCIA ENTRE ÉSTA AL EJE Y DEL CUADRADO DE LA VELOCIDAD DE GIRO.

EN TODOS LOS CASOS, AUNQUE EXISTEN DIFERENTES FORMAS DE ALMACENAMIENTO DE LA ENERGÍA, TODAS COMPLICAN Y ENCARECEN SU APROVECHAMIENTO.

LO CONVENIENTE ES SIEMPRE RECURRIR A APLICACIONES DIRECTAS.

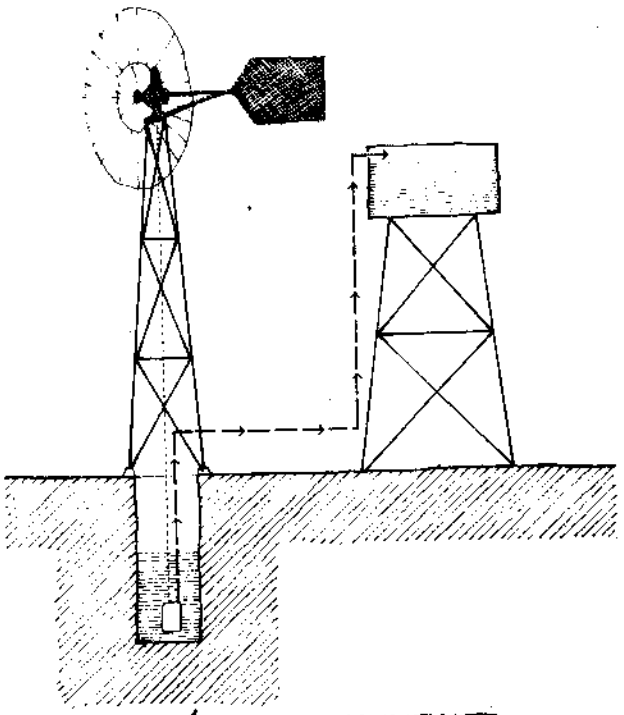
PARA LAS AEROTURBINAS PEQUEÑAS, LAS POSIBILIDADES SON MAYORES: BOMBEO DE AGUA PARA RIEGO, BOMBEO DE AIRE COMPRIMIDO, SISTEMAS DE VENTILACIÓN O DESALINIZACIÓN DEL AGUA DE MAR POR PROCESO DE ÓSMOSIS INVERSA Y OTROS MUCHOS.



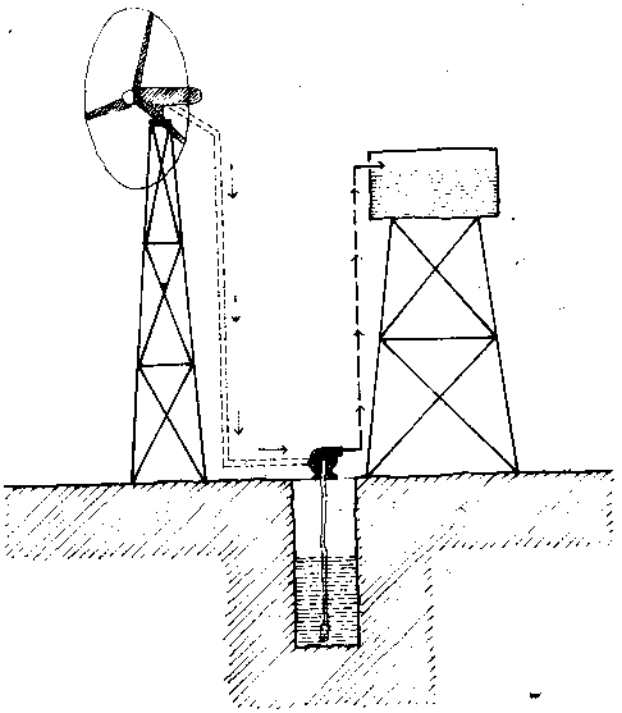
APROVECHAMIENTO DE LAS TURBINAS EÓLICAS

LA ENERGÍA OBTENIDA CON LAS MÁQUINAS DE VIENTO A TRAVÉS DEL ROTOR, ES MECÁNICA.
DURANTE MUCHOS AÑOS LA FORMA CLÁSICA DE UTILIZAR ESA ENERGÍA MECÁNICA, ERA ACOPLAR AL EJE DEL MOTOR UNAS MUELAS DE GRANO, PARA MOLERLO; DE AHÍ SU NOMBRE INICIAL DE MOLINOS, O BIEN A UNA BOMBA DE AGUA.

UTILIZAR HOY, A FINALES DEL SIGLO XX, TURBINAS EÓLICAS PARA MOLER GRANO, SERÍA OBSOLETO; PERO BOMBEAR AGUA, AIRE O PRODUCIR ELECTRICIDAD RESULTA DE MAYOR INTERÉS.



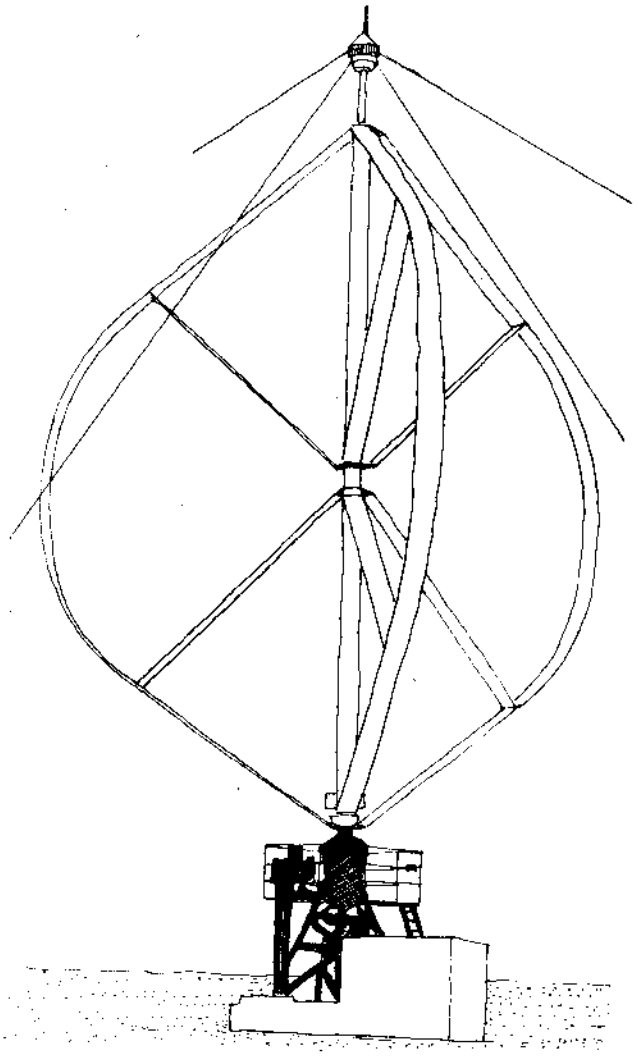
INSTALACIÓN DE BOMBEO MEDIANTE UN ROTOR MULTIPALA Y UNA BOMBA DE PISTÓN



INSTALACIÓN DE BOMBEO MEDIANTE UN AEROGENERADOR ELÉCTRICO ACOPLADO A UNA BOMBA CENTRÍFUGA.

TANTO EL BOMBEO DE AGUA PARA INSTALACIONES DE RIEGO COMO PARA ALIMENTAR TURBINAS HIDROELÉCTRICAS, SE ADAPTAN A LA IRREGULARIDAD EN EL SUMINISTRO DE ENERGÍA, CARACTERÍSTICO DE LOS SISTEMAS EÓLICOS.

LOS SISTEMAS MÁS USUALES PARA BOMBEO SON: CON BOMBA DE PISTÓN QUE FUNCIONA CON VELOCIDADES BAJAS, ADECUADO PARA ROTORES MULTIPALA Y SAVONIUS. CON BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL UTILIZADA DESDE TIEMPOS ANTIGUOS POR LOS HOLANDESES. CON BOMBAS CENTRÍFUGAS QUE SON LAS MÁS ADECUADAS PARA ADAPTARLAS A LOS AEROGENERADORES RÁPIDOS. CON BOMBEO POR TRANSMISIÓN UTILIZADO EN POZOS PROFUNDOS O CUANDO LA TURBINA ESTÁ ALEJADA DEL PUNTO DE BOMBEO. OTROS BOMBEOS SON EL ELÉCTRICO Y EL DE COMPRESIÓN DE AIRE. LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PUEDE SER PARA CORRIENTE DIRECTA O ALTERNA, SIENDO EL MÁS CONVENIENTE EL DE GENERAR CORRIENTE DIRECTA, ALMACENARLA Y CONVERTIRLA EN ALTERNA MEDIANTE UN INVERSOR.

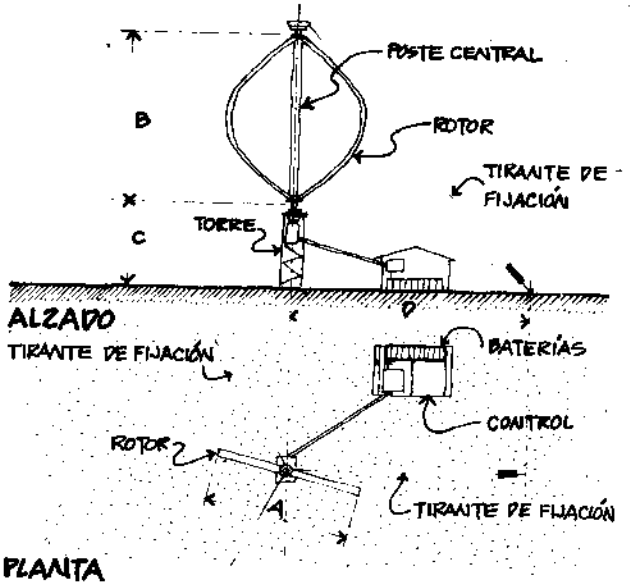


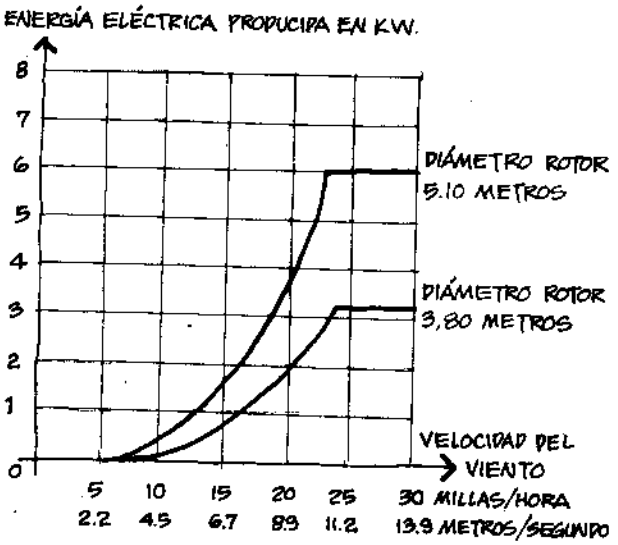
AEROGENERADOR DARRIEUS DE EJE VERTICAL

EL DARRIEUS ES EL MODELO QUE MEJORES CARACTERÍSTICAS PRESENTA PARA SU DESARROLLO.

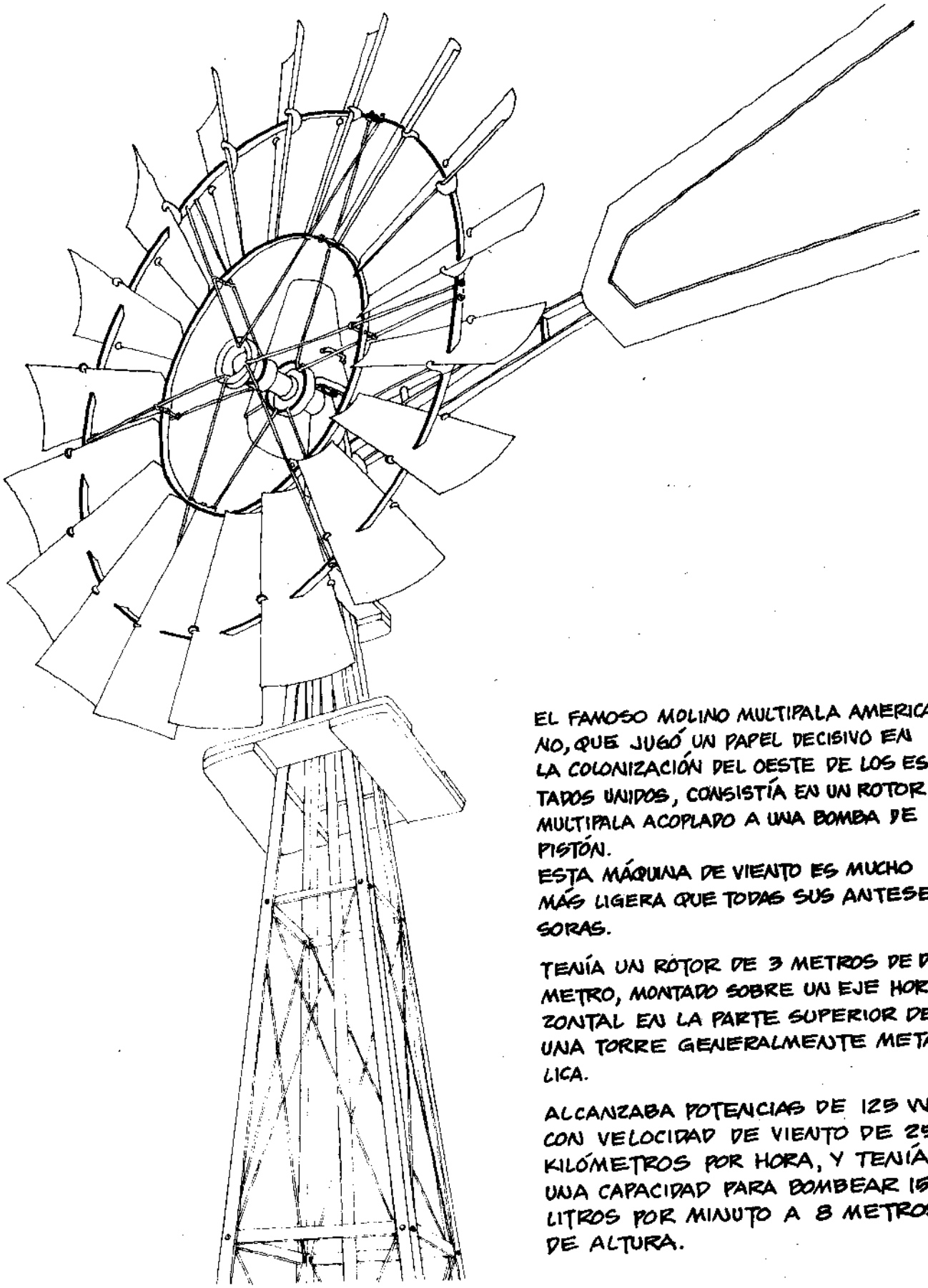
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL DARRIEUS		
POTENCIA		400 KW
ROTOR	TIPO	DARRIEUS
	NÚM. DE PALAS	2
	DIÁMETRO	25 MTS.
	ALTURA	22 MTS.
	PERFIL	NACA 2300
GENERADOR	TIPO	CORRIENTE CONTINUA
	RPM	1.600
CONDICIONES DE OPERACIÓN	VELOC. ARRANQUE	6 M/S
	VELOC. DISEÑO	13 M/S
	VELOC. DESCONEXIÓN	17 M/S
	VELOC. RÉGIMEN	80 RPM.

LOS AEROGENERADORES DE EJE VERTICAL FUERON INVENTADOS POR DARRIEUS EN LOS AÑOS VEINTES. A FINALES DE LOS 60 EN CANADÁ SE INICIARON LOS ESTUDIOS Y ENSAYOS SOBRE ESTE TIPO DE AEROGENERADORES QUE HOY CONSTITUYEN UNO DE LOS MODELOS EÓLICOS QUE MEJORES CARACTERÍSTICAS PRESENTAN PARA SU DESARROLLO.





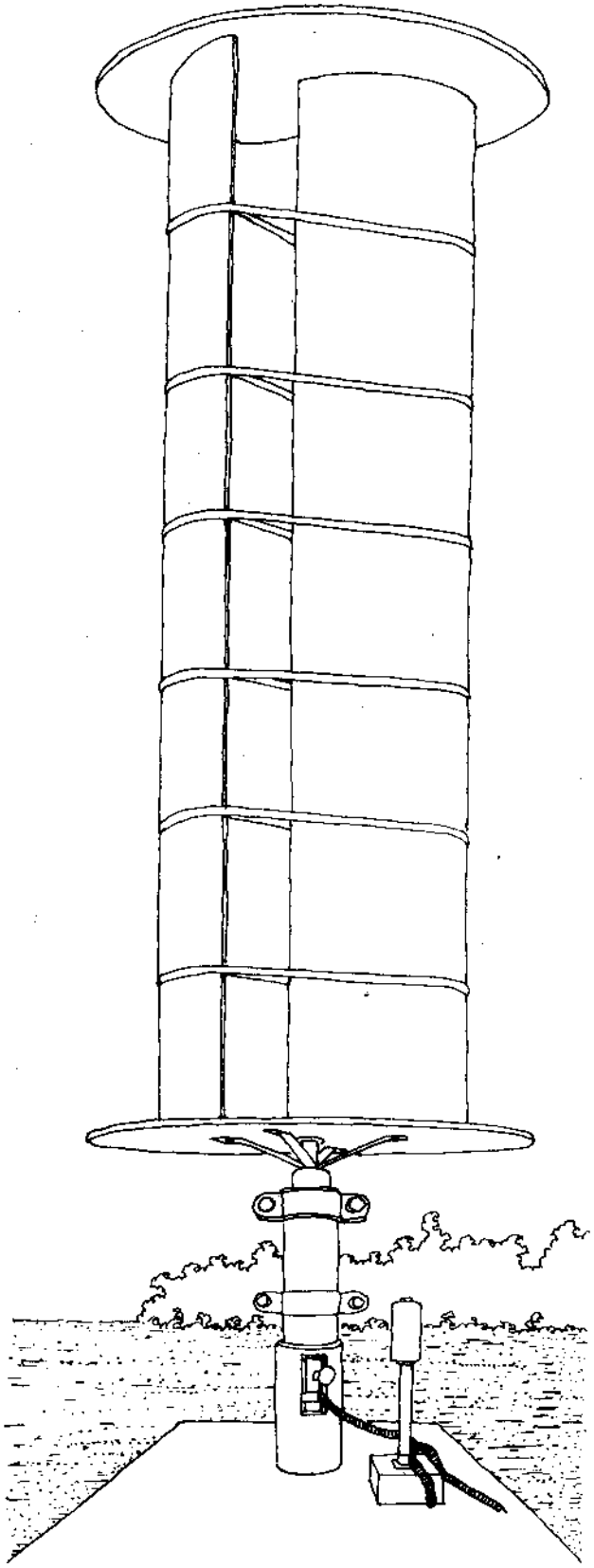
ESTA INSTALACIÓN SE PROYECTÓ PARA SOPORTAR VIENTOS DE 45 M/S CON RÁFAGAS DE 60 M/S. COMIENZA A PRODUCIR ENERGÍA CUANDO EL VIENTO SUPERA LOS 2.6 M/S., CUANDO LA VELOCIDAD DE ROTACIÓN ES SUFICIENTE, EL MOTOR FUNCIONA COMO GENERADOR Y CARGA LA BATERÍA DE ACUMULADORES.



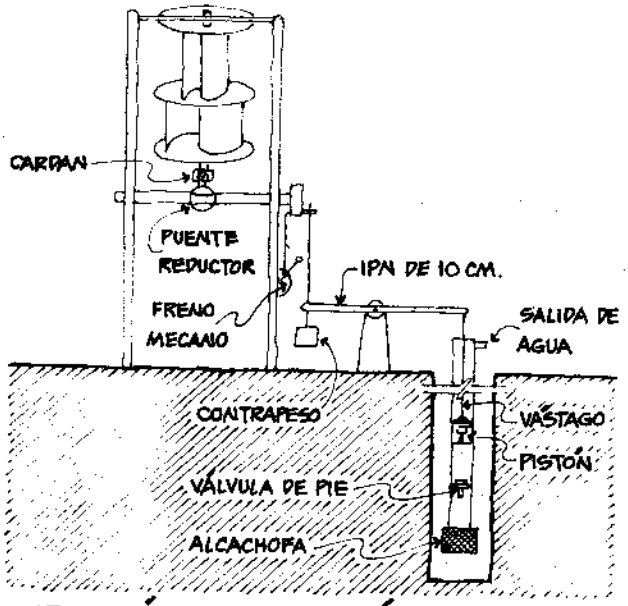
EL FAMOSO MOLINO MULTIPALA AMERICANO, QUE JUGÓ UN PAPEL DECISIVO EN LA COLONIZACIÓN DEL OESTE DE LOS ESTADOS UNIDOS, CONSISTÍA EN UN ROTOR MULTIPALA ACOPLADO A UNA BOMBA DE PISTÓN.
ESTA MÁQUINA DE VIENTO ES MUCHO MÁS LIGERA QUE TODAS SUS ANTESESORAS.

TENÍA UN ROTOR DE 3 METROS DE DIAMETRO, MONTADO SOBRE UN EJE HORIZONTAL EN LA PARTE SUPERIOR DE UNA TORRE GENERALMENTE METÁLICA.

ALCANZABA POTENCIAS DE 125 W. CON VELOCIDAD DE VIENTO DE 25 KILÓMETROS POR HORA, Y TENÍA UNA CAPACIDAD PARA BOMBEAR 150 LITROS POR MINUTO A 8 METROS DE ALTURA.

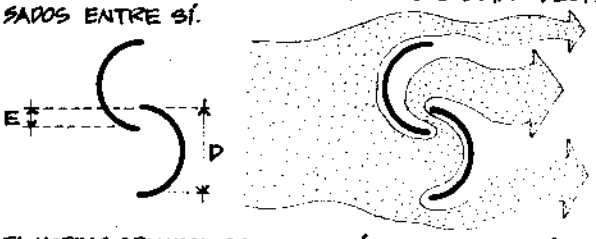


AEROTURBINA DE EJE VERTICAL, INVENTADA POR EL ING. SUECO SIGURD SAVONIUS.



INSTALACIÓN DE BOMBEO RÚSTICO UTILIZANDO UN ROTOR SAVONIUS.

EL ROTOR SAVONIUS ESTÁ CONSTRUIDO FUNDAMENTALMENTE POR 2 SEMI CILINDROS CUYOS EJES ESTÁN DESFASADOS ENTRE SÍ.



EL MODELO ORIGINAL SE CONSTRUYÓ CON UNA RELACIÓN: $E/D = 1/3$ SIENDO E LA SEPARACIÓN DE LOS BORDES INTERIORES Y D EL DIÁMETRO DE LOS 2 SEMI CILINDROS QUE FORMAN EL ROTOR.

POR EL HECHO DE QUE LAS FUERZAS EJERCIDAS POR EL VIENTO SOBRE LAS PALAS, DIFIERAN SEGÚN QUE SE TRATE DE LA PARTE CONVEXA O DE LA CÓNCAVA, EL ROTOR EN LA POSICIÓN DE LA FIGURA ESTÁ SOMETIDO A UN PAR AERODINÁMICO SUPLEMENTARIO DEBIDO A LAS DOS DESVIACIONES SUCESIVAS FORMANDO UN ÁNGULO DE 180° QUE SUFREN LAS LÍNEAS DE LOS FLUIDOS POR EFECTO DE LAS PALAS.

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DEBIDOS AL VALOR NEGATIVO DEL PAR DE ARRANQUE, PARA CIERTAS ORIENTACIONES, SE COLOCAN 2 O MAS ROTORES DESFASADOS, UNO ENCIMA DEL OTRO.

VELOCIDAD DEL VIENTO EN M/S	2	3	4	5	6
POTENCIA DESARROLLADA POR EL ROTOR EN WATIOS	4.5	14.5	30.5	42.5	52
POTENCIA HIDRÁULICA SUMINISTRADA EN WATIOS	3	9.3	17.3	24.5	28

ESTA TABLA ILUSTRA LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR UN ROTOR FORMADO POR CUATRO MITADES DE TAMBOS DE 200 LITROS, SUPERPUESTOS CON EL PISO SUPERIOR DESFASADO 90° RESPECTO AL INFERIOR. LA SUPERFICIE DE LA CUADERNA PRINCIPAL BARRIDA SERÁ DE 1.8 M^2.

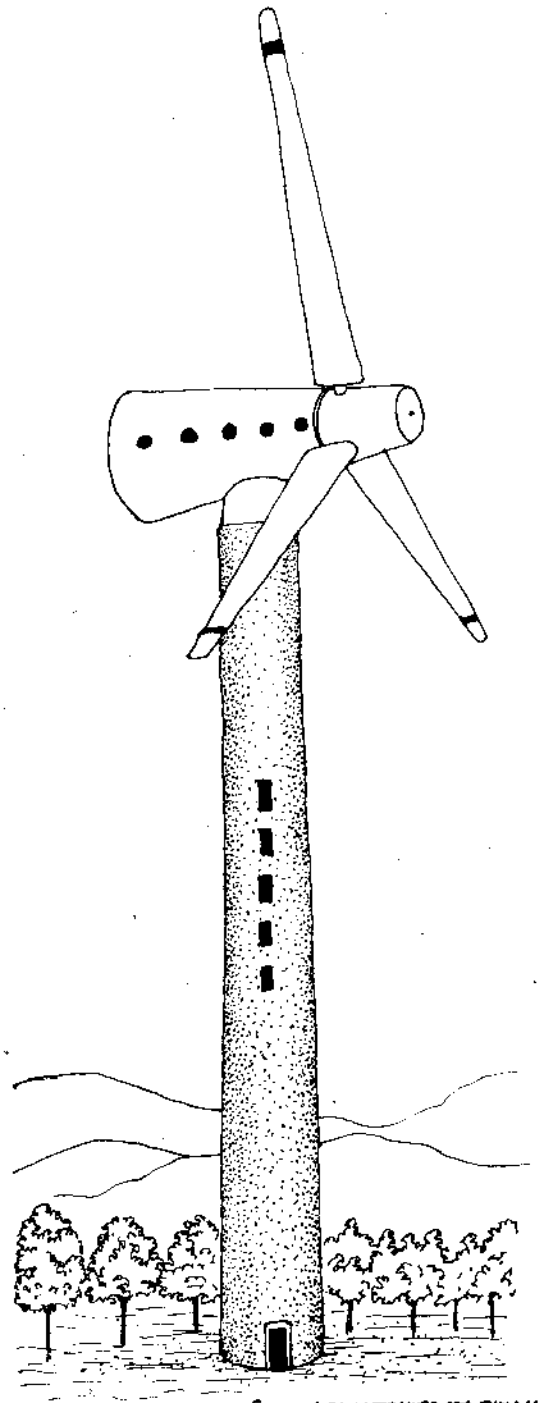
ENTRE SUS VENTAJAS PRINCIPALES SE PUEDE OBSERVAR QUE ARRANCA CON VIENTOS DE VELOCIDAD MUY PEQUEÑA Y PRESENTA UN PAR DE ARRANQUE RELATIVAMENTE ELEVADO.

LA ENERGÍA EÓLICA APROVECHA LA PARTE DE LA RADIACIÓN SOLAR QUE ES ABSORBIDA POR LA ATMÓSFERA Y TRANSFORMADA EN ENERGÍA CINÉTICA.

SE ESTIMA QUE LA ENERGÍA QUE CONTIENEN LOS VIENTOS ES MÁS O MENOS EL 2 % DEL TOTAL DE LA ENERGÍA SOLAR QUE LLEGA A LA TIERRA, LO QUE SUPONE 2.5×10^{12} TONELADAS EQUIVALENTES DE CARBÓN AL AÑO.

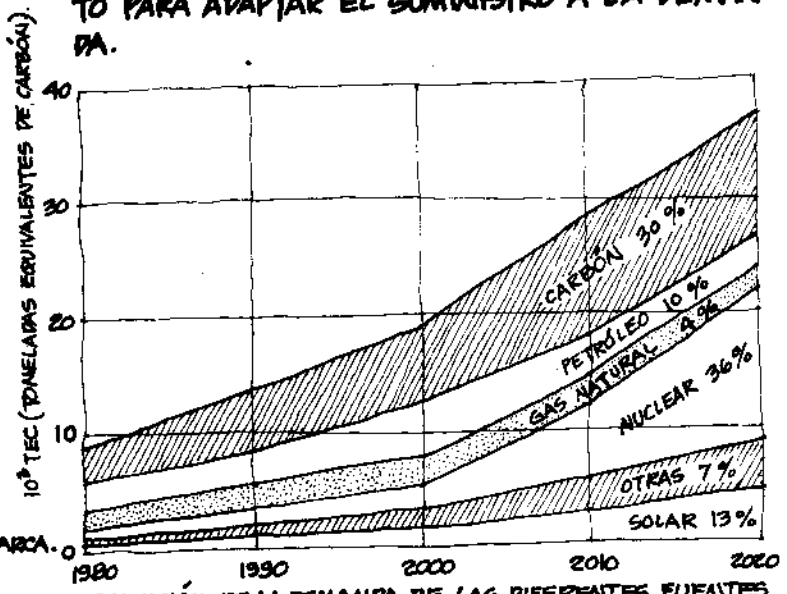
AUNQUE EN LA PRÁCTICA SÓLO PODRÍA SER UTILIZADA UNA PARTE MUY REDUCIDA DE ESA CANTIDAD, LA ENERGÍA DEL VIENTO REÚNE LAS CARACTERÍSTICAS PARA UN APROVECHAMIENTO RENTABLE.

DE TODAS LAS ENERGÍAS, LA SOLAR Y LA EÓLICA SON LAS QUE SE ENCUENTRAN MEJOR DISTRIBUIDAS, PERO LA MAYOR DIFICULTAD PARA SU APLICACIÓN RADICA EN LA IRREGULARIDAD DE SU PRODUCCIÓN ENERGÉTICA QUE OBLIGA A INSTALAR COSTOSOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO PARA ADAPTAR EL SUMINISTRO A LA DEMANDA.



AEROGENERADOR DISEÑADO Y CONSTRUIDO EN DINAMARCA.

POTENCIA.....630 KW.
ROTOR.....TIPO...HELICE TRIPALA
SITUACIÓN....BARLOVENTO DIAM. 40 MTS.
ALTERNADOR.....TIPO...ASÍNCRONO
TORRE.....TIPO....CONCRETO ARMADO
CONDICIONES DE OPERACIÓN...VEL. ARRANQUE 5 M/S.
....VEL. DISEÑO 13 M/S.
....VEL. DESCONEXIÓN 25 M/S.
....VEL. RÉGIMEN 34 R.P.M.



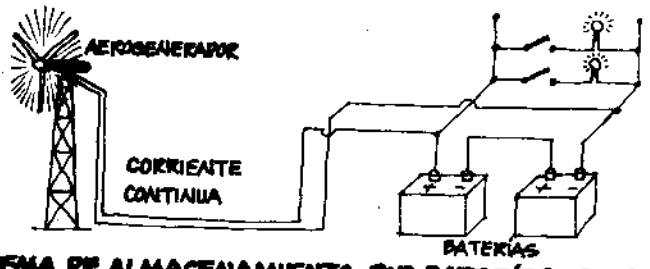
EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE LAS DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA, CUYA UTILIZACIÓN SERÁ ECONÓMICA DURANTE LAS PRÓXIMAS DÉCADAS.

EN EL CAMPO DE LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD A GRAN ESCALA, UN INCONVENIENTE GRAVE ESTÁ EN LOS LÍMITES DE POTENCIA EN PLANTAS DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA.

EN APLICACIONES MÁS PEQUEÑAS, LA ENERGÍA EÓLICA TIENE GRANDES POSIBILIDADES DE DESARROLLO A CORTO PLAZO. LOS INCONVENIENTES DE LAS PLANTAS DE TAMAÑO PEQUEÑO, SE CONVIERTEN EN VENTAJAS Y EN UN MODELO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DESCENTRALIZADA.

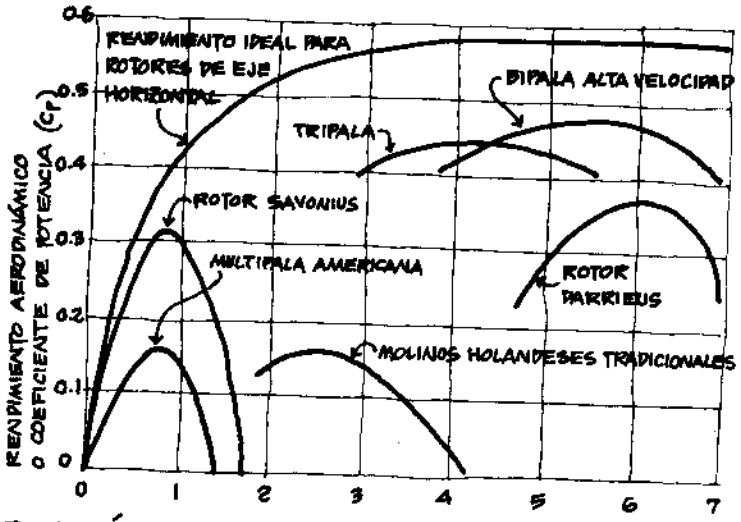
ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

EN EL CAMPO DE LAS MÁQUINAS DE BAJA POTENCIA, LOS PROBLEMAS DE ALMACENAMIENTO HACEN QUE EL COSTO SEA MENOS IMPORTANTE, NO ASÍ LA VERSATILIDAD DEL SISTEMA, QUE DESEMPEÑA UN PAPEL FUNDAMENTAL PARA ADAPTARSE A LA MULTIPLICIDAD DE USOS QUE SE REQUIEREN EN LOS SISTEMAS EÓLICOS AUTÓNOMOS.

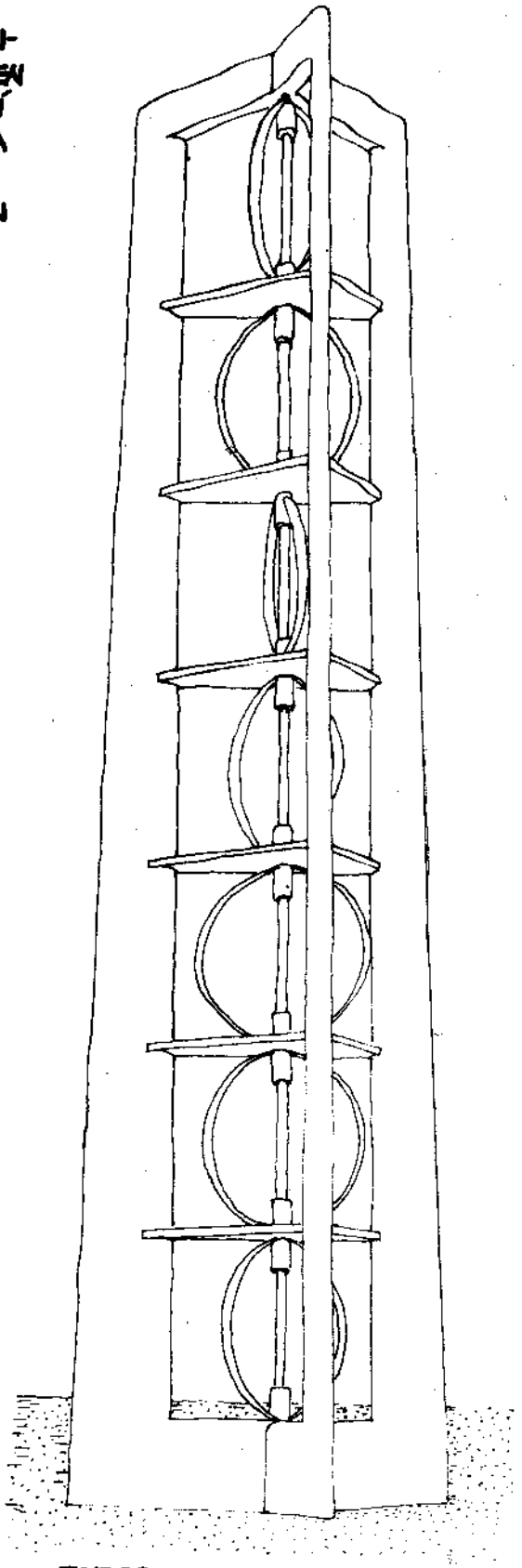


SISTEMA DE ALMACENAMIENTO POR BATERÍAS PARA INSTALACIONES DE BAJA POTENCIA.

EL SISTEMA MÁS UTILIZADO HA SIDO SIEMPRE EL DE BATERÍAS, QUE PRESENTA BUENAS CARACTERÍSTICAS PARA APLICACIONES DE BAJA POTENCIA. LAS BATERÍAS MÁS BARATAS Y MÁS COMÚNMENTE EMPLEADAS, SON LAS DE PLOMO-ÁCIDO QUE SE UTILIZAN EN AUTOMÓVILES. ESTAS BATERÍAS ESTÁN FORMADAS POR UN ELECTRODO POSITIVO DE DIÓXIDO DE PLOMO Y EL NEGATIVO DE PLOMO ESPONJOSO, SUMERGIDOS LOS DOS EN UN ELECTROLITO DE ÁCIDO SULFÚRICO DILUIDO. EL INCONVENIENTE DE ESTAS BATERÍAS ES QUE NO SOPORTAN BIEN LOS CONTINUOS CICLOS DE CARGA Y DESCARGA COMPLETA Y TIENEN UNA VIDA ÚTIL DE 5 A 7 AÑOS.



EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO AERODINÁMICO EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD TÍPICA PARA DIFERENTES TIPOS DE ROTORES.



TORRE DE 7 AEROTURBINAS DARRIEUS APLICADAS EN SERIE.

FUTURO DE LA ENERGÍA EÓLICA

EN EL FUTURO LAS MÁQUINAS EÓLICAS QUIZÁS ESTÉN ENCAMINADAS A LA CREACIÓN DE GRANDES MÁQUINAS DE EJE HORIZONTAL, O INCLUSO SU POSIBLE UTILIZACIÓN MASIVA ESTÉ ORIENTADA AL EMPLEO DE MUCHAS MÁQUINAS DE POTENCIAS MEDIAS EN PLANTAS DE ENERGÍA EÓLICA, EN LAS CUALES ADEMÁS SE DIVERSIFICA EL PROCESO DE DESCONTAMINACIÓN.

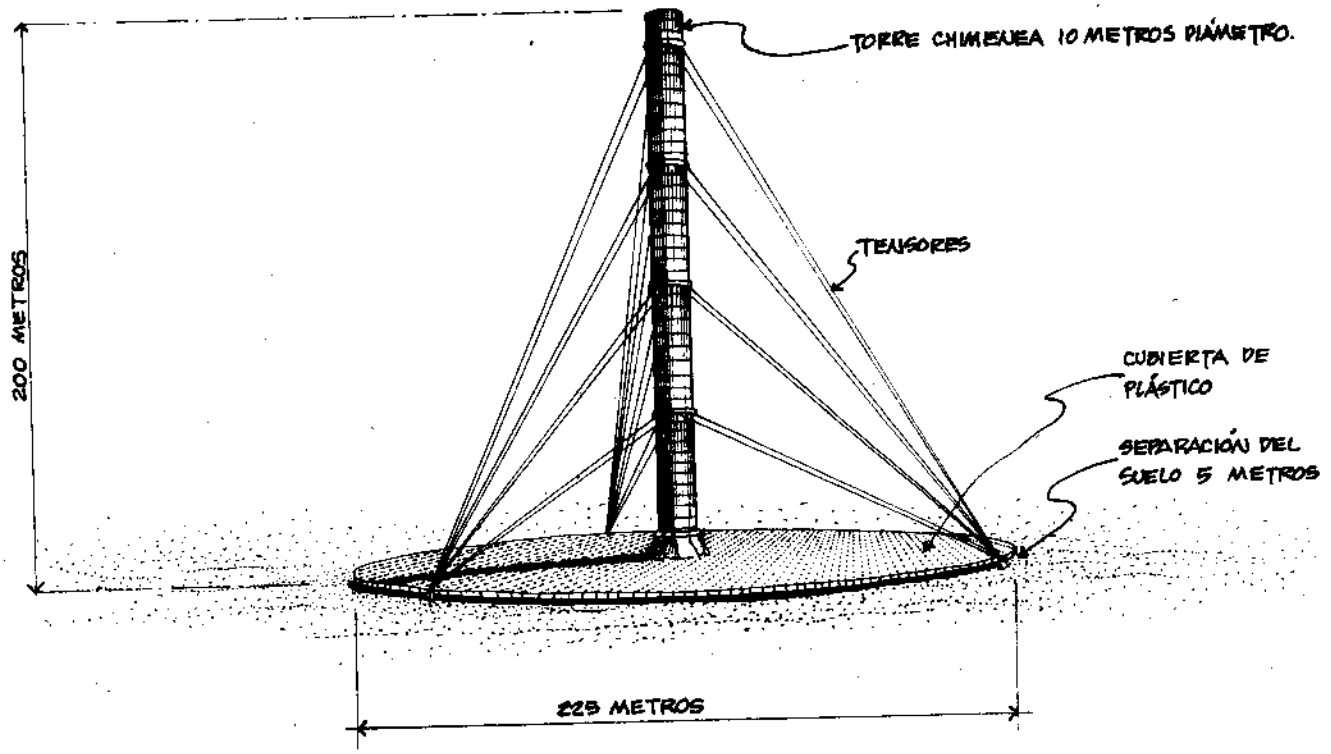
UN ASPECTO MUY IMPORTANTE ES LA COMERCIALIZACIÓN DE MÁQUINAS EÓLICAS DE EJE VERTICAL COMO LA DARRIUS.

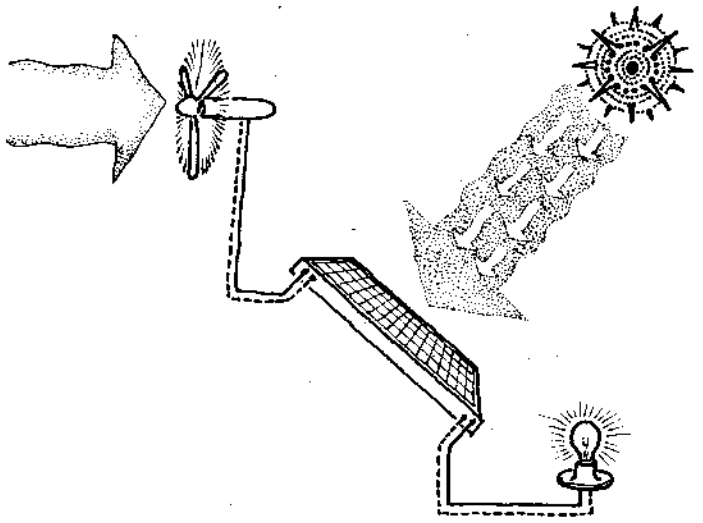
PERO EXISTE ADEMÁS OTRO ASPECTO MUY INTERESANTE QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA TERCERA GENERACIÓN DE MÁQUINAS EÓLICAS. ESTAS MÁQUINAS TOTALMENTE DIFERENTES A LAS TRADICIONALES, SE BASAN EN ORIGINAR POTENCIA CREANDO CORRIENTES ARTIFICIALES, ES DECIR, MASAS DE AIRE GIRANDO A GRAN VELOCIDAD EN TORNO A UN EJE.

EXISTEN DOS ESTUDIOS DE ESTE SISTEMA, UNO DE ELLOS SE DEBE A YEN Y ES LA TORRE VERTICAL OMNIDIRECCIONAL, Y OTRO, QUE SE DEBE AL INGENIERO ESPAÑOL J.V. ZAPATA, ES LA TORRE DE CONVERSIÓN CICLÓNICA.

UN PROYECTO INTERESANTE ES EL DE LA COMBINACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR Y LA ENERGÍA EÓLICA, YA QUE SE CONJUGAN EL EFECTO INVERNADERO Y EL EFECTO CHIMENEA.

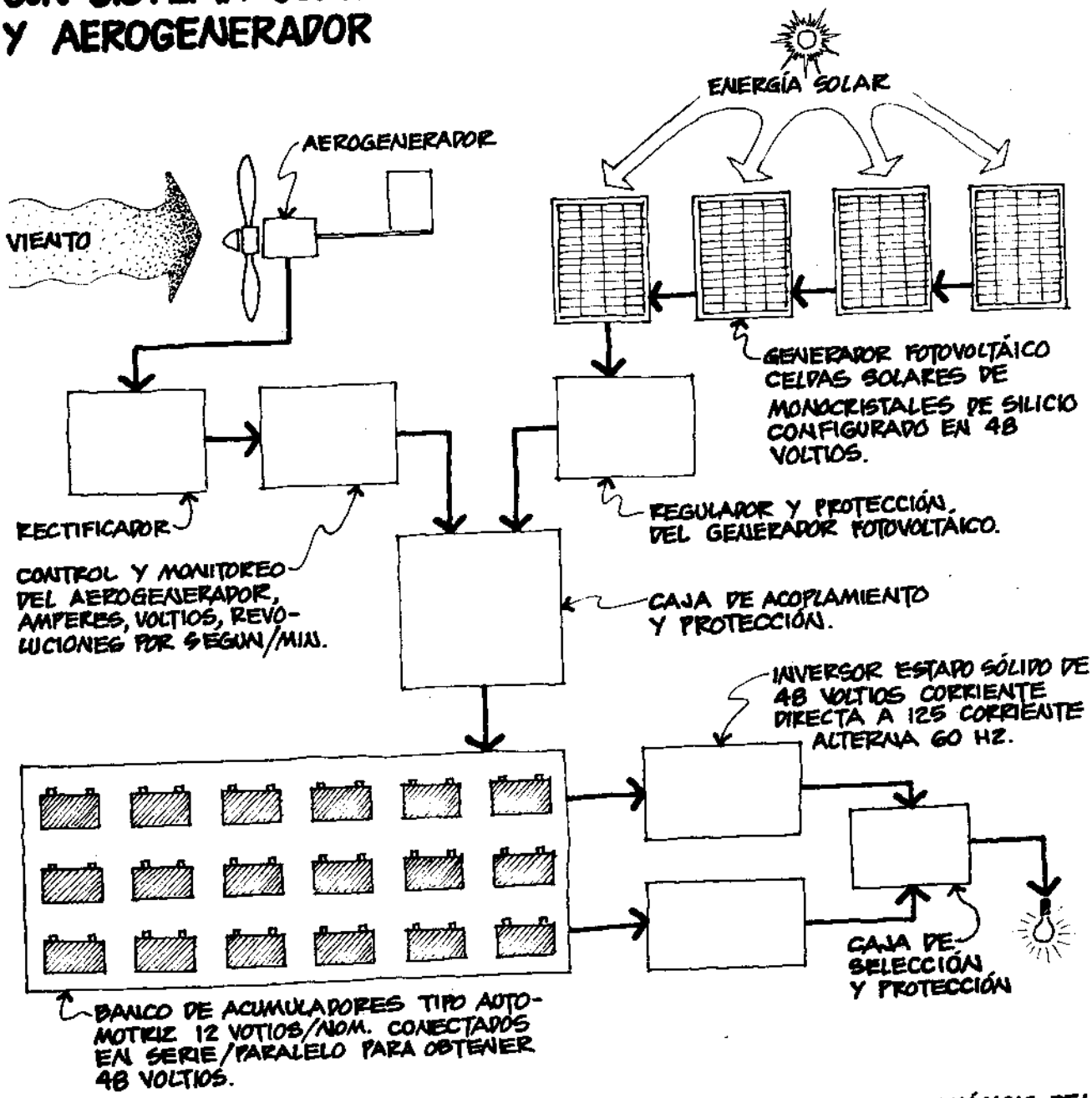
LA INSTALACIÓN CONSTA DE UNA CUBIERTA DE PLÁSTICO QUE CUBRE UNA SUPERFICIE CIRCULAR DE 225 METROS DE DIÁMETRO, A UNA ALTURA DEL SUELO QUE OSCILA ENTRE 2 Y 8 METROS. ESTA CUBIERTA TIENE DOS FUNCIONES; EL EFECTO INVERNADERO Y LA CONDUCCIÓN DEL AIRE CALIENTE HACIA UNA CHIMENEA QUE SE ENCUENTRA EN EL CENTRO DE LA CUBIERTA, CON UNA ALTURA DE 200 METROS, EN FORMA DE CILINDRO Y UN RADIO DE 10,5 METROS. EN DICHA CHIMENEA SE ENCUENTRA UBICADO UN TURBOGENERADOR ELÉCTRICO DE 4 ALABES Y 9 METROS DE LONGITUD, QUE UTILIZA LA ENERGÍA CINÉTICA DEL AIRE CALIENTE QUE SUBE POR LA CHIMENEA.





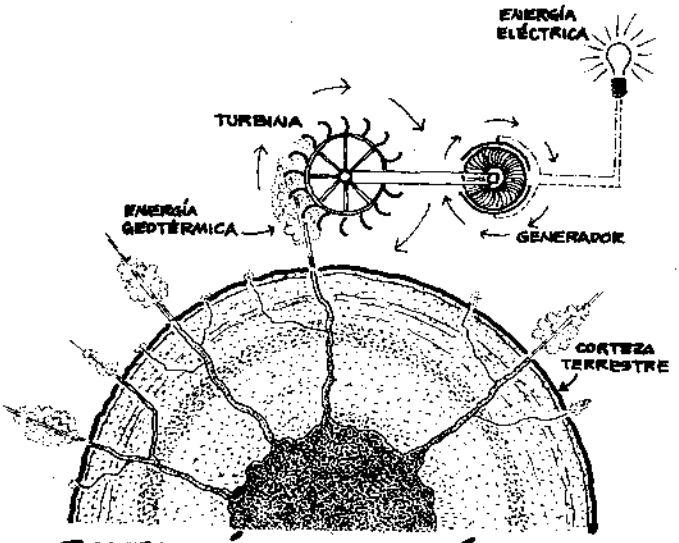
ENERGÍA EÓLICO-SOLAR

GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD CON SISTEMA COMBINADO DE FOTOCELDAS Y AEROGENERADOR



* PARA LA UTILIZACIÓN DE ESTE SISTEMA ES NECESARIO REALIZAR UN ANÁLISIS DEL POTENCIAL EÓLICO Y SOLAR EN EL SITIO DONDE SE PRETENDA INSTALAR, PARA DETERMINAR CON PRECISIÓN EL TAMAÑO Y POTENCIA DEL AEROGENERADOR, ASÍ COMO LA CANTIDAD DE CELDAS FOTOVOLTÁICAS Y ACUMULADORES QUE DEBERÁN USARSE.

* EL ESTUDIO ECONÓMICO ES INDISPENSABLE PARA ELEGIR ESTE SISTEMA, TOMANDO EN CUENTA EL COSTO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA.



ENERGÍA GEOTÉRMICA

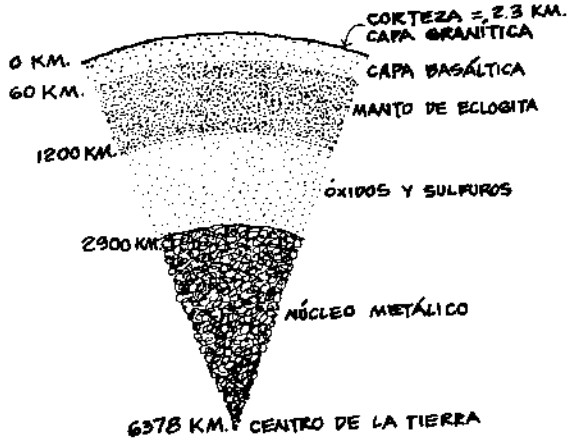
ENERGÍA GEOTÉRMICA EN MÉXICO

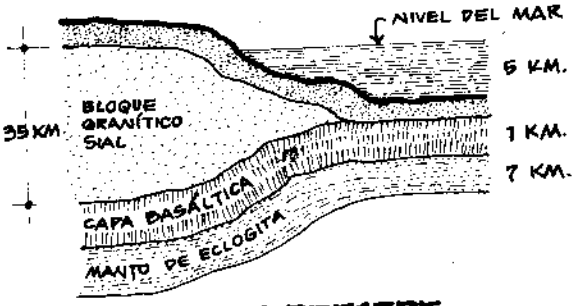
CUANDO EN 1975 SE REVALUARON LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO, FUE CUANDO EL MUNDO ENTERO BUSCÓ ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS Y SE FORTALECIÓ EL DESARROLLO DE LA ENERGÍA SOLAR, EÓLICA, MAREMOTRIZ, NUCLEAR Y POR SUPUESTO TAMBIÉN LA GEOTÉRMICA.

ETIMOLÓGICAMENTE GEOTERMIA SE REFIERE AL CALOR EXISTENTE EN EL INTERIOR DE LA TIERRA.

SE CALCULA QUE SÓLO BAJO LA SUPERFICIE DE LA REPÚBLICA MEXICANA, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 10 KILÓMETROS EXISTE UNA ENERGÍA CALORÍFICA QUE SI PUDIERA RECUPERARSE TOTALMENTE SERÍA SUFICIENTE PARA SATISFACER EL CONSUMO ENERGÉTICO DE MÉXICO DURANTE CIEN MIL AÑOS.

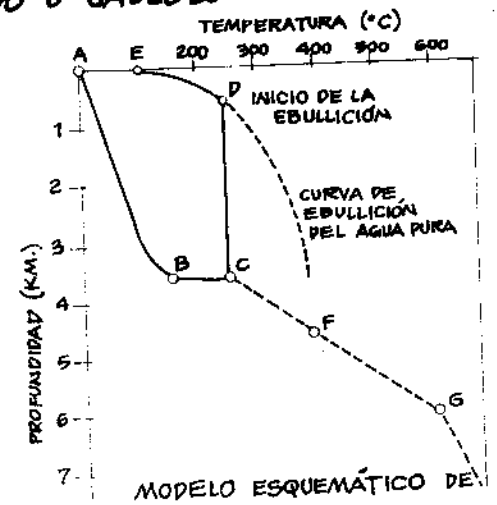
APROXIMADAMENTE A UNOS 30 KILÓMETROS DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA FLUYE EL MAGMA, QUE ES UNA MEZCLA DE ROCAS FUNDIDAS, METALES Y GASES QUE SE LLAMA LAVA CUANDO LA ARROJA UN VOLCÁN

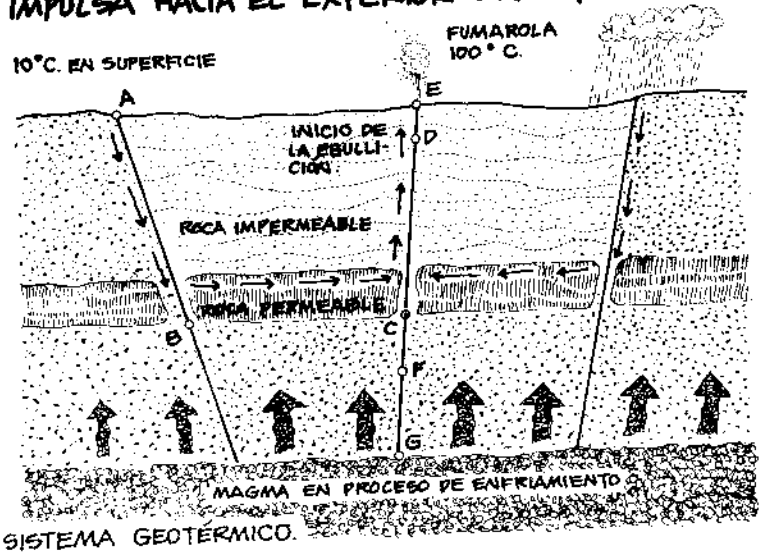




CORTEZA TERRESTRE.

EL NÚCLEO DE LA TIERRA COMPUESTO DE HIERRO, NIQUEL Y COBALTO EN EBULLICIÓN SE SUPONE QUE ESTÁ A UNOS 3000 KILÓMETROS DE PROFUNDIDAD Y HACE QUE LAS DELGADAS PLACAS ROCOSAS QUE FORMAN LA CORTEZA TERRESTRE, SE MUEVAN CONSTANTEMENTE Y SE ABRAN FISURAS ENTRE ELLAS, POR DONDE SALE EL MAGMA VIOLENTAMENTE, QUE CUANDO TROPIEZA CON AGUAS SUBTERRÁNEAS LAS CALIENTA A ELEVADAS TEMPERATURAS Y LAS IMPULSA HACIA EL EXTERIOR EN ESTADO LÍQUIDO O GASEOSO.



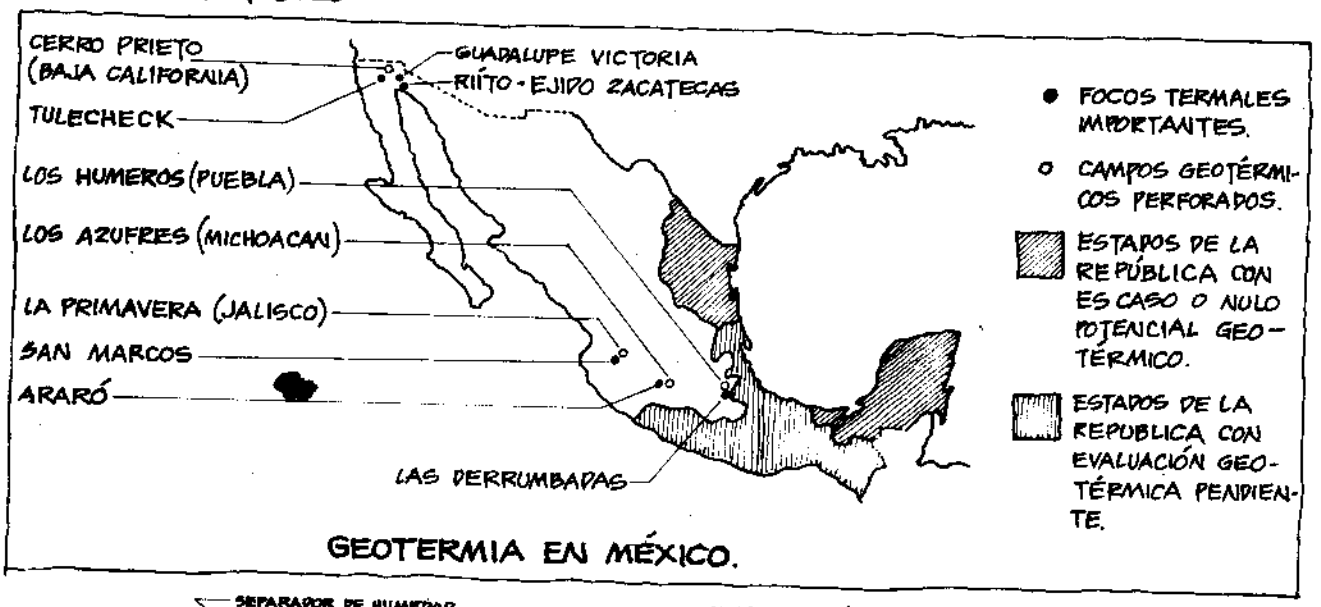


MODELO ESQUEMÁTICO DE UN SISTEMA GEOTÉRMICO.

ACTUALMENTE (1988) EXISTEN EN MÉXICO 4 CAMPOS GEOTÉRMICOS EN LOS QUE SE HA PROBADO QUE LA PRESENCIA DE FLUIDOS Y VAPORES SON APTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. SON: LA PRIMAVERA EN JALISCO, LOS HUMEROS EN PUEBLA, LOS AZUFRES EN MICHOACÁN Y CERRO PRIETO A UNOS 30 KM. DE LA CIUDAD DE MEXICALI, CAPITAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. LOS DOS ÚLTIMOS PRODUCEN 645 MEGAWATTS.

SE HA ESTIMADO QUE EL POTENCIAL GEOTÉRMICO DEL PAÍS PUEDE GENERAR UN TOTAL DE 2450 MEGAWATTS EN EL AÑO 2000, Y EN EL CASO DE LA UTILIZACIÓN EXHAUSTIVA PODRIÁN LLEGAR A OBTENER HASTA 4600 MW.

SI BIEN ES CIERTO QUE LOS 2450 MW. CALCULADOS PARA EL AÑO 2000 SON UNA CANTIDAD MUY GRANDE, SIGNIFICARÁ ALREDEDOR DEL 5% DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL PAÍS PARA ESE AÑO. POR LO TANTO LA GEOTERMIA COMO YA SE DIJO NO PODRÁ REMPLAZAR AL PETROLEO



GEOTERMIA EN MÉXICO.

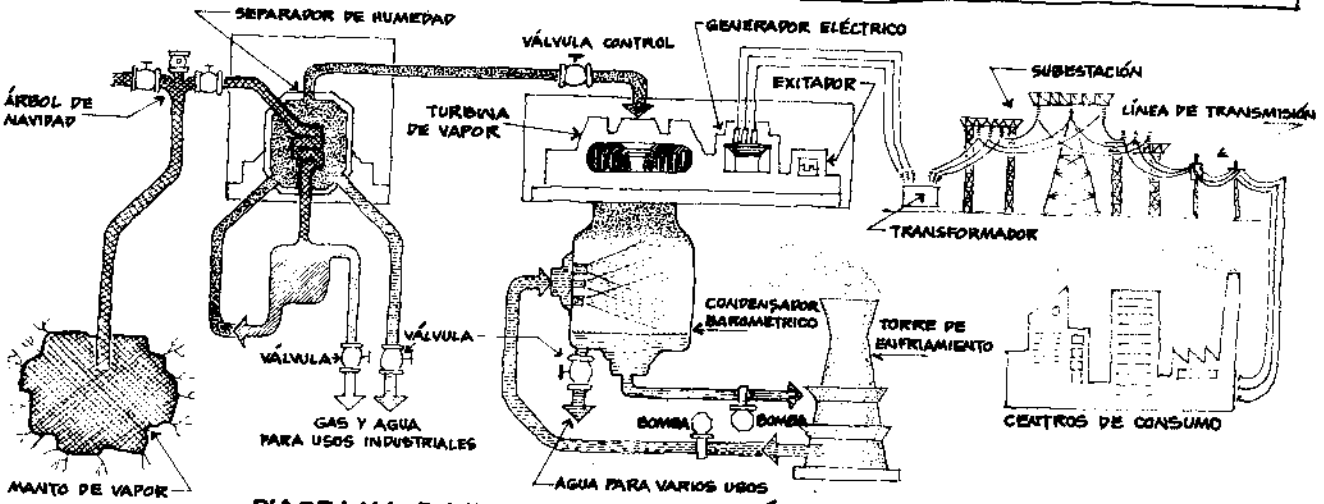


DIAGRAMA DE UNA CENTRAL GEOTÉRMICA.

LA GRAN CUALIDAD DE LA ENERGÍA GEOTERMOELÉCTRICA ES SU LIMPIEZA ECOLÓGICA. CON INSTALACIONES ADECUADAS, UNA CENTRAL GEOTERMOELÉCTRICA, PRÁCTICAMENTE NO CONTAMINA PUESTO QUE EL AGUA QUE QUEDA COMO RESIDUO DESPUÉS DE SEPARARSE DEL VAPOR NO ES ÚTIL PARA USO HUMANO PERO PUEDE INYECTARSE DE NUEVO AL SUBSUELO, O DEPOSITARSE EN LAGUNAS DE EVAPORIZACIÓN PARA UTILIZAR LOS COMPUESTOS QUÍMICOS RESIDUALES PARA USOS INDUSTRIALES, COMO EL CLORURO DE POTASIO NECESARIO PARA LA FABRICACIÓN DE FERTILIZANTES; Y EL VAPOR ESTÁ CONSTITUIDO POR AGUA Y BIÓXIDO DE CARBONO, POR LO QUE NO REPRESENTA NINGÚN PROBLEMA.

LA ENERGÍA GEOTÉRMICA ES ENORME, PERO SU DISPONIBILIDAD NATURAL ES SUMAMENTE REDUCIDA, Y PARA QUE PUEDA UTILIZARSE DEBE EXISTIR EN LA NATURALEZA UNA SITUACIÓN ESPECIAL QUE PERMITA CONCENTRARLA EN UN ÁREA PEQUEÑA.

UN SISTEMA GEOTÉRMICO CONSISTE EN UNA FUENTE DE CALOR; UN FLUIDO CALIENTE Y UNA ZONA DE LA CORTEZA TERRESTRE DONDE SE ALMACENA Y CIRCULA EL FLUIDO.

LA FUENTE DE CALOR ES UN MAGMA QUE EN SU ASCENSO, SE ESTACIONÓ A UNA PROFUNDIDAD DE 6 Ó 7 KILÓMETROS DE LA SUPERFICIE, A UNA TEMPERATURA APROXIMADA DE 600° C.

EN UN SISTEMA COMO ESTE, ES LÓGICO QUE SI SE PERFORA UN POZO QUE ATRAVIESE TODA LA ROCA IMPERMEABLE, SE OBTENDRÁ UN FLUIDO A UNA TEMPERATURA DE ± 200° C.

ENTONCES EL ORIGEN DE LOS SISTEMAS GEOTÉRMICOS ES UN MAGMA EN PROCESO DE ENFRIAMIENTO QUE PUEDE SER APROVECHADO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

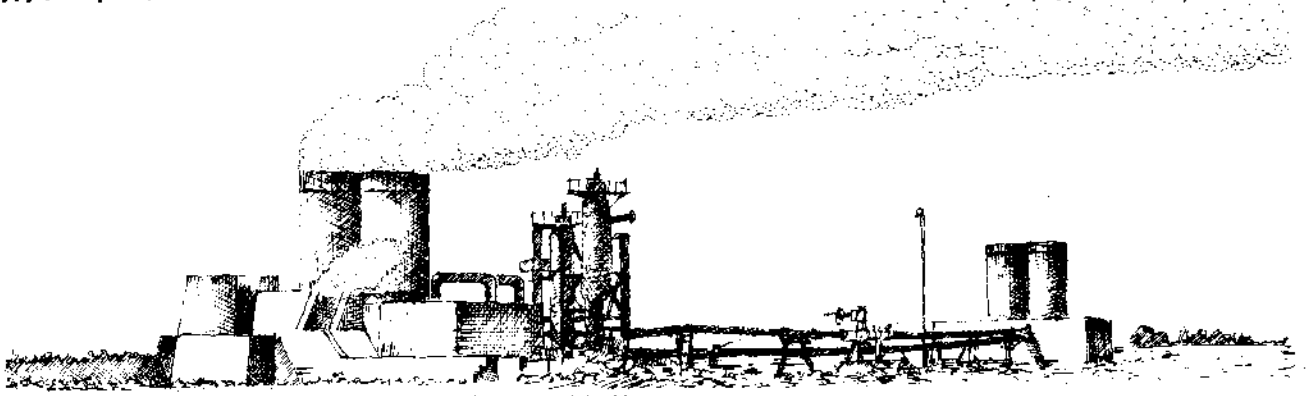
MUCHOS PAÍSES, ENTRE ELLOS MÉXICO, UTILIZAN LA GEOTERMIA PARA GENERAR ELECTRICIDAD, MEDIANTE CENTRALES GEOTERMOELÉCTRICAS.

PUEDE CALCULARSE QUE LA GEOTERMIA CUBRIRÁ EL 1% DEL TOTAL DE LAS NECESIDADES MUNDIALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA; POR LO TANTO, LA GEOTERMIA NO PUEDE CONSIDERARSE COMO UNA OPCIÓN AL CONSUMO DE PETRÓLEO, SINO COMO UN COMPLEMENTO.

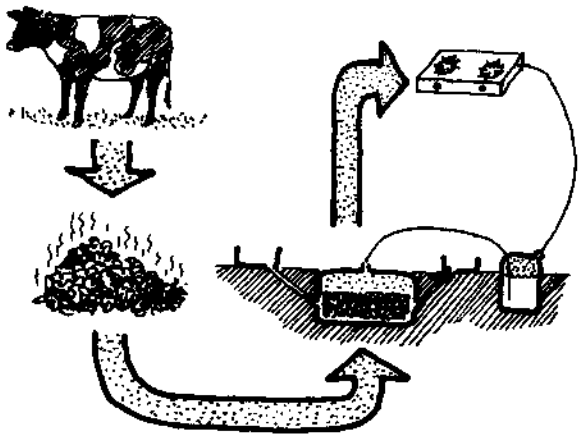
PRODUCCIÓN GEOTERMOELÉCTRICA MUNDIAL	
ESTADOS UNIDOS	2 022.11
FILIPINAS	894.0
MÉXICO	645.0
ITALIA	519.2
JAPÓN	215.1
NUEVA ZELANDA	167.2
EL SALVADOR	95.0
KENIA	45.0
ISLANDIA	39.0
NICARAGUA	35.0
INDONESIA	32.25
TURQUÍA	20.6
CHINA	14.321
URSS	11.0
FRANCIA (ISLA GUADALUPE)	4.2
PORTUGAL (ISLAS AZORES)	3.0
GRECIA	2.0
TOTAL (MWe)	4763.981

MÉXICO OCUPA EL TERCER LUGAR EN PRODUCCIÓN GEOTERMOELÉCTRICA DESPUÉS DE E.U.A. Y FILIPINAS. EN LA REPÚBLICA MEXICANA SE PRODUCEN 645 MEGAWATTS, CON LA MAYOR PARTE DE CAPACIDAD INSTALADA EN EL CAMPO DE CERRO PRIETO, DONDE HAY 620 MEGAWATTS Y EL RESTO EN EL CAMPO DE LOS AZUFRES EN MICHOACÁN. EN EL CAMPO DE CERRO PRIETO, SE HAN PERFORADO EN LA ACTUALIDAD (1988) ALREDEDOR DE 140 POZOS CON UNA PROFUNDIDAD VARIABLE QUE VA DE LOS 750 MTS. A LOS 4125 MTS. SUMADA LA PERFORACIÓN DA UN TOTAL DE 290,000 MTS. SE CONSIDERA QUE EN CERRO PRIETO SE PUEDEN GENERAR HASTA 840 MW. ES DECIR OTROS 220 MW.

EL CAMPO GEOTÉRMICO DE LOS AZUFRES SE LOCALIZA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN A UNOS 200 KM. DE LA CIUDAD DE MÉXICO Y CUBRE UNA SUPERFICIE DE 30 KM². EN ESTE CAMPO SE HAN PERFORADO HASTA 1988, 50 POZOS CON PROFUNDIDADES DE 650 A 3550 MTS. DE PROFUNDIDAD Y PODRÁ GENERAR 220 MW. DURANTE LOS PRÓXIMOS 35 AÑOS. ACTUALMENTE PRODUCE SÓLO 25 MW.



GEOTERMOELECTRICA DE CERRO PRIETO, BAJA CALIFORNIA.



BIOGAS

BIOGAS

EL BIOGAS ES UN GAS DE ORIGEN BIOLÓGICO, CUYOS PRINCIPALES COMPONENTES SON EL METANO Y EL BIÓXIDO DE CARBONO, QUE SE PRODUCEN COMO RESULTADO DE LA FERMENTACIÓN ANAERÓBICA (AUSENCIA DE AIRE) DE LA MATERIA ORGÁNICA PROVOCADA POR GRUPOS DE MICROORGANISMOS.

EN FORMA NATURAL SE ENCUENTRAN UNA GRAN VARIEDAD DE RESIDUOS ORGÁNICOS QUE PUEDEN PRODUCIR BIOGAS, TALES COMO DESECHOS DE ANIMALES (VACAS, CERDOS, AVES), RESIDUOS AGRÍCOLAS, VEGETALES COMO: HOJAS, PAJA, PASTOS, BASURA DOMÉSTICA Y EXCRETAS HUMANAS.

DESECHOS VEGETALES Y ANIMALES CON CAPACIDAD PARA PRODUCIR BIOGAS

- DESECHOS ANIMALES. ESTIÉRCOLES, CAMA, DESECHOS ALIMENTICIOS, ORINA, ETC.
- RESIDUOS AGRÍCOLAS. SEMILLAS, PAJAS, BAGAZO DE CAÑA, ETC.
- DESECHOS DE RASTROS. SANGRE, CARNE, DESECHOS DE PESCADO ETC.
- RESIDUOS AGROINDUSTRIALES. ASERRÍN, DESECHOS DE TABACO, CASCARILLA DE ARROZ, DESECHOS DE FRUTAS Y VEGETALES, ETC.
- RESIDUOS FORESTALES. RAMAS, HOJAS, CORTEZAS ETC.

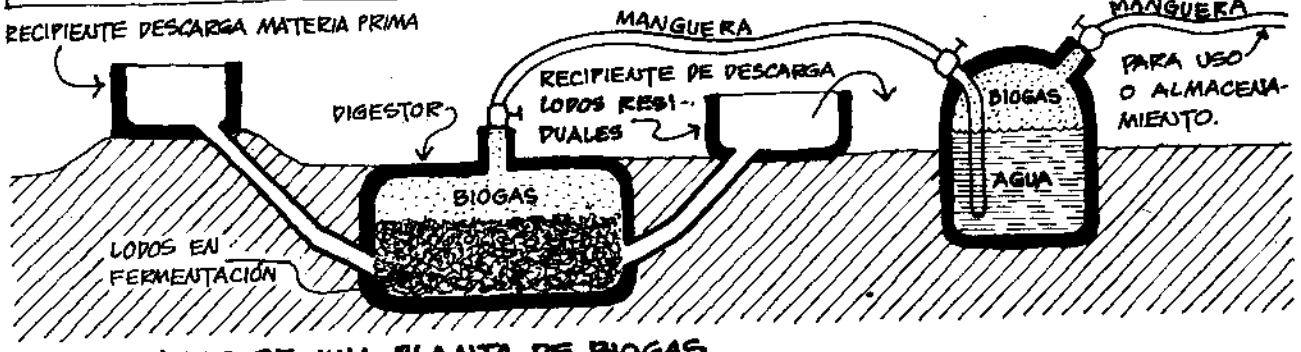
COMPOSICIÓN DEL BIOGAS

METANO (CH_4)	54-70 %
BIÓXIDO DE CARBONO (CO_2)	27-47 %
HIDRÓGENO (H_2)	1-10 %
NITRÓGENO (N_2)	0.5-3 %
ÁCIDO SULFHÍDRICO (H_2S)	0.1 %

EL METANO ES UN GAS COMBUSTIBLE, INCOLORO E INODORO CUYA COMBUSTIÓN PRODUCE FUEGO DE COLOR AZUL Y NO CONTAMINA; ES EL PRINCIPAL INTEGRANTE DEL GAS NATURAL AL 90%. EL BIOGAS POR SU ALTO CONTENIDO DE METANO, ES UNA MAGNÍFICA FUENTE DE ENERGÍA QUE PUEDE UTILIZARSE PARA GENERAR CALOR, COCINAR, ILUMINAR, BOMBEAR AGUA, OPERAR MOTORES Y MAQUINARIA AGRÍCOLA O GENERAR ENERGÍA ELÉCTRICA.

VALOR COMBUSTIBLE DEL BIOGAS COMPARADO CON OTROS COMBUSTIBLES

COMBUSTIBLE	KCAL/M³	KCAL/KG.	CANTIDAD EQUIVALENTE A 1000 M³ DE BIOGAS.	
BIOGAS	5335	—	1000 M³	
GAS NATURAL	9185	—	581 M³	
METANO	8847	—	603 M³	
PROPANO	22052	—	242 M³	
BUTANO	28588	—	187 M³	
ELECTRICIDAD	860 KCAL/KWH	—	6203 KWH	
CARBÓN		6870	776 KG.	
PETRÓLEO		11357	470 KG.	553 LTS.
COMBUSTÓLEO		10138	526 KG	528 LTS.



CROQUIS DE UNA PLANTA DE BIOGAS.

EL BIOGAS ES UNA ALTERNATIVA VIABLE PARA LOS LUGARES AISLADOS DONDE OTROS ENERGÉTICOS COMERCIALES NO LLEGAN.
LAS PLANTAS DE BIOGAS RESUELVEN TAMBIÉN AL MISMO TIEMPO PROBLEMAS AMBIENTALES, AL CONVERTIR LOS DESECHOS QUE HACEN PROLIFERAR LARVAS, ROEDORES E INSECTOS, EN MATERIA APROVECHABLE.
ESTE TIPO DE INSTALACIONES SE ADAPTA PERFECTAMENTE A LAS CONDICIONES DE LOS MEDIOS RURALES POR SU SENCILLA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

DISEÑO DE UNA PLANTA DE BIOGAS

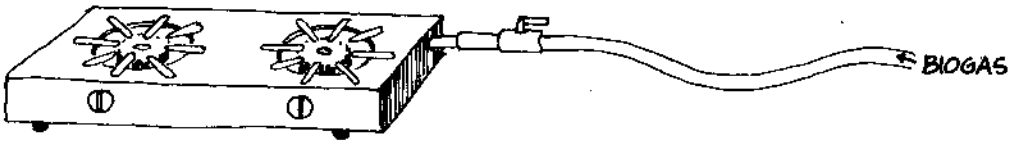
EL DISEÑO DE UNA PLANTA DE BIOGAS DEPENDE DE LA CANTIDAD Y TIPO DE DESECHOS DE QUE SE DISPONGA, DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS, ASÍ COMO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO.

DIMENSIONAMIENTO. LA PRIMERA CONDICIÓN ES QUE SE PUEDA DISPONER DE UNA CANTIDAD MÍNIMA DE DESECHOS QUE PERMITA PRODUCIR EL BIOGAS QUE CUBRA LAS NECESIDADES QUE SE PRETENDEN.

TIPO DE ANIMAL	ESTIÉRCOL FRESCO PRODUCIDO AL DÍA	LITROS DE BIOGAS b) PRODUCIDO POR CADA KG. FRESCO.
VACA	10.00 a)	60
CERDO (50 KG.)	2.25	78
GALLINA (2 KG.)	0.18	62
HECES HUMANAS	0.40	70

EQUIPO	CONSUMO DE BIOGAS (M^3/HR.)
ESTUFA (2 QUEMADORES)	0.40 – 0.55
LÁMPARA	0.15 – 021
REFRIGERADOR (1.8 FT^3)	0.05 – 0.063
MOTOR C.I.	0.45 – 055 POR CADA H.P.

CONSUMO DE BIOGAS EN UNA ESTUFA DE DOS QUEMADORES.



PARA COCINAR DURANTE 5 HORAS EN UNA ESTUFA DE 2 QUEMADORES, CONFORME A LAS TABLAS ANTERIORES Y TOMANDO UN CONSUMO DE 0.5 M^3/HORA, SE REQUERIRÁN 2.5 M^3 DE BIOGAS; Y PARA PRODUCIRLO SE NECESITAN 42 KG. DE ESTIÉRCOL DE VACA FRESCO AL DÍA. ESTA CANTIDAD SE PUEDE RECOLECTAR DE 4 O 5 VACAS NO ESTABULADAS.

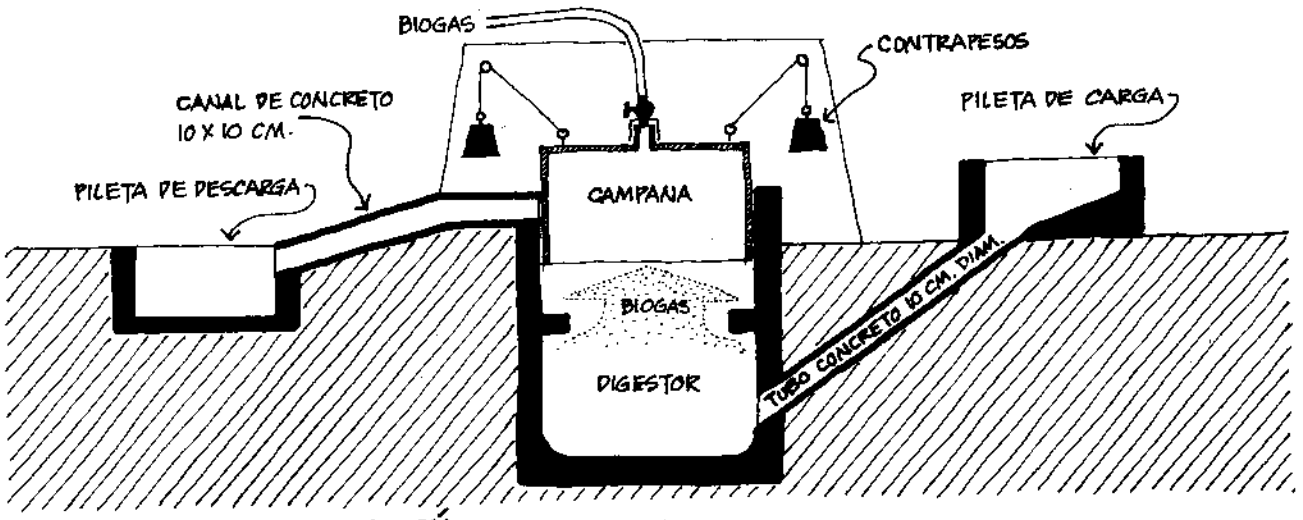
PRODUCCIÓN DE BIOGAS DE UN DIGESTOR DE 10 M^3 TIPO HINDÚ, CON ESTIÉRCOL DE VACA A 8 % DE SÓLIDOS TOTALES Y A TEMPERATURAS DE 28 A 30°C QUE SE LOGRARON

AL EFECTUAR CARGAS DIARIAS CON AGUA CALIENTE DE CALENTADORES SOLARES. LOS DATOS ESTÁN TOMADOS DEL INFORME FINAL SOBRE LA OPERACIÓN DE UN DIGESTOR FAMILIAR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELÉCTRICAS DE CUERNAVACA, MORELOS.

PRODUCCIÓN DE BIOGAS DE UN DIGESTOR DE 10 M^3 TIPO HINDÚ, (ESTIÉRCOL DE VACA 8 % SÓLIDOS TOTALES, 28 A 30° C).

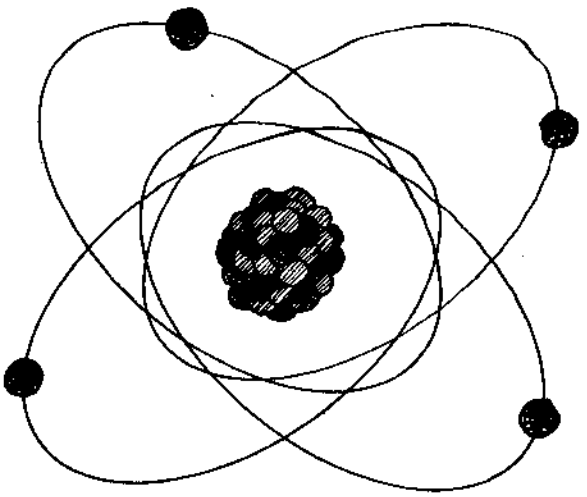
TIEMPO DE RETENCIÓN (DÍAS)	CARGA DIARIA (KG. EST./DÍA)	(LTS. AGUA/DÍA)	(LTS. TOTAL/DÍA)	PRODUCCIÓN DE BIOGAS (LTS./DÍA)
10	444	556	1000	14069
15	297	370	667	9450
30	148	185	333	7256
42	106	132	238	6886
45	99	123	222	4295

PODEMOS VER EN ESTA TABLA QUE LA PRODUCCIÓN DIARIA DE BIOGAS AUMENTA AL DISMINUIR EL TIEMPO DE RETENCIÓN, LO QUE ES LÓGICO, YA QUE LA CANTIDAD DE ESTIÉRCOL SUMINISTRADO AL DÍA AUMENTA AL BAJAR ESTE TIEMPO. Y LA CANTIDAD DE BIOGAS GENERADO ES MENOR, ENTRE MENOR SEA EL TIEMPO DE RETENCIÓN, YA QUE AL ESTAR MENOS TIEMPO SOMETIDA A FERMENTACIÓN, LA MATERIA ORGÁNICA LÓGICAMENTE SE DEGRADA MENOS, Y SALE DEL DIGESTOR SIN HABER PRODUCIDO TODO EL BIOGAS QUE PUEDE PRODUCIR.
LO QUE NOS INDICAN ESTOS DATOS, ES QUE SI SE QUIERE FAVORECER LA PRODUCCIÓN DE BIOGAS, SE DEBE DE TRATAR DE TRABAJAR A TIEMPOS DE RETENCIÓN CORTOS, MIENTRAS QUE SI SE QUIERE PRODUCIR UN BIOABONO DE MEJOR CALIDAD, SE DEBE TRABAJAR A TIEMPOS LARGOS



DIGESTOR TIPO HINDÚ.

ESTE DIGESTOR DEBE CARGARSE POR GRAVEDAD UNA VEZ AL DÍA. EN LA PARTE SUPERIOR DEL POZO, FLOTA UNA CAMPANA DONDE SE ALMACENA EL GAS. DE ESTA, SALE EL GAS PARA SU USO; DE ESTA MANERA LA PRESIÓN DEL GAS SOBRE LA SUPERFICIE DE LA MEZCLA ES MUY BAJA LO QUE FACILITA SU SALIDA. LA PRESIÓN DE UTILIZACIÓN DEL BIOGAS ES CONSTANTE, LO QUE PERMITE UNA OPERACIÓN EFICIENTE DE LOS EQUIPOS QUE ALIMENTA. EN CASO DE REQUERIR UNA PRESIÓN MAYOR, SE QUITAN LOS CONTRAPESOS O SE COLOCAN SOBRE LA CAMPANA. EL VOLUMEN DE ESTA CAMPANA DEBERÁ SER DE 1/3 DEL BIOGAS GENERADO AL DÍA.



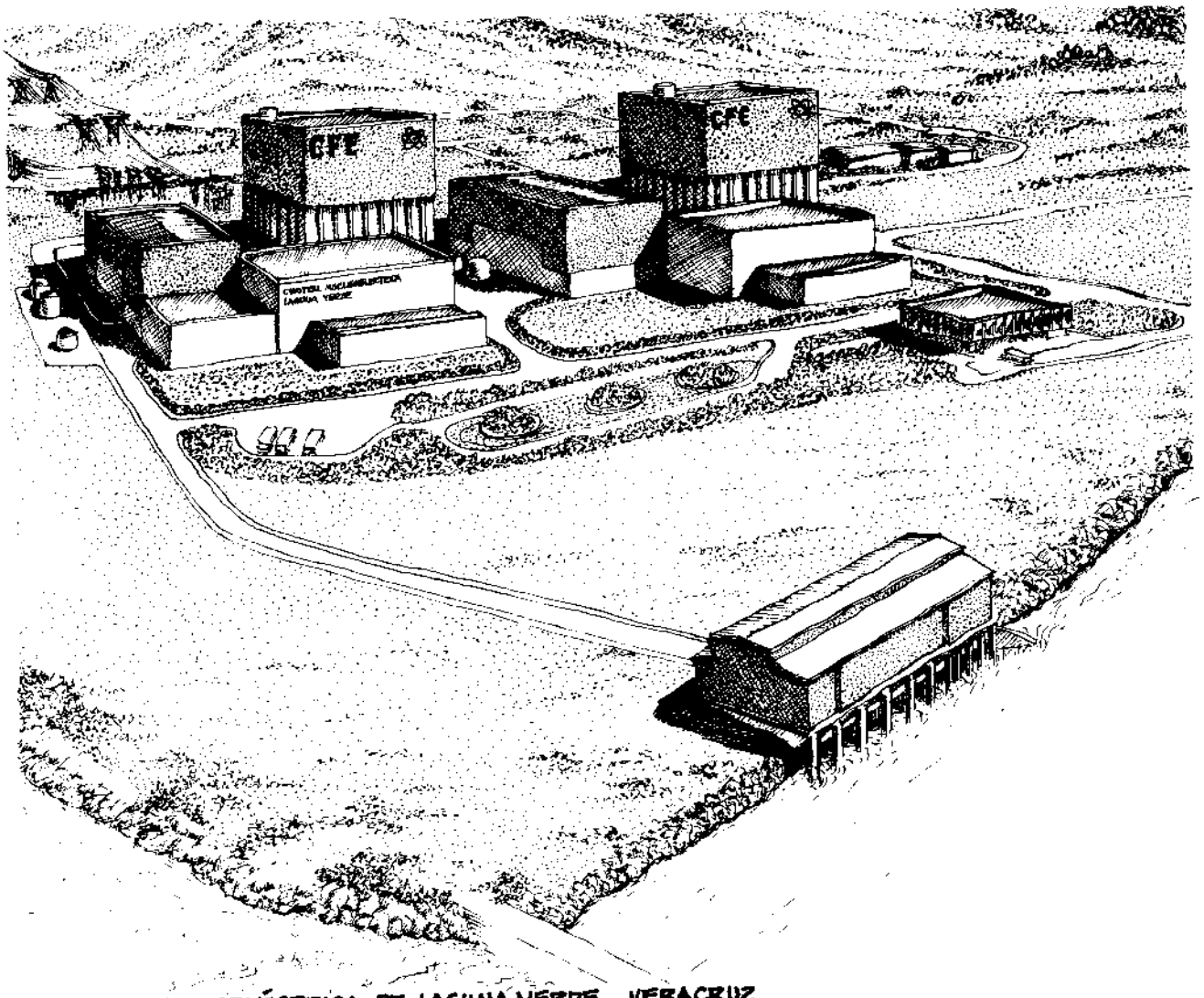
ENERGÍA NUCLEAR

ENERGÍA NUCLEAR

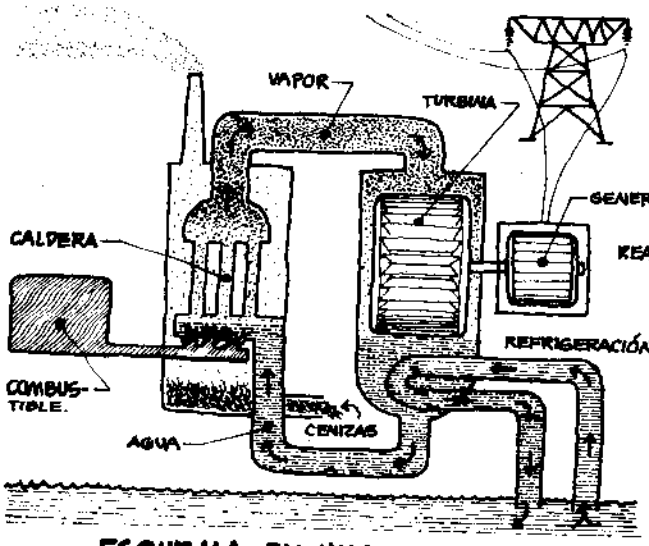
LA DEFENSA DE LA NATURALEZA Y EN CONSECUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE, HA DESPERTADO EN TODO EL MUNDO A LOS CADA VEZ MÁS NUMEROSOS PARTIDARIOS DE LO NATURAL, QUE SON AFINES EN EL COMBATE ECOLOGISTA Y QUE CUESTIONAN NO SOLAMENTE LAS DEGRADACIONES O AGRESIONES A LA NATURALEZA, SINO A LA ACTITUD DE LA SOCIEDAD INDUSTRIAL QUE HA SIDO LA QUE NOS HA ALEJADO DE LA LEY NATURAL, Y DE LOS CICLOS ECOLÓGICOS A TAL GRADO QUE LOS NIÑOS URBANOS CREEN QUE LAS ZANAHORIAS CRECEN EN LOS SUPERMERCADOS.

LOS MOVIMIENTOS ECOLOGISTAS PRETENDEN RETOMAR "LA LEY NATURAL"—LA NATURALEZA NO LE PERTENECE AL HOMBRE **SINO** EL HOMBRE A LA NATURALEZA—.

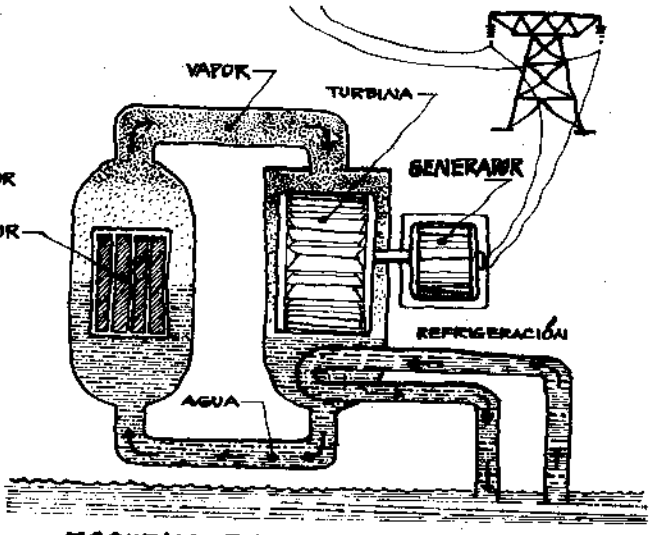
EL PUNTO DE PARTIDA PARA EL ESTUDIO DE LA ECOLOGÍA ES EL ECOSISTEMA QUE CONSIDERA LAS INTERRELACIONES DE MATERIA Y ENERGÍA DE SUS COMPONENTES DENTRO DE UN CICLO DONDE TODO SE TRANSFORMA Y TODO SE RECICLA. LA TECNOLOGÍA NUCLEAR ES IRREVERSIBLE, LOS RESIDUOS NUCLEARES NO SON RECICLABLES.
DE AHÍ EL CHOQUE FRONTAL DE LOS MOVIMIENTOS ECOLOGISTAS CON LAS PLANTAS NUCLEARES PARA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD.



CENTRAL NUCLEOELÉCTRICA DE LAGUNA VERDE, VERACRUZ.



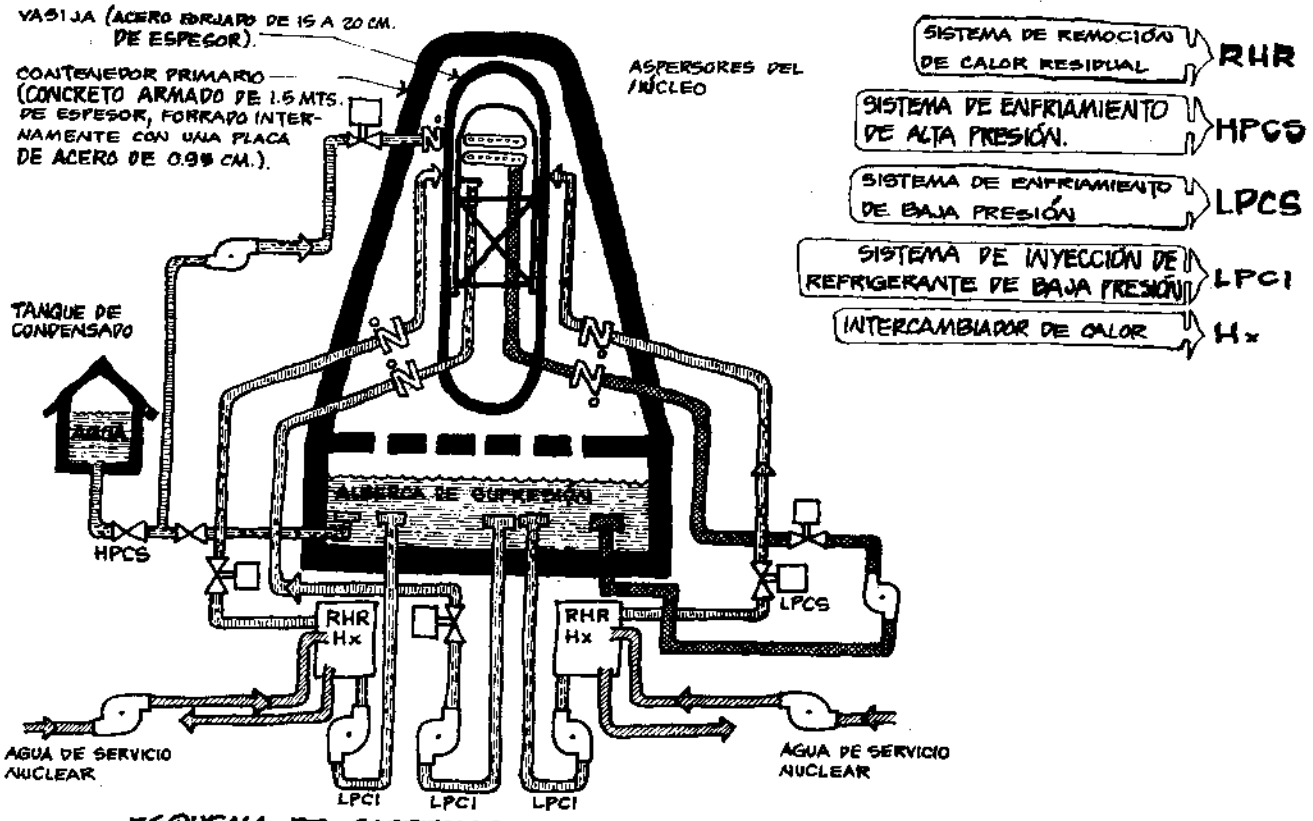
ESQUEMA DE UNA CENTRAL TÉRMICA CONVENCIONAL



ESQUEMA DE UNA CENTRAL TÉRMICA NUCLEAR TIPO BWR

DE AHÍ TAMBIÉN EL DESARROLLO DE LOS MOVIMIENTOS ECOLOGISTAS A NIVEL MUNDIAL. QUIZÁS SIN LAS PLANTAS NUCLEARES DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD, EL ECOLOGISMO NO SE HUBIERA UNIFICADO.

CONTRA ESTAS PLANTAS NUCLEARES, FUE CONTRA LAS QUE SE PRODUJO LA FUSIÓN ENTRE LAS DIVERSAS CORRIENTES PROTECTORAS DEL AMBIENTE Y NATURALISTAS, HASTA ENTONCES DISPERSAS.



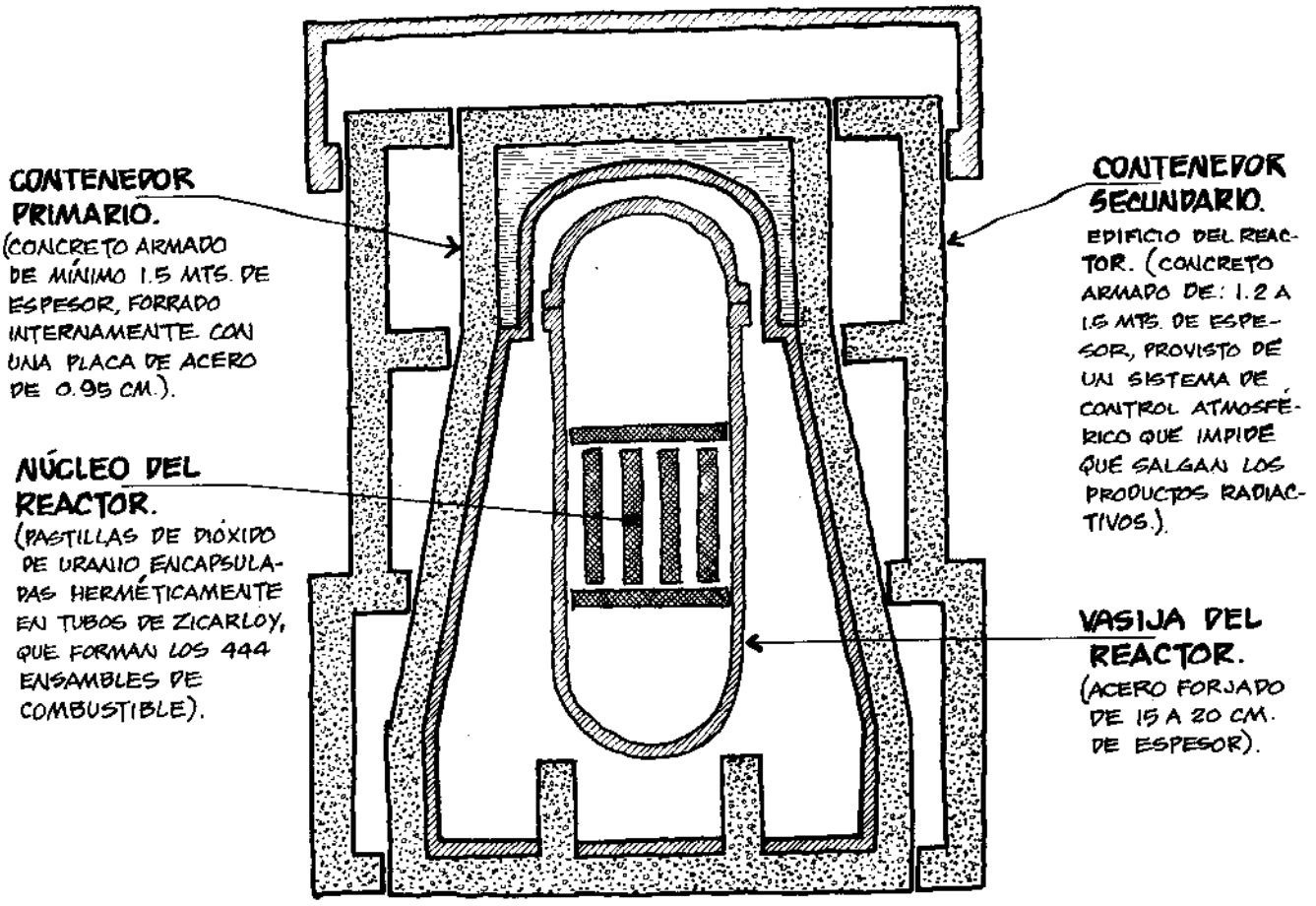
ESQUEMA DE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO DE EMERGENCIA DEL NÚCLEO PARA EL REACTOR DE LAGUNA VERDE.

DESDE 1974 CUANDO FRANCIA ANUNCIÓ EL LANZAMIENTO DE UN GIGANTESCO PROGRAMA NUCLEAR, LAS RECLAMACIONES DE LOS DEFENSORES DE LA NATURALEZA HAN ARGUMENTADO EN 3 VERTIENTES IDÉNTICAS HASTA HOY:

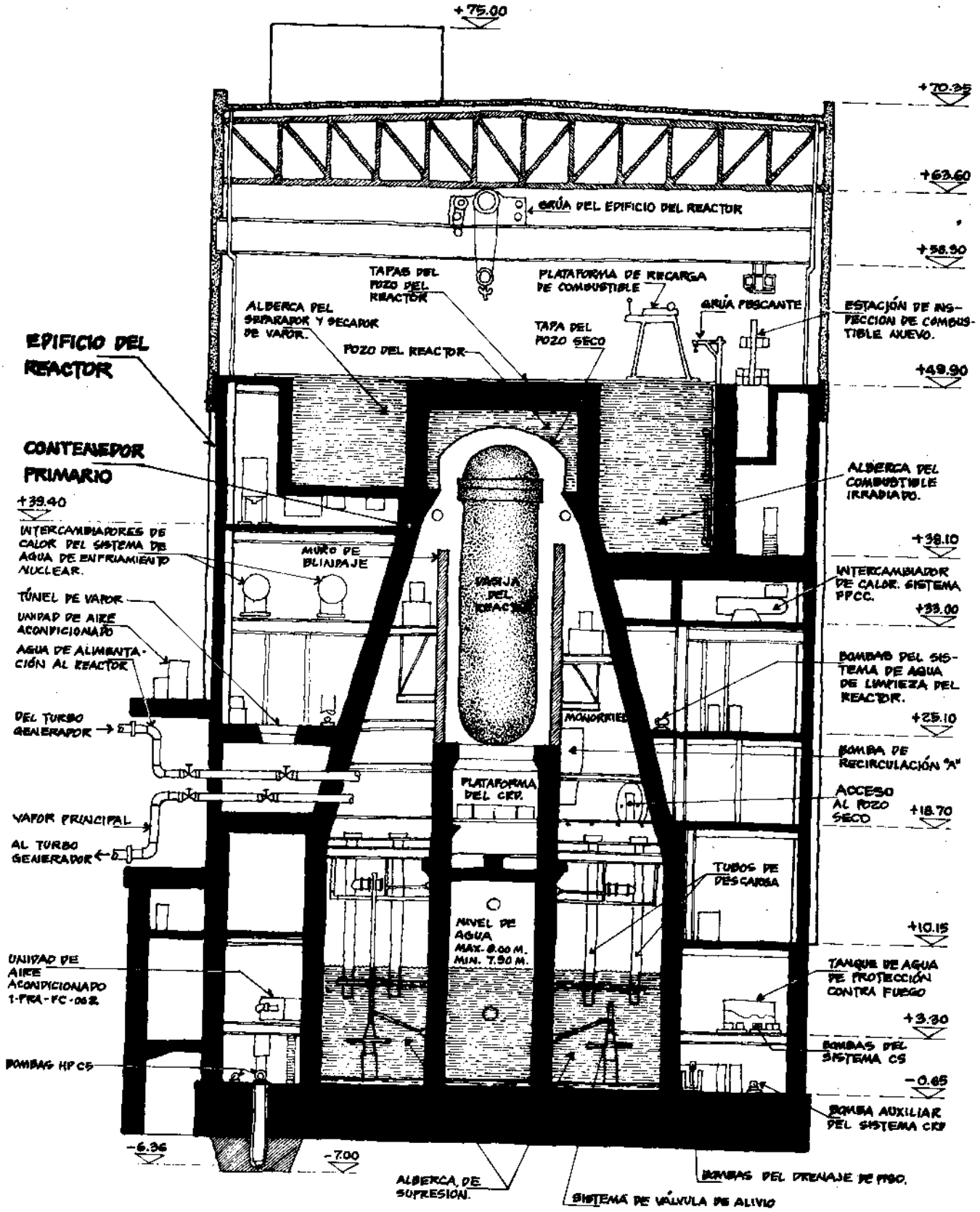
LA TÉCNICA: LAS PLANTAS NUCLEARES EXPONEN A LA POBLACIÓN A LOS RIESGOS DEL CONTACTO CON ELEMENTOS RADIACTIVOS QUE TIENEN EFECTOS IRREVERSIBLES Y MORTALES Y QUE AUN CUANDO LAS POSIBILIDADES DE UN ACCIDENTE SEAN LEJANAS **¡EL PELIGRO ES POTENCIAL!** ¿*CÓMO ASEGURAR QUE LOS RESIDUOS TÓXICOS DURANTE CIENTOS DE AÑOS O QUIZÁS MILES, ESTARÁN AL MARGEN DE CUALQUIER FORMA DE VIDA*?

LA ECONOMÍA: PARA QUE LA ENERGÍA NUCLEAR SEA RENTABLE DEBE SER EXPLOTADA A TRAVÉS DE UNA ENORME CAPACIDAD INSTALADA CON UNA GRAN INFRAESTRUCTURA.

LA POLÍTICA: ESTA TECNOLOGÍA GIGANTESCA, EXIGE CENTRALIZACIÓN Y EN VIRTUD DE LO RIESGOSO DE LAS INSTALACIONES, SE REQUIERE UNA ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA TAMBIÉN GIGANTESCA, QUE DA UN CARÁCTER POCO DEMOCRÁTICO AL GOBIERNO QUE UTILIZA ESTA TECNOLOGÍA.



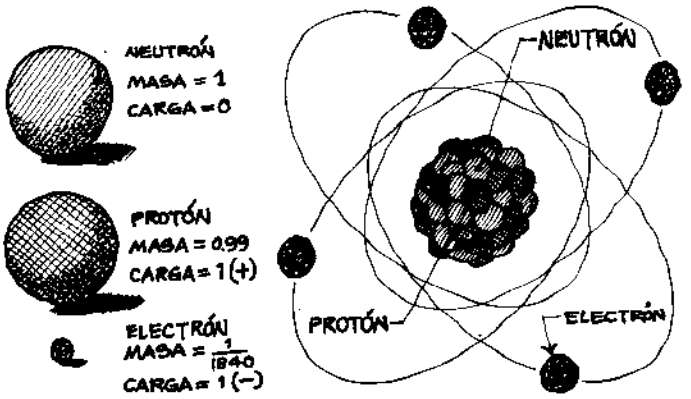
BARRERAS DE CONTENCIÓN PARA LA CENTRAL NUCLEOELÉCTRICA DE LAGUNA VERDE.



CORTE DEL EDIFICIO DEL REACTOR

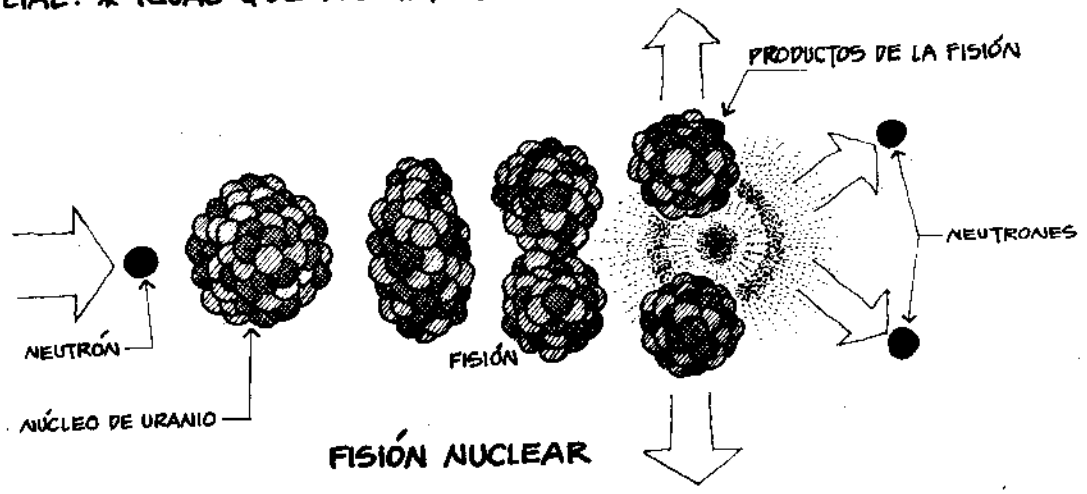
EL FORTALECIMIENTO DE LOS GRUPOS ECOLOGISTAS NACE ENTONCES EN FRANCIA, ENTRE 1974 Y 1976 CON LA LUCHA ANTINUCLEAR. TODOS LOS ESFUERZOS DE LOS GRUPOS AMBIENTALISTAS, NATURALISTAS Y ECOLOGISTAS, SE ENFOCAN HACIA LA DIVULGACIÓN DE SUS IDEAS. SE FORMAN ENTONCES EN FRANCIA COMITÉS LOCALES, SE HACE ACOPIO DE INFORMACIÓN Y SE SELECCIONAN TODOS LOS DATOS RELATIVOS A LA ENERGÍA NUCLEAR, IGUAL QUE COMO ESTÁ SUCEDIENDO EN MEXICO DESDE 1984, 10 AÑOS DESPUÉS DEL MOVIMIENTO FRANCÉS.

SE PUBLICAN PERIÓDICOS, SE DICTAN CONFERENCIAS, SE EXPLICA A LA POBLACIÓN EL FUNCIONAMIENTO Y EL RIESGO DE UNA PLANTA NUCLEAR. CON SU PROPIA INFORMACIÓN LOS ECOLOGISTAS SE ENFRENTAN A LOS INGENIEROS ESPECIALISTAS Y EXPERTOS EN ENERGÍA NUCLEAR. IGUAL QUE SUCEDE EN MÉXICO 10 AÑOS DESPUÉS.
ELECTRICITÉ DE FRANCE, EL EQUIVALENTE DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, LANZA UNA MULTIMILLONARIA PUBLICIDAD EN TELEVISIÓN, RADIO, PERIÓDICOS Y REVISTAS, PRESENTANDO A LA ENERGÍA NUCLEAR COMO EL FUTURO IDEAL, PRÓSPERO, LIMPIO Y FELIZ DEL MODELO DE FAMILIA MODERNA, OPUESTO A LAS PROPUESTAS TRISTES Y SUCIAS, ANTIGUAS E IMPRÓSPERAS QUE ABANDERAN LOS GRUPOS ECOLOGISTAS. * IGUAL QUE EN MÉXICO 10 AÑOS DESPUÉS *. ESTA BATALLA DE INFORMACION, CONSIGUE SACAR A LA LUZ PÚBLICA LA LUCHA ANTINUCLEAR; DIVULGAR Y FORTALECER EL MOVIMIENTO DE LOS GRUPOS ECOLOGISTAS, DETERMINANDO LA IMAGEN OFICIAL. * IGUAL QUE EN MÉXICO 10 AÑOS DESPUÉS *.



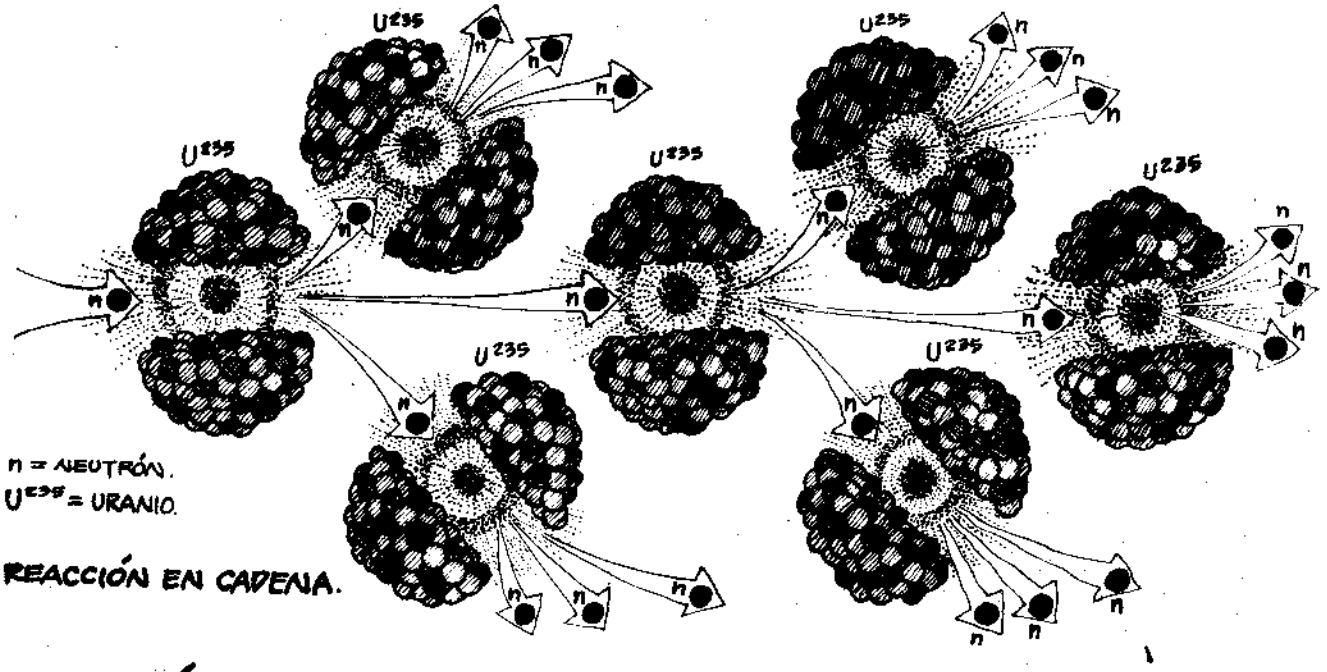
COMPARACIÓN ENTRE EL NEUTRÓN, EL PROTÓN Y EL ELECTRÓN.

EL ÁTOMO



FISIÓN NUCLEAR

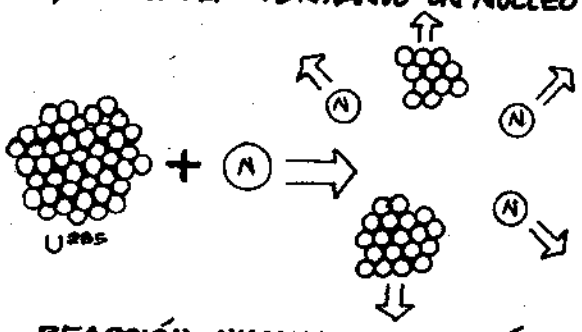
LOS GRUPOS ECOLOGISTAS FRANCESES LOGRAN AFIRMARSE EN 1977 ENTRANDO DE LLENO A LA POLÍTICA. EN LAS ELECCIONES MUNICIPALES DE MARZO DE 1977, LOS CANDIDATOS ECOLOGISTAS OBTIENEN UN ÉXITO INESPERADO EN PARÍS CONSIGUIENDO EL 10 % DE LOS VOTOS.
ESTO AÚN NO HA SUCEDIDO EN MÉXICO, PERO LO QUE SÍ ES UN HECHO, ES QUE LOS GRUPOS ECOLOGISTAS SE FORTALECEN CADA VEZ MÁS CON LA LUCHA ANTINUCLEAR.



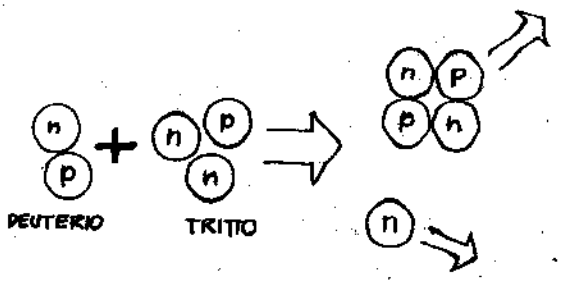
REACCIÓN EN CADENA.

LA FISIÓN Y LA FUSIÓN

EXISTEN DOS PROCESOS QUE LIBERAN GRAN CANTIDAD DE ENERGÍA NUCLEAR: LA FUSIÓN Y LA FISIÓN; CUANDO DOS NÚCLEOS DE ÁTOMOS LIVIANOS SE ACERCAN SUFICIENTEMENTE, SE FUNDEN FORMANDO UN NÚCLEO MAS PESADO GENERANDO ENERGÍA.



REACCIÓN NUCLEAR DE FISIÓN



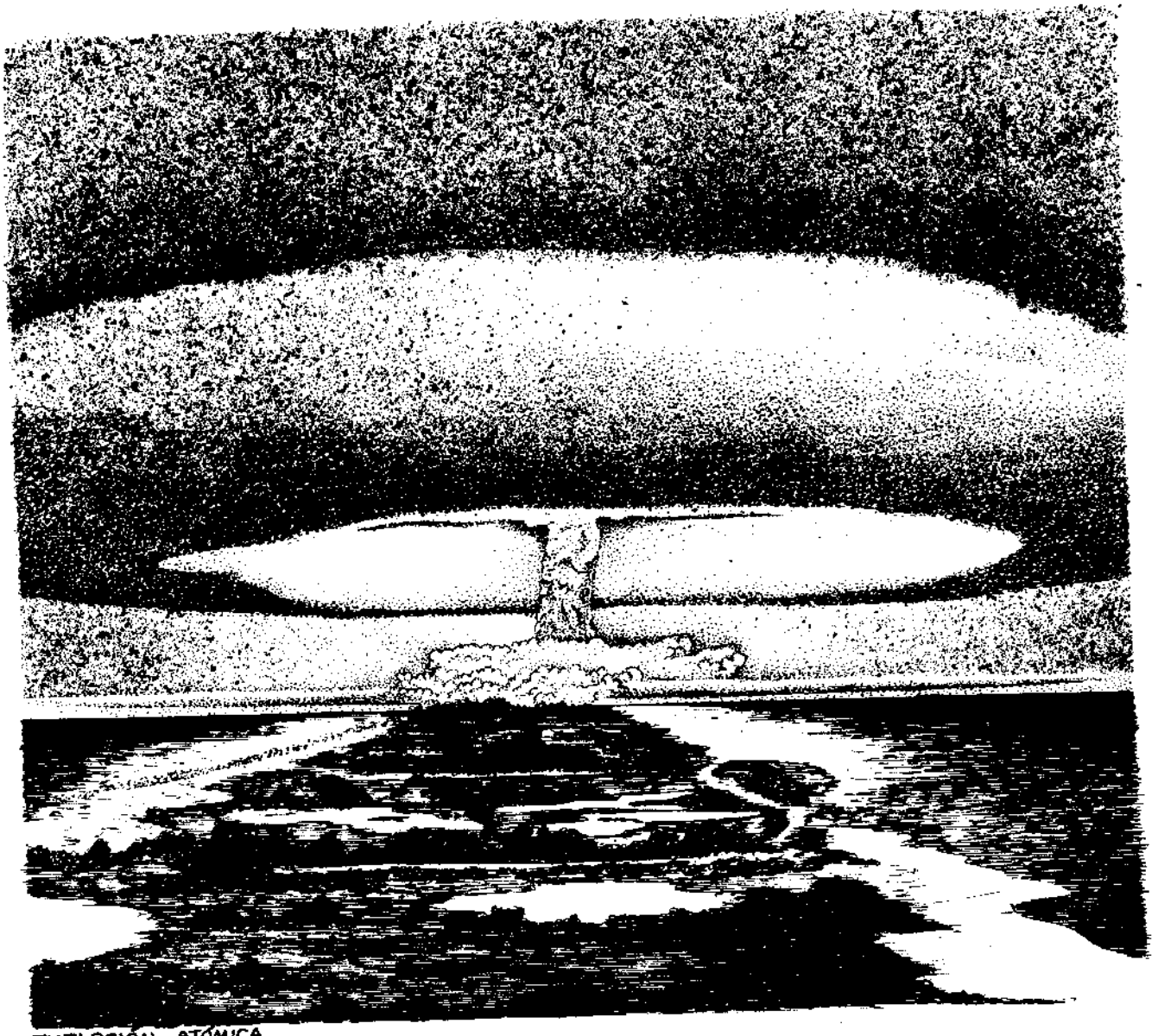
REACCIÓN NUCLEAR DE FUSIÓN

ESTA FUSIÓN NUCLEAR OCURRE SOLAMENTE A PRESIÓN Y TEMPERATURA ELEVADÍSIMAS. PARA UTILIZAR ESTA ENERGÍA ES NECESARIO CONTROLAR EL PROCESO, COSA QUE HASTA HOY NO SE HA LOGRADO. LA FUSIÓN NUCLEAR CONTROLADA ES PARA MUCHOS LA GRAN ESPERANZA PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA ENERGÉTICO MUNDIAL.

OTRO PROCESO QUE PRODUCE ENERGÍA NUCLEAR, SE DA AL ROMPERSE UN NÚCLEO PESADO COMO EL URANIO EN DOS O MÁS FRAGMENTOS AL SER IMPACTADOS POR UN NEUTRÓN.

LA MASA FINAL DE LOS FRAGMENTOS PRODUCIDOS EN ESA FISIÓN NUCLEAR ES MENOR QUE LA MASA INICIAL DEL URANIO Y DEL NEUTRÓN, Y DE ACUERDO CON LA TEORÍA DE EQUIVALENCIA ENTRE MASA Y ENERGÍA DE EINSTEIN, ES ESA DIFERENCIA DE MASA LO QUE SE TRANSFORMA EN ENERGÍA.
LA FISIÓN NUCLEAR ES EL PRINCIPIO DE LAS LLAMADAS:

"BOMBAS ATÓMICAS"



EXPLOSIÓN ATÓMICA.

CUANDO ESTA ENERGÍA SE LOGRA CONTROLAR; ES EL PROCESO QUE HACE FUNCIONAR LOS REACTORES NUCLEARES PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. UNO SOLO DE LOS ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE UN REACTOR NUCLEAR, QUE ES UNA CÁPSULA DEL TAMAÑO DE UN DEDAL, PRODUCE TANTA ENERGÍA COMO 640 LITROS DE PETRÓLEO.

EL COMBUSTIBLE QUE USAN LOS REACTORES DE LAGUNA VERDE, ES URANIO ENRRIQUECIDO CONSTITUIDO POR EL 97% DE URANIO 238 Y 3% DE URANIO 235.

$$U^{238} = 97\% \qquad U^{238} = 3\%$$

LA TECNOLOGÍA DEL ENRRIQUECIMIENTO DEL URANIO **NO SE VENDE**, POR LO QUE TODO COMPRADOR DE UN REACTOR PROCEDENTE DE LOS E.U.A. SERÁ PARA SIEMPRE DEPENDIENTE PARA ABASTECERSE DE COMBUSTIBLE.

EL COMBUSTIBLE DE UN REACTOR LO FORMAN CÁPSULAS DE ÓXIDO DE URANIO DENTRO DE TUBOS DE 4 METROS DE LARGO. UNA CARGA DE 100 TONELADAS DE ÓXIDO DE URANIO, ES SUFICIENTE PARA UN AÑO DE GENERACIÓN ELÉCTRICA.

UN NÚCLEO DEL ISÓTOPO 235 DE URANIO, COMPUESTO POR 92 PROTONES Y 143 NEUTRONES SE FISIONA AL ABSORBER UN NEUTRÓN DE POCA VELOCIDAD.

EL NEUTRÓN, AL NO TENER CARGA, NO SIENTE EL CAMPO ELÉCTRICO DEL NÚCLEO DE URANIO Y SE LE ACERCA LIBREMENTE. COMO RESULTADO DE LA FISIÓN SE PRODUCEN DOS NUEVOS NÚCLEOS DE APROXIMADAMENTE LA MITAD DE LA MASA DEL URANIO, MÁS DOS O TRES NEUTRONES LIBRES.

ESTOS NEUTRONES, SI IMPACTAN CADA UNO UN NUEVO NÚCLEO DE URANIO, PRODUCIRÁN NUEVAS FISIONES, Y ASÍ, EL NÚMERO DE REACCIONES CRECE VERTIGINOSAMENTE. A ESTE FENÓMENO SE LE LLAMA REACCIÓN EN CADENA, DE LA QUE SE DESPRENDE GRAN CANTIDAD DE ENERGÍA.

LOS TUBOS QUE CONTIENEN EL URANIO, ESTÁN SUMERGIDOS EN UN MEDIO MODERADOR QUE CUMPLE 2 FUNCIONES:

PRIMERO: FRENA A LOS NEUTRONES PRODUCIDOS EN CADA FISIÓN, PARA QUE ESTOS DISMINUYAN SU VELOCIDAD Y SEAN MÁS EFICIENTES EN NUEVAS FISIONES.

SEGUNDO: COMO LOS NEUTRONES Y FRAGMENTOS PESADOS AL FRENARSE TRANSFIEREN AL MODERADOR SU ENERGÍA EN FORMA DE CALOR, ESTE SE CALIENTA, Y ESTE CALOR GENERADO IMPULSA UNA TURBINA QUE FINALMENTE PRODUCE ENERGÍA ELÉCTRICA.

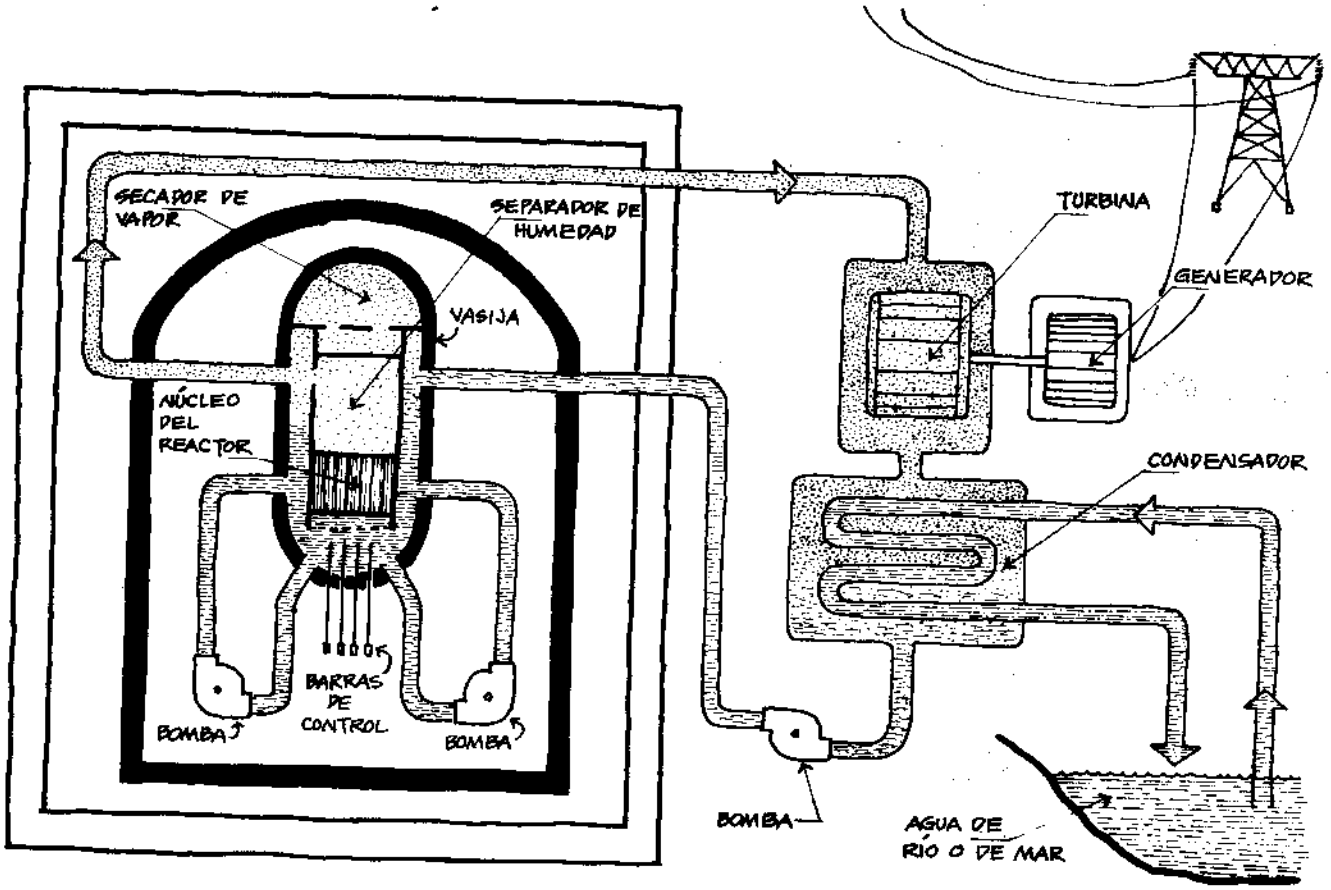


DIAGRAMA DEL CICLO DE VAPOR DEL BWR.
EN EL NÚCLEO SE PRODUCE LA REACCIÓN EN CADENA GENERADORA DE LA ENERGÍA DE FISIÓN, QUE ES EXTRAÍDA POR EL FLUIDO REFRIGERANTE PARA PRODUCIR EL VAPOR.

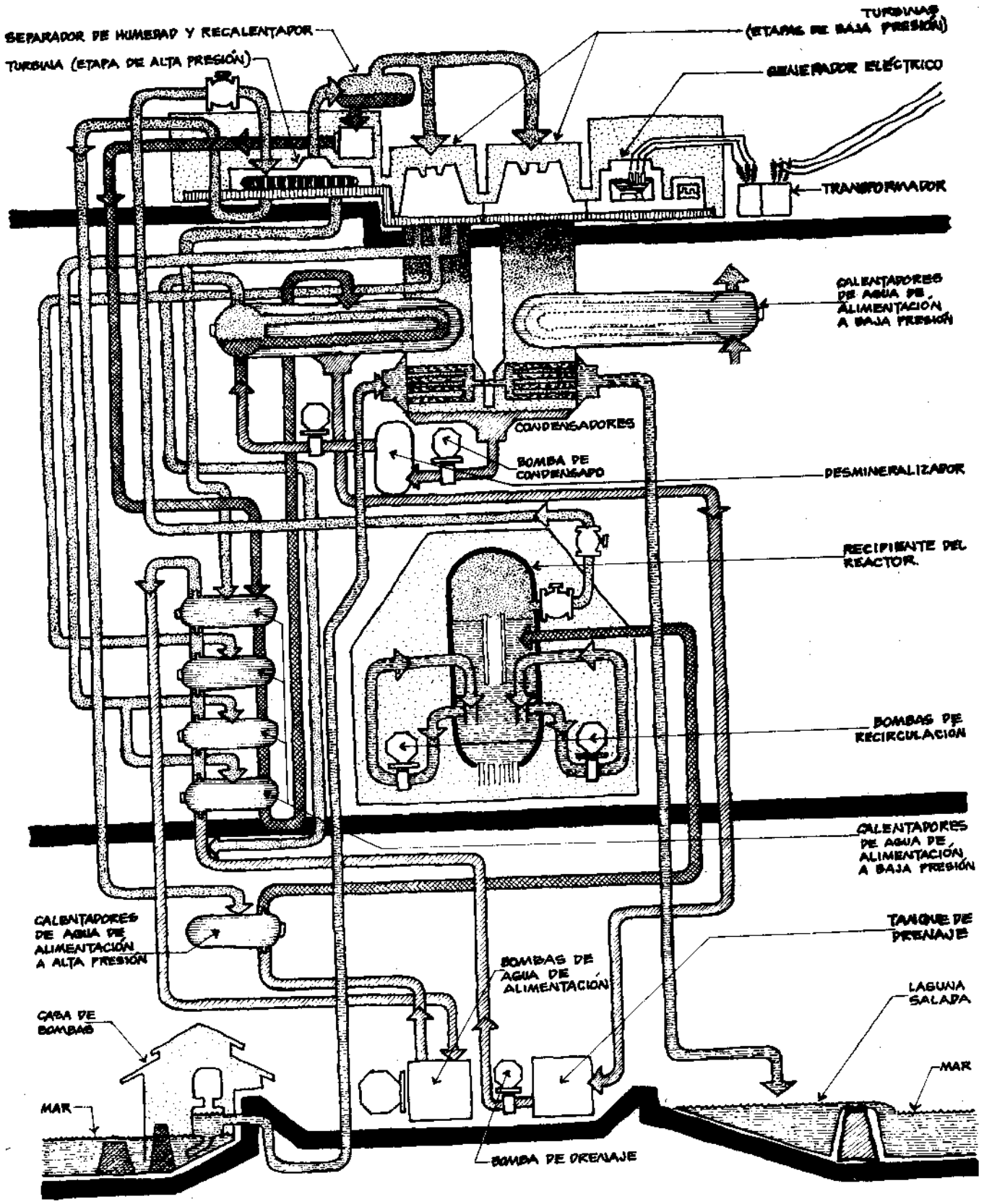
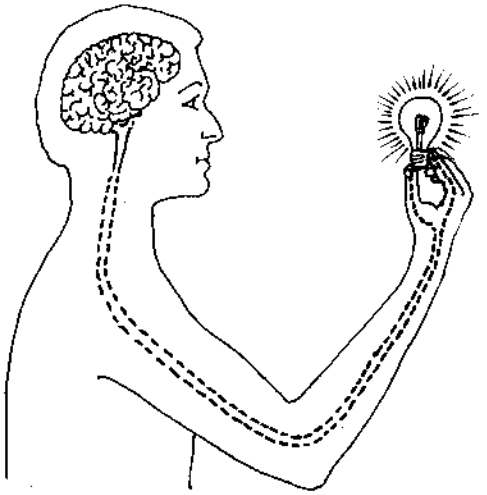


DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE UNA UNIDAD DE LA CENTRAL NUCLEOELÉCTRICA DE LAGUNA VERDE.



USO RACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

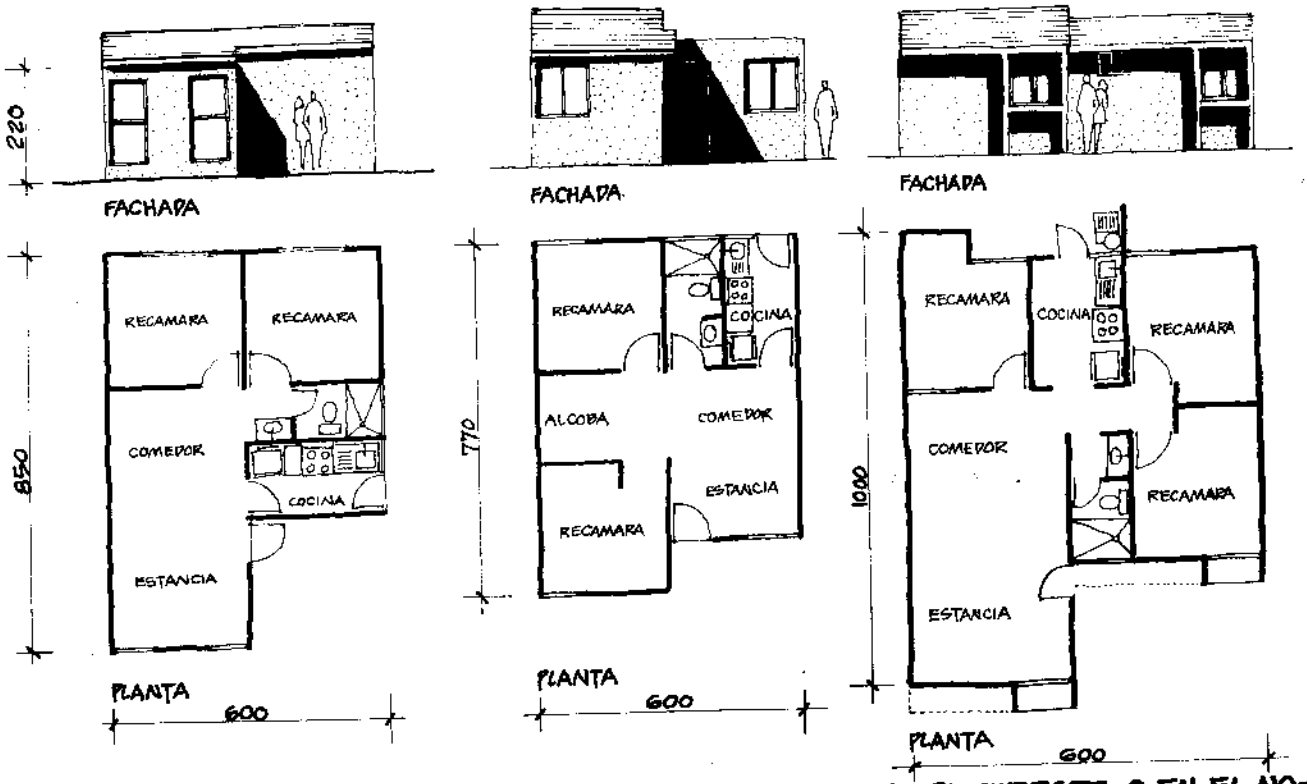
USO RACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

ES INDUDABLE QUE EN LOS PRÓXIMOS AÑOS, EL ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA SE HARÁ CADA VEZ MÁS DIFÍCIL Y A PRECIOS TAMBIÉN CADA VEZ MÁS ELEVADOS. POR ELLO, MUCHOS PAÍSES HAN ESTABLECIDO POLÍTICAS PARA EL USO RACIONAL DE LOS ENERGÉTICOS Y TRABAJAN E INVESTIGAN NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA.

HASTA HOY, EL DESARROLLO DE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA EÓLICA, SOLAR, MAREMOTRIZ, GEOTÉRMICA Y NUCLEAR SE HAN VISTO OBSTACULIZADAS POR PROBLEMAS DE TIPO TÉCNICO, ECONÓMICO, POLÍTICO, DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD PÚBLICA; POR ESTO, A PRINCIPIOS DEL SIGLO XXI SERÁ CUANDO LOS HIDROCARBUROS DISMINUYAN SU IMPORTANCIA COMO ENERGÉTICO PRIMARIO.

PRONTO TERMINARÁ LA ERA DEL PETRÓLEO COMO PRIMARIO Y PRINCIPAL COMBUSTIBLE; Y EL 85 % DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN MÉXICO PROVIENE DE HIDROCARBUROS — PLANTAS TERMOELÉCTRICAS — Y REPRESENTA EL MAYOR DE LOS COSTOS DIRECTOS PARA SU GENERACIÓN.

EN LAS REGIONES DE CLIMA CÁLIDO DONDE UN MALENTENDIDO AHORRO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS "PROTOTIPO" DE INTERÉS SOCIAL DADA SU REDUCIDA ÁREA CUBIERTA Y LOS MATERIALES USADOS, LA APORTACIÓN DE CALOR AL INTERIOR ES MUY INTENSA.

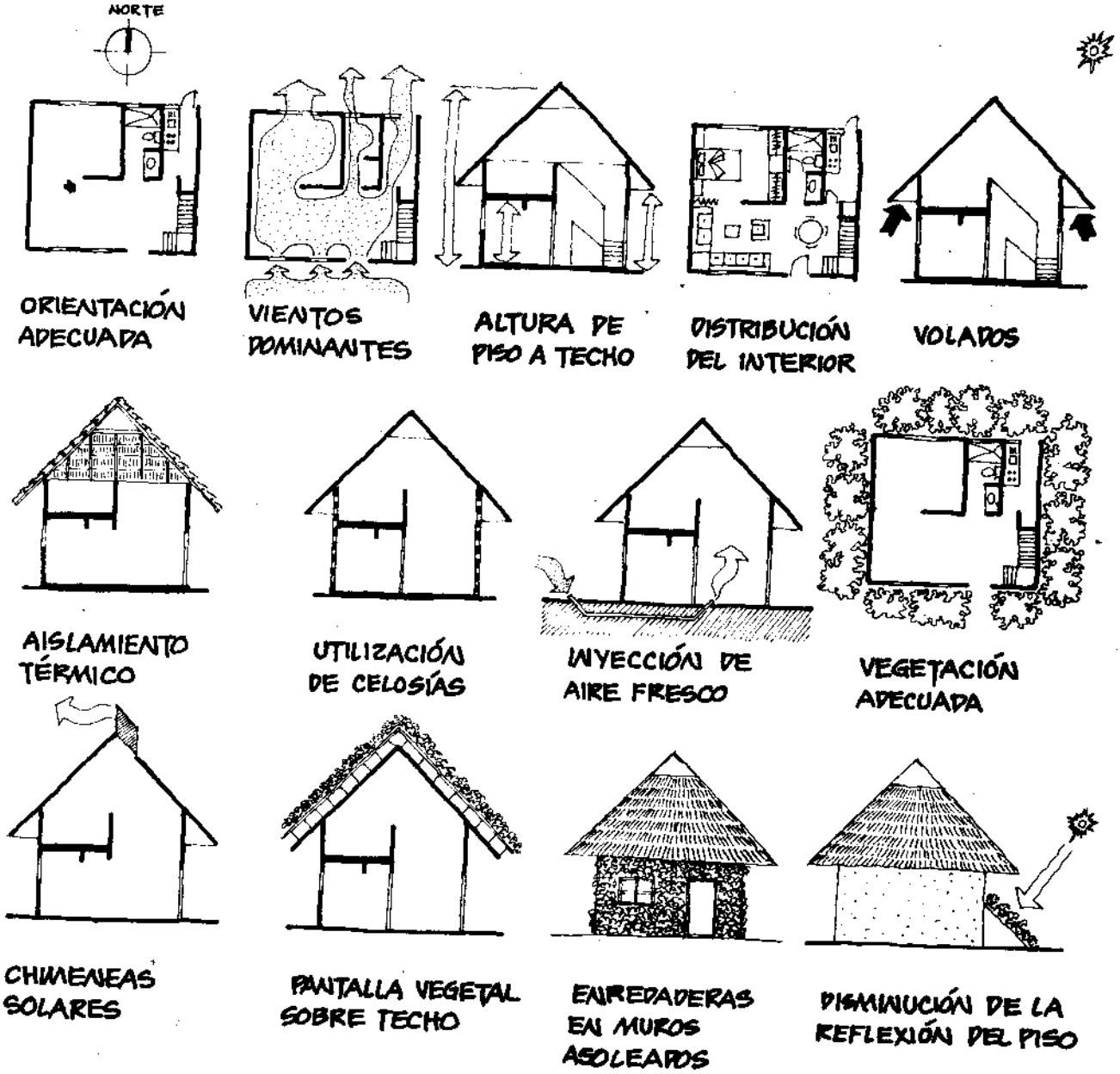


ES FÁCIL COMPRENDER AL VER ESTOS "PROTOTIPOS" CONSTRUIDOS EN EL SURESTE O EN EL NOROESTE DE NUESTRO PAÍS, QUE LOS USUARIOS EN VERANO NO SOPORTAN EL CALOR EN SU INTERIOR, E INSTALEN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN, QUE DEMANDAN GRAN CANTIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD A FIN DE PODER SATISFACER LA DEMANDA EN LOS MESES CÁLIDOS, SE VE OBLIGADA A EXPANDIR SUS INSTALACIONES PARA ASEGURAR EL SUMINISTRO DE ENERGÍA EN EL MOMENTO DE SU MÁXIMA DEMANDA COINCIDENTE, YA QUE ESTE TIPO DE ENERGÍA NO PUEDE ALMACENARSE, Y ES POR LO TANTO INDISPENSABLE QUE LA CAPACI-

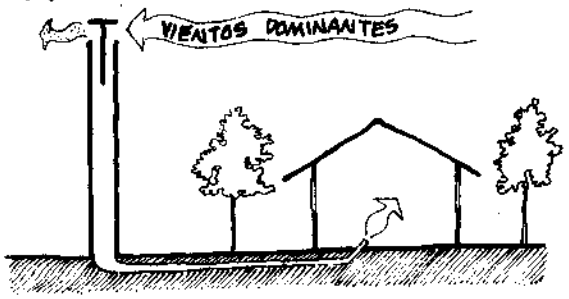
DAD DEL SISTEMA EN CADA UNA DE SUS ETAPAS DE GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN, SEA MAYOR QUE DICHA DEMANDA MÁXIMA.

PARA EL ACONDICIONAMIENTO CLIMÁTICO DE BAJO COSTO, CONVIENE ELEGIR UNA ORIENTACIÓN ADECUADA, TOMAR EN LOS VIENTOS DOMINANTES PARA POSIBLES VENTILACIONES CRUZADAS, UNA ADECUADA ALTURA DE PISO A TECHO, UNA DISTRIBUCIÓN INTERIOR QUE PERMITA AEREAMIENTO, TECHOS LO SUFICIENTEMENTE VOLADOS PARA SOMBREAR LOS MUROS O VENTANAS, UN AISLAMIENTO TÉRMICO CORRECTO CONTRIBUYE A MEJORAR LOS EFECTOS DE LA VENTILACIÓN.

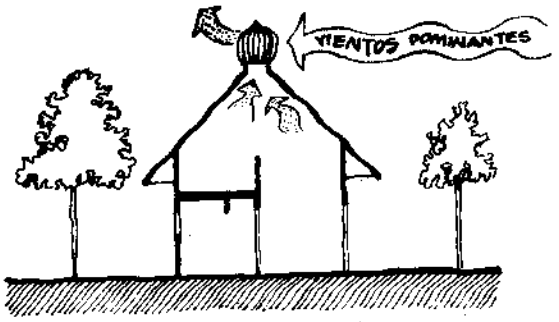


LA UTILIZACIÓN DE CELOSÍAS TAMBIÉN EVITA PENETRACIÓN SOLAR EXCESIVA, LA INYECCIÓN DE AIRE FRESCO POR EL PISO PROVOCA CORRIENTE DENTRO DE LA CASA. UN ADECUADO SOMBREADO A BASE DE VENTILACIÓN, ADEMÁS DE CREAR UN MICROCLIMA, IMPIDE APORTACIONES DE CALOR AL INTERIOR.
LAS CHIMENEAS SOLARES EXTRAEN EL AIRE SOBRECALENTADO, Y LAS PANTALLAS VE-

GETALES SOBRE EL TECHO, ASÍ COMO LAS ENREDADERAS EN MUROS TAMBIÉN IMPIDEN EL CALENTAMIENTO INTERIOR.
OTROS SISTEMAS MAS COSTOSOS PERO DE NULO GASTO ENERGÉTICO, SON LA UTILIZACIÓN DE TORRES DE VIENTO Y LAS TURBINAS VENTILADORES QUE APROVECHAN EL VIENTO PARA EXTRAER EL AIRE INTERIOR.



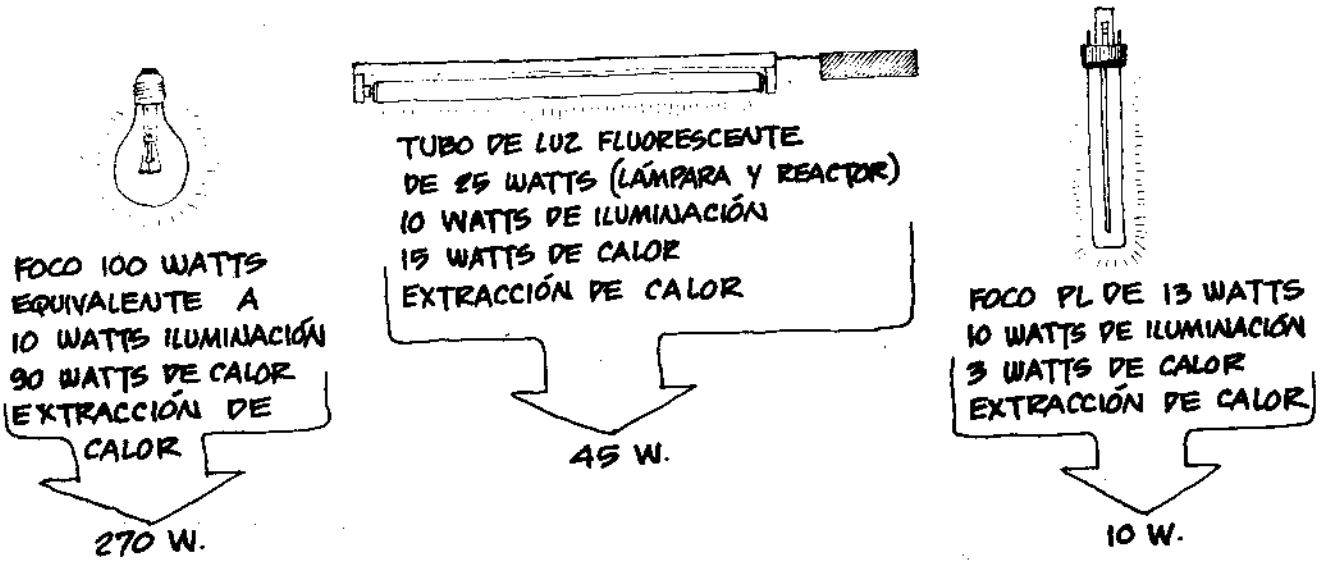
TORRE DE VIENTO



TURBINA VENTILADOR

EN CUANTO A LOS SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO A BASE DE ENERGÍA ELÉCTRICA SON RECOMENDABLES LOS VENTILADORES DE TECHO O DE MESA Y LOS ENFRIADORES EVAPORATIVOS QUE SON ESENCIALMENTE VENTILADORES QUE HACEN PASAR EL AIRE POR UNA CORTINA DE AGUA CON LO CUAL LO ENFRÍAN Y HUMIDIFICAN. ESTOS ENFRIADORES EVAPORATIVOS CONSUMEN 1/5 DE LA ELECTRICIDAD QUE REQUIEREN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN QUE SON LOS DE MAYOR ACEPTACIÓN EN CUANTO AL BIENESTAR PROPORCIONADO.

LA ILUMINACIÓN A BASE DE LÁMPARAS FLUORESCENTES SUBSTITUYENDO A LOS FOCOS INCANDESCENTES, HASTA HOY ESTÁ CONSIDERADA EXCLUSIVAMENTE COMO MEJORÍA EN EFICIENCIA LUMINOSA; SIN EMBARGO, LA EFICIENCIA DE UN FOCO INCANDESCENTE ES DE APROXIMADAMENTE UN 10 %, LO QUE QUIERE DECIR QUE POR CADA 100 WATTS DE POTENCIA, 90 SE CONVIERTEN EN CALOR, Y REQUIEREN 270 WATTS PARA DISIPARSE. Y CON EL ALUMBRADO FLUORESCENTE, CON 25 WATTS DE LÁMPARA Y REACTOR, SE OBTIENE UNA ILUMINACIÓN SIMILAR, SIENDO SU DISIPACIÓN DE CALOR DE SOLO 15 WATTS, QUE PARA EXTRAERLOS BASTA CON 45 WATTS DE CAPACIDAD INSTALADA.



ASÍ SE TIENE QUE POR CADA FOCO DE 100 WATTS. SUBSTITUIDO SE AHORRAN 75 W. EN EL CONSUMO DIRECTO Y UN TOTAL DE 300 SI EL AMBIENTE ESTÁ REFRIGERADO; ESTO QUIERE

DECIR QUE EN UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, CON 10 SALIDAS PARA FOCOS INCANDESCENTES, AHORRAREMOS 3000 WATTS. Y EN UN CONJUNTO HABITACIONAL COMÚN EN ZONAS TROPICALES, DE 250 VIVIENDAS, AHORRAREMOS 750.000 WATTS.
TAMBIÉN ES NECESARIO QUE LAS TARIFAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA REFLEJEN SU COSTO REAL, DE TAL FORMA QUE LOS USUARIOS TENGAN INTERÉS EN ADOPTAR LAS MEDIDAS DE AHORRO.

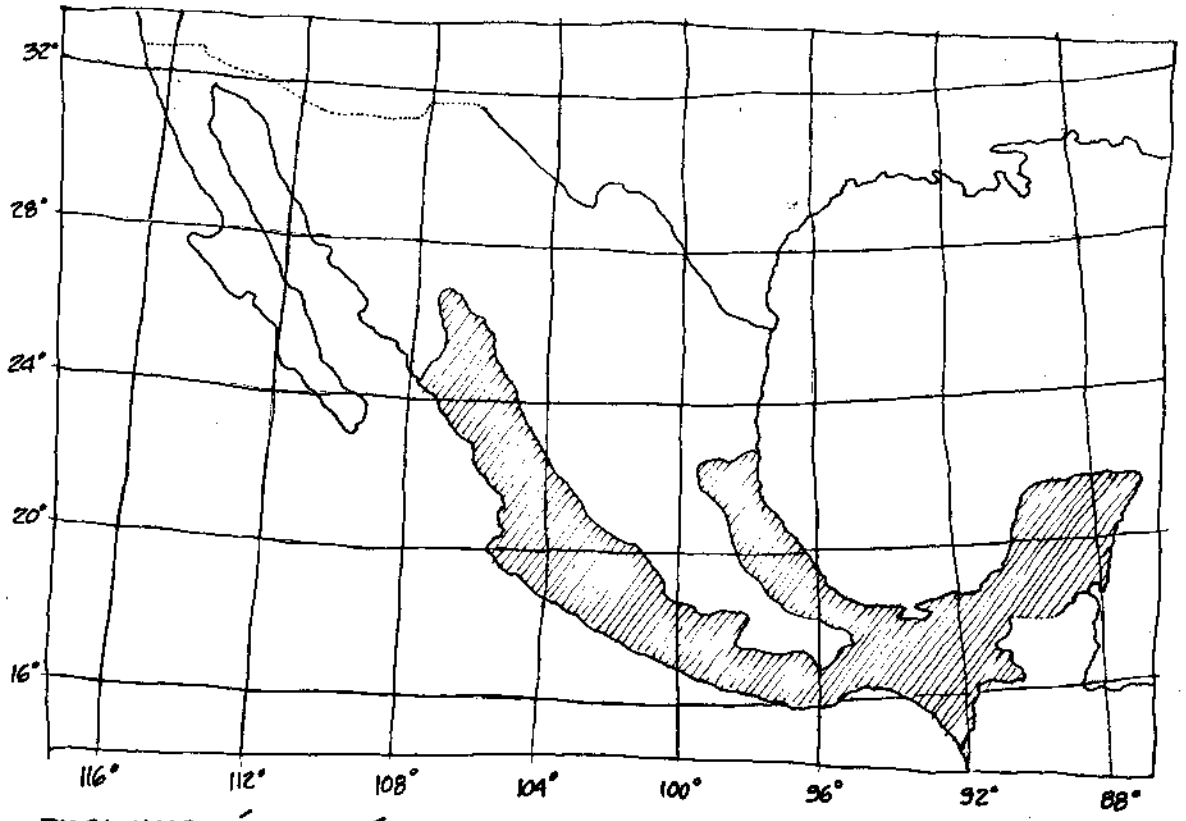
REQUERIMIENTOS DE LEGISLACIÓN EXPLÍCITA

SE REFIEREN A :

OBLIGATORIEDAD DE CONSIDERAR CRITERIOS DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA EN LOS PLANES DE DESARROLLO URBANO, CONJUNTOS HABITACIONALES DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO, Y TODO TIPO DE CONSTRUCCIÓN.

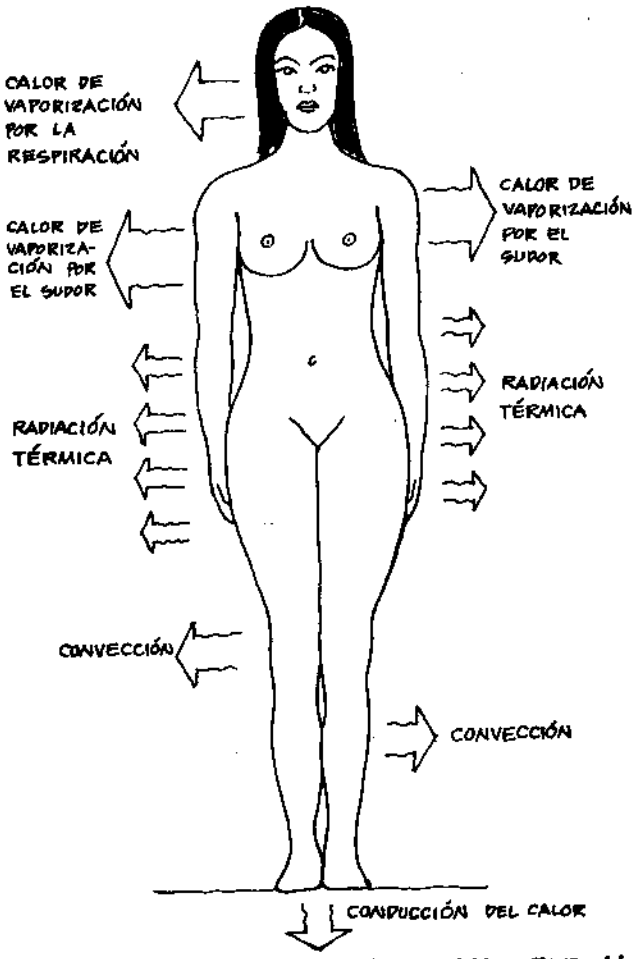
OTORGAMIENTO DE FACULTADES PRECISAS AL SECTOR ENERGÉTICO PARA APLICAR INCENTIVOS FISCALES, FINANCIEROS O ECONÓMICOS QUE FAVOREZCAN LA RACIONALIZACIÓN EN EL USO DE LA ENERGÍA.

CONDICIONAMIENTO DE AUTORIZACIÓN PARA VENTA DE APARATOS Y MATERIALES A CUMPLIR CON UN MÍNIMO DE RENDIMIENTO. EN LAS REGIONES CÁLIDAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA HAY MÁS DE 4,000.000 (CUATRO MILLONES) DE USUARIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.



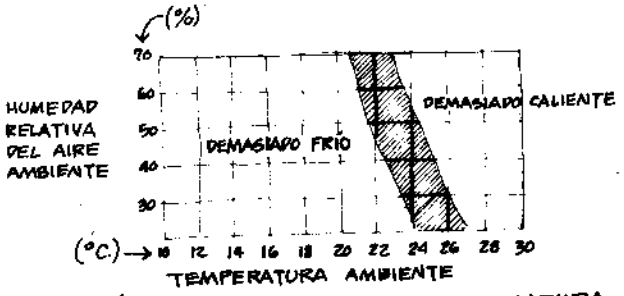
REGIONES CÁLIDAS HÚMEDAS DE LA REPÚBLICA.

DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, EL CONFORT CLIMÁTICO O CLIMA AMBIENTAL ÓPTIMO, ES UN CLIMA INTERIOR QUE ES SANO PARA EL SER HUMANO Y ECONOMIZA ENERGÍA A TRAVÉS DE UNA CONCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA ACORDE CON LA NATURALEZA.

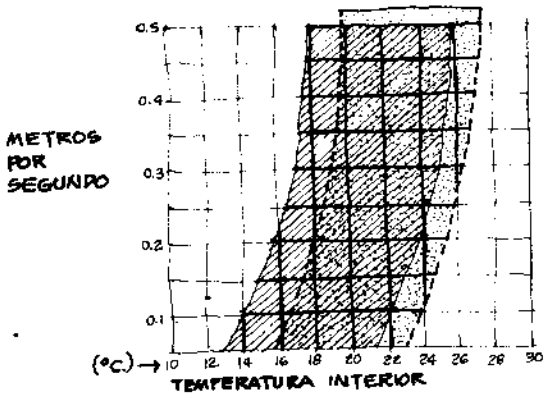


EL HOMBRE Y SU METABOLISMO QUE LIBERA ENERGÍA EN FORMA DE CALOR ES LA ÚNICA MEDIDA PARA TODO PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

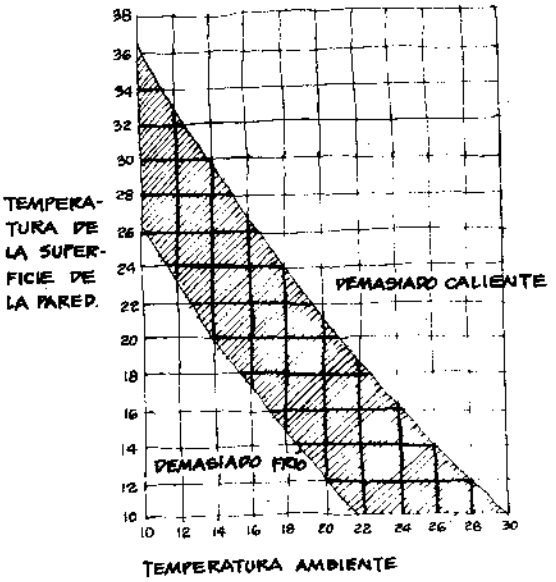
EMISIÓN DE CALOR HUMANO EN LAS VIVIENDAS		
ACTIVIDAD	CONSUMO DE ENERGÍA	
	KCAL/H	VATIOS
DURANTE EL SUEÑO (METABOLISMO BASAL)	75	87
SENTADO, LEYENDO	90	104
ESCRIBIENDO	115	133
TRABAJO DOMÉSTICO LIGERO	150	175
LIMPIEZA	175	203
LAVADO A MANO	245	284
TRABAJO DOMÉSTICO PESADO	600	700
DEPORTE DOMÉSTICO INTENSO	875	1015



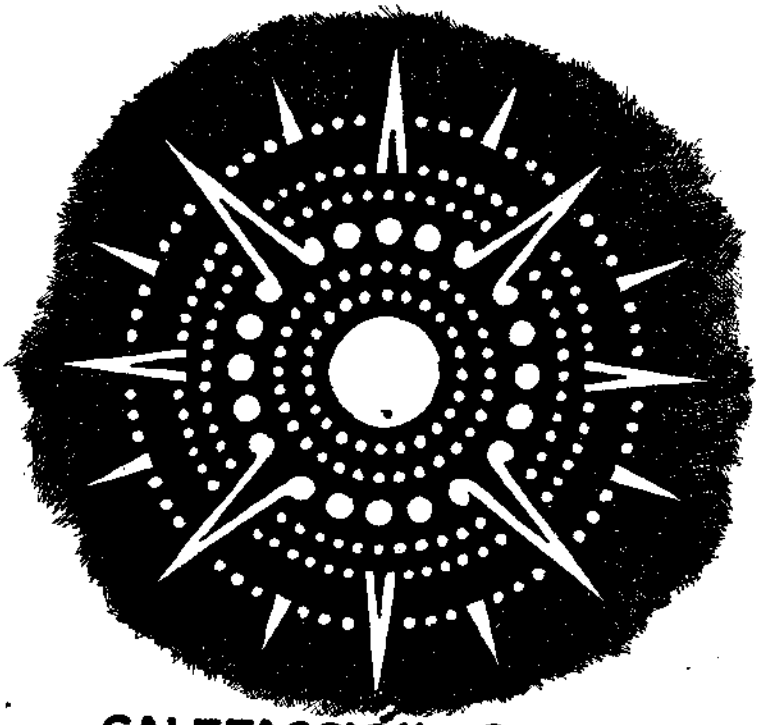
SENSACIÓN DE BIENESTAR DE LA TEMPERATURA DEL AIRE AMBIENTE CON DISTINTAS HUMEDADES RELATIVAS DEL AIRE.



BIENESTAR EN LA HABITACIÓN PARA DISTINTAS VELOCIDADES DEL AIRE (LÍNEAS DE VERANO).

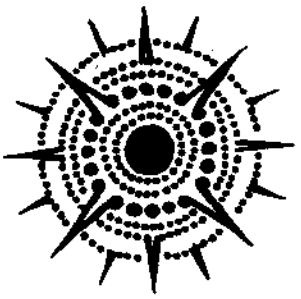


BIENESTAR EN LA HABITACIÓN PARA DISTINTAS RELACIONES ENTRE LA TEMPERATURA INTERIOR DEL AIRE Y LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE INTERIOR DE LAS PAREDES.



CALEFACCIÓN SOLAR

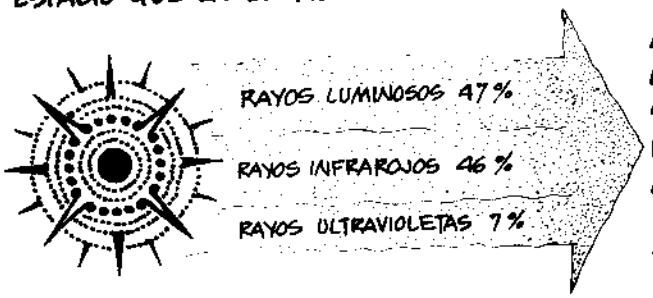
LA VIDA EN LA TIERRA ES POSIBLE GRACIAS AL SOL; TODOS NUESTROS ALIMENTOS Y TODO EL COMBUSTIBLE EXISTENTE EN LA TIERRA SE LO DEBEMOS AL SOL MEDIANTE LA FOTOSÍNTESIS QUE SE DA DURANTE EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS.



EL SOL

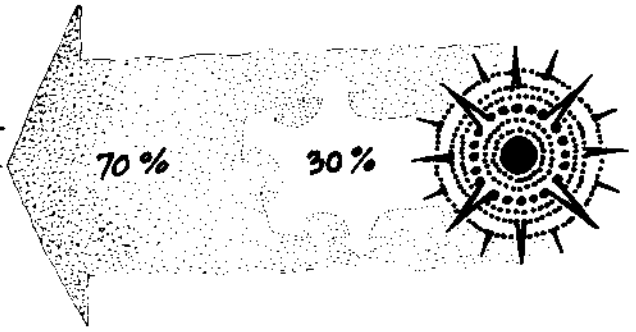
EL SOL NOS PREVEE DE CALOR Y LAS DIFERENCIAS NOTABLES DE LA ACCIÓN SOLAR DEL INVIERNO AL VERANO, SE DEBEN A QUE LOS RAYOS SOLARES AL INCIDIR SOBRE LA TIERRA SE APARTAN MÁS O MENOS EN SU INCLINACIÓN DE LA PERPENDICULARIDAD IDEAL. CUANTO MÁS PERPENDICULARES, MAYOR CALENTAMIENTO SOLAR.

LA EMISIÓN DEL CALOR SOLAR SE DA POR EFECTO DE LA RADIACIÓN, QUE CONSISTE EN DESPEDIR CUALQUIER TIPO DE ENERGÍA EN FORMA DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS QUE SE DESPLAZAN POR EL ESPACIO QUE EN EL CASO DEL SOL SON LOS RAYOS SOLARES.



APROXIMADAMENTE LA MITAD DE LOS RAYOS SOLARES SON VISIBLES, 47% FORMAN LA LUZ Y SON LOS RAYOS LUMINOSOS PERCEPTIBLES POR EL OJO HUMANO; EL RESTO DE LOS RAYOS SOLARES ES INVISIBLE, LOS INFRAROJOS O CALORÍFICOS SON EL 46% Y LOS ULTRAVIOLETAS EL 7%.

PARA LLEGAR A LA TIERRA LA ENERGIÁ RADIADA POR EL SOL DEBE ATRAVESAR UNOS 150 MILLONES DE KILÓMETROS, Y DURANTE ESTE TRAYECTO SUFRE UNA MERMA DE APROXIMADAMENTE EL 30%; NO OBSTANTE ESTA PÉRDIDA, LA RADIACIÓN DESPUÉS DE ATRAVESAR LA ATMÓSFERA, TIENE UNA POTENCIA POR UNIDAD DE SUPERFICIE QUE FLUCTÚA ENTRE 1000 Y 1200 VATIOS X M^2



CANTIDADES DE ENERGÍA SOLAR RECIBIDA EN DIFERENTES ÁREAS CON UNA INTENSIDAD MEDIA DE RADIACIÓN DE 1 cal cm^{-2} min^{-1}

ÁREA	LANGLEYS	Kcal min^{-1}	kcal $día^{-1}$ *	BTU hr^{-1}	Kw (CALOR)	hp (CALOR)
1 CM^2	1,0	0,001	0,500	0,238	$7,00 \times 10^{-9}$	$9,39 \times 10^{-6}$
1 FT^2	929	0,929	464	221	0,065	0,087
1 M^2	10^4	10	$5,0 \times 10^3$	2380	0,700	0,938
100 M^2 (TEJADO)	10^6	10^3	$5,0 \times 10^5$	$2,38 \times 10^6$	70,0	93,8
1 ACRE	$4,05 \times 10^7$	$4,05 \times 10^4$	$2,02 \times 10^7$	$9,64 \times 10^6$	$2,83 \times 10^3$	$3,79 \times 10^3$
1 KM^2	10^{10}	10^7	5×10^9	$2,38 \times 10^9$	$7,00 \times 10^6$	$9,38 \times 10^6$
1 MILLA	$2,59 \times 10^{10}$	$2,59 \times 10^7$	$1,3 \times 10^{10}$	$6,15 \times 10^9$	$1,81 \times 10^6$	$2,42 \times 10^6$

FACTORES DE CONVERSIÓN: 1 kcal = 1.000 cal; 1 BTU = 0,252 kcal; 1 Kw = 14,3 kcal min^{-1}; 1 hp = 0,742 kw; 1 FT^2 = 929 CM^2; 1 ACRE = 43,560 FT^2.

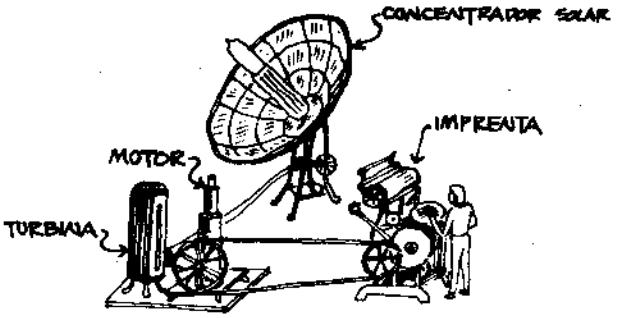
* SUPONIENDO 500 min $día^{-1}$ DE RADIACIÓN SOLAR.

LA TRANSFORMACIÓN DEL CALOR RADIADO POR EL SOL PARA CALENTAR AGUA CON FINES DOMÉSTICOS, ES LA APLICACIÓN MÁS CONOCIDA DE LA ENERGÍA SOLAR, Y LA MÁS UTILIZADA DEBIDO A LA SENCILLEZ DE SUS INSTALACIONES.

INDEPENDIENTEMENTE DE LA CALEFACCIÓN DE AMBIENTES INTERIORES CON ADECUADA ORIENTACIÓN, TRAGALUCES O INVERNADEROS, OTRAS APLICACIONES POSIBLES PUEDEN SER:

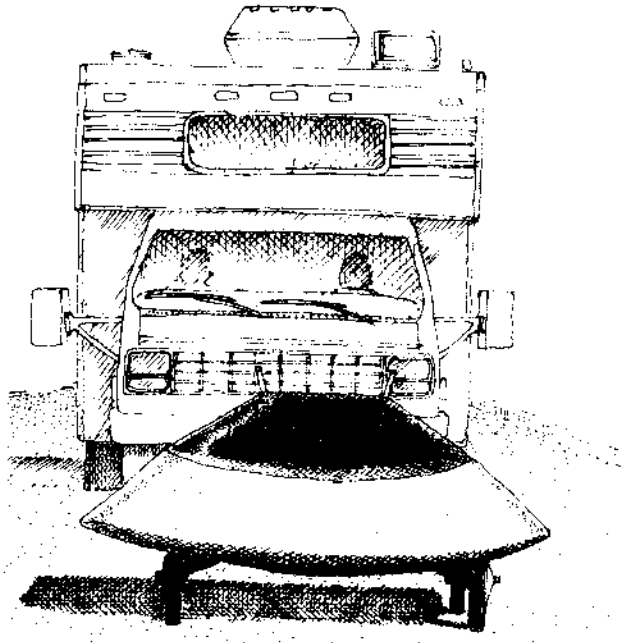
LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA SOLAR EN ENERGÍA ELÉCTRICA, POR INTERMEDIO DE LAS CELDAS SOLARES O COLECTORES HELIOVOLTAICOS, O EN ENERGÍA QUÍMICA CAPAZ DE PRODUCIR GAS METANO A PARTIR DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS.

TAMBIÉN LA ENERGÍA SOLAR SE PUEDE CONVERTIR EN ENERGÍA MECÁNICA POR MEDIO DE MÁQUINAS DE CALOR, DE LAS QUE EXISTEN MUCHAS VERSIONES, QUE FUNCIONAN A BASE DE AIRE CALIENTE O VAPOR MEDIANTE CONCENTRADORES PARABÓLICOS O COLECTORES PLANOS. YA DESDE 1774 LAVOISIER HACÍA EXPERIMENTOS CON LENTES DE VIDRIO PARA CONCENTRAR LOS RAYOS SOLARES. EN LA EXPOSICIÓN DE PARÍS EN 1878 LA LUZ SOLAR ERA ENFOCADA A UNA COLADERA DE VAPOR QUE ACCIONABA UN PEQUEÑO MOTOR QUE HACÍA FUNCIONAR UNA IMPRENTA.

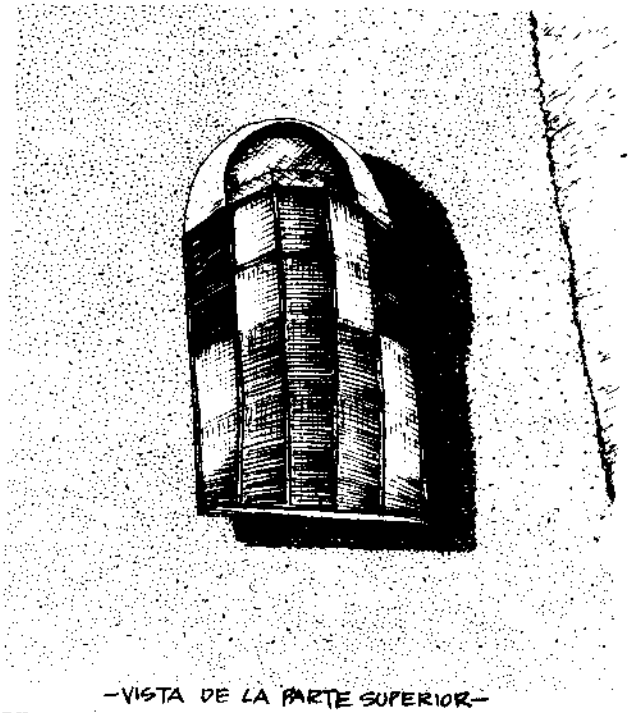


MÁQUINA CON MOTOR SOLAR
EXPOSICIÓN DE PARÍS 1878.

EN 1987 SE LLEVÓ A-CABO EN AUSTRALIA UNA CARRERA DE AUTOMÓVILES "SOLARES" ES DECIR, IMPULSADOS CON ENERGÍA SOLAR A TRAVÉS DE CASI 3000 KILÓMETROS. ESTA COMPETENCIA SE REALIZÓ PARA IMPULSAR EL DESARROLLO DE EQUIPOS SOLARES; PARTICIPARON 20 PAÍSES REPRESENTADOS POR UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN, ASÍ COMO FABRICANTES DE AUTOS "CONVENCIONALES". LOS AUTOS ALCANZARON VELOCIDADES DE HASTA 130 KILÓMETROS POR HORA.



— VISTA DE FRENTE —

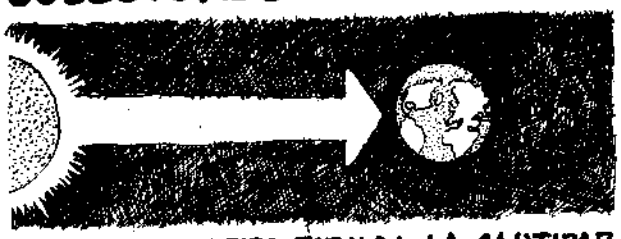


— VISTA DE LA PARTE SUPERIOR —

EL AUTOMÓVIL "SOLAR" GANADOR CASI TOTALMENTE RECUBIERTO DE CELDAS SOLARES EXCEPTO EL PARABRISAS, PARA NO OBSTRUIR LA VISUAL DEL PILOTO.

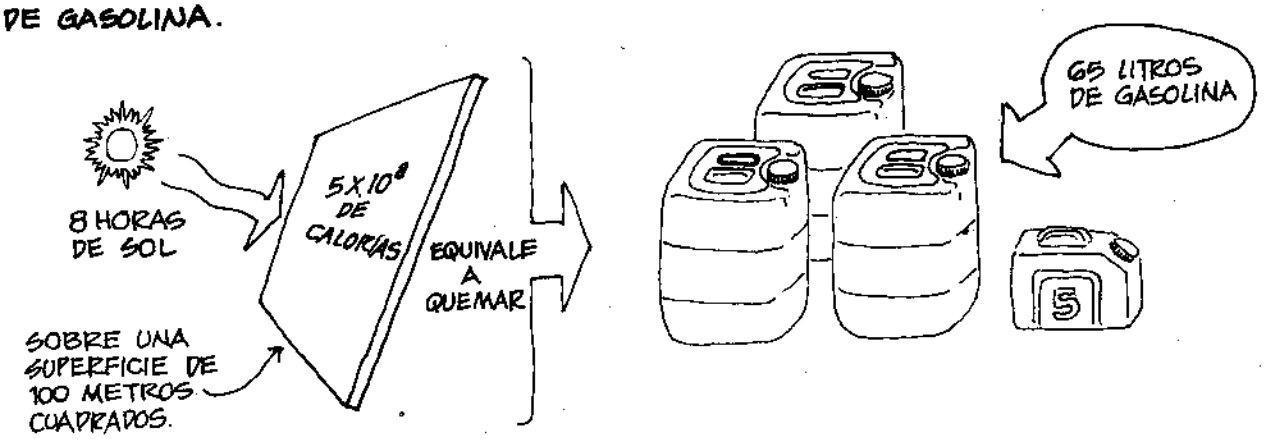
ESTO PONE DE MANIFIESTO EL AVANCE DE LA TECNOLOGÍA SOLAR A NIVEL MUNDIAL. MÉXICO ES EL TERCER PAÍS MÁS ASOLEADO DEL MUNDO Y SIN EMBARGO NO EXISTE INVESTIGACIÓN O DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS SOLARES.
QUIZÁS ESTO SE DEBA A QUE SE PIENSA QUE NUESTRAS RESERVAS ENERGÉTICAS—PETROLÍFERAS— SON INFINITAS.

COLECTORES SOLARES



LA SUPERFICIE DE LA TIERRA RECIBE EN UN AÑO EL EQUIVALENTE A 50 MIL VECES EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN TODO EL MUNDO, DURANTE LOS PROXIMOS 50 AÑOS.

O DICHO DE OTRA FORMA; LA CANTIDAD DE ENERGÍA SOLAR QUE RECIBE UNA SUPERFICIE DE 100 M^2. INCLINADA DE CARA AL SOL DURANTE 8 HORAS; ES DE: 5×10^8 CALORÍAS, QUE EN ENERGÍA CALORÍFICA EQUIVALE A QUEMAR 65 LITROS DE GASOLINA.

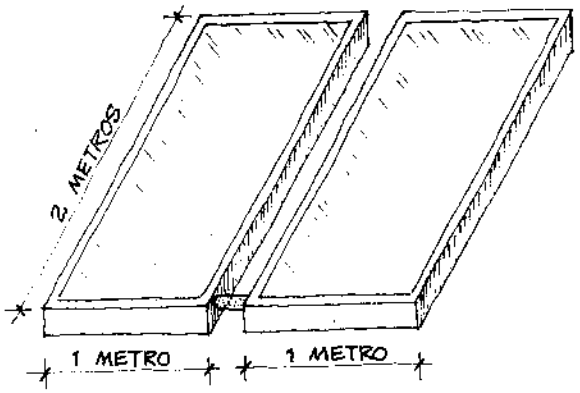


UNA DE LAS APLICACIONES DE ESTA ENERGÍA SOLAR, ES EL CALENTAMIENTO DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO. SE ESTIMA QUE POR CADA METRO CUADRADO DE COLECTOR SOLAR, SE AHORRA UN BARRIL DE PETRÓLEO AL AÑO, PUESTO QUE ASÍ SE EVITA EL USO DE CALENTADORES DE GAS.

CALENTADORES SOLARES PLANOS

CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA CON SISTEMA DE COLECTORES PLANOS Y TERMOTANQUE.

* EL TERMOSIFÓNICO CONSISTE EN UN BASTIDOR AISLADO TÉRMICAMENTE POR LA PARTE INFERIOR, CON UNA CUBIERTA DE CRISTAL O ACRÍLICO EN LA CARA QUE DA HACIA EL SOL, Y EN SU INTERIOR UN SERPENTÍN DE TUBOS DE COBRE CON ALETAS DE LÁMINA DE COBRE, SOLDADAS A LOS TUBOS Y PINTADAS DE COLOR NEGRO MATE PARA MAYOR CAPTACIÓN SOLAR.

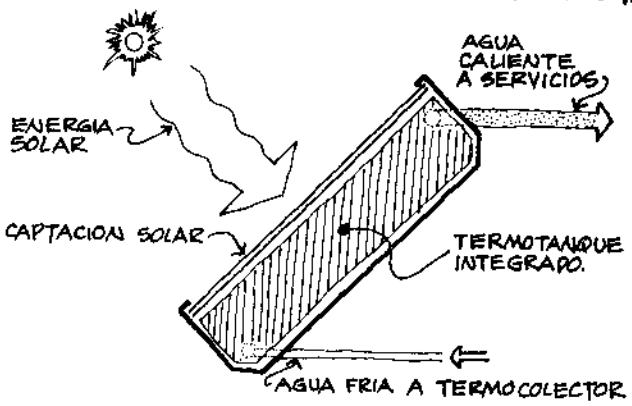


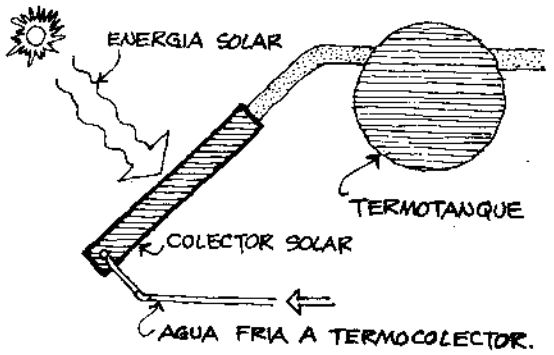
2 METROS CUADRADOS POR COLECTOR SOLAR.

UN SISTEMA DE COLECTORES SOLARES PLANOS PARA UNA CASA HABITACIÓN COMÚN, DONDE VIVEN 4 PERSONAS MIDE 4 METROS CUADRADOS.
GENERALMENTE SE DIMENSIONAN LOS PANELES, DANDO 1 METRO CUADRADO DE COLECTOR SOLAR POR PERSONA, ESTO QUIERE DECIR QUE SE PUEDEN AHORRAR DE 4 A 8 BARRILES DE PETRÓLEO ANUAL POR CASA.

TIPOS DE COLECTORES SOLARES

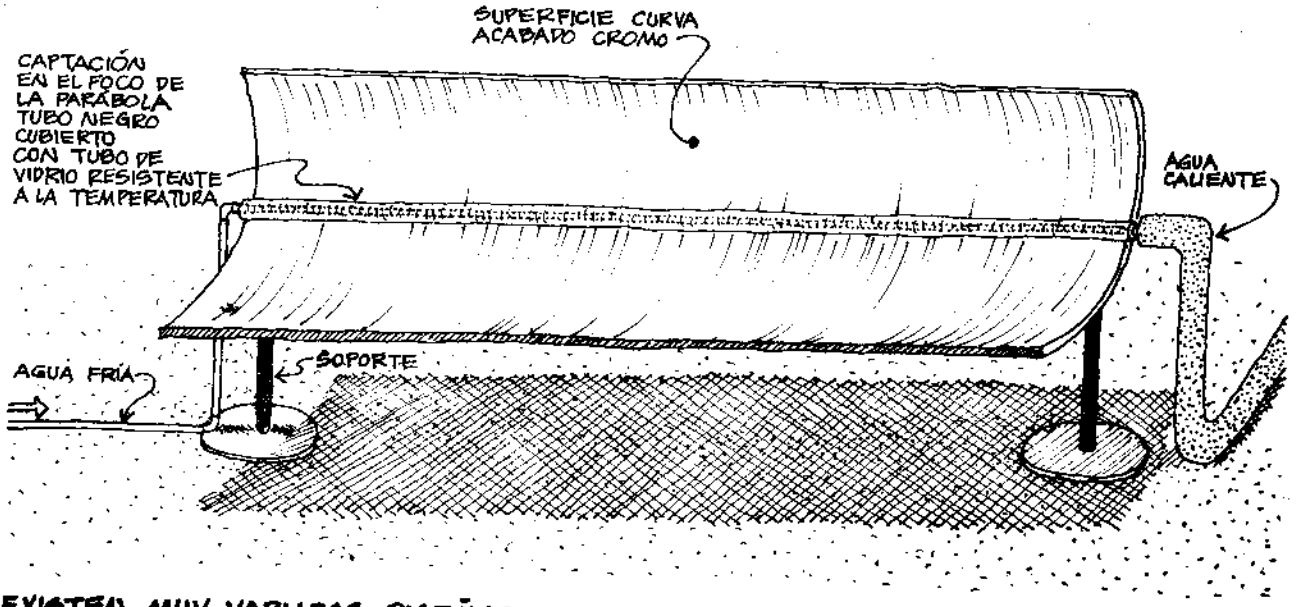
BÁSICAMENTE EXISTEN DOS TIPOS DE COLECTORES SOLARES, PLANOS Y DE ENFOQUE O PARABÓLICOS, LOS PLANOS A SU VÉZ SE DIVIDEN EN DOS GRANDES GRUPOS, LOS QUE TIENEN INTEGRADO EL TERMOTANQUE DE ALMACENAMIENTO, Y LOS QUE TIENEN COLECTOR Y TERMOTANQUE POR SEPARADO.





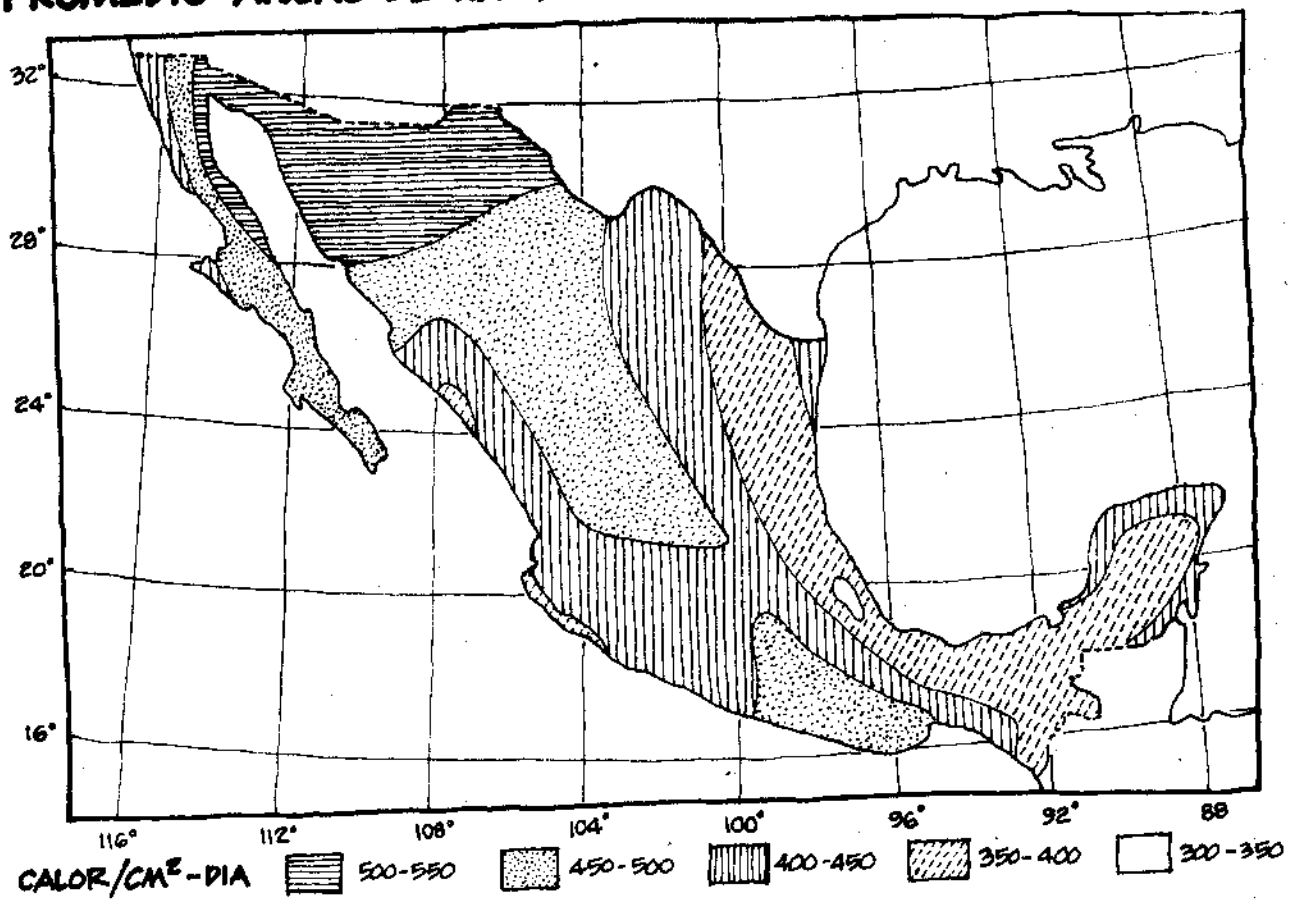
ESTOS COLECTORES SOLARES PLANOS, SE COLOCAN FIJOS GENERALMENTE EN LAS AZOTEAS DE LAS CASAS O EDIFICIOS, Y EN LUGARES DONDE NO LES DE SOMBRA, ORIENTADOS HACIA EL SUR, CON UNA INCLINACIÓN DE 10° MÁS QUE LA LATITUD DEL LUGAR DE INSTALACIÓN. QUEDAN GENERALMENTE FIJOS Y CAPTAN LA RADIACIÓN SOLAR DIRECTA Y DIFUSA, Y ALCANZAN A CALENTAR EL AGUA HASTA UNA TEMPERATURA NO MAYOR DE 70° CENTÍGRADOS.

LOS COLECTORES PARABÓLICOS RECIBEN LA RADIACIÓN SOLAR EN UNA SUPERFICIE CURVA, PARA CONCENTRARLA SOBRE UN ÁREA EN EL FOCO DE ESTA SUPERFICIE CURVA.



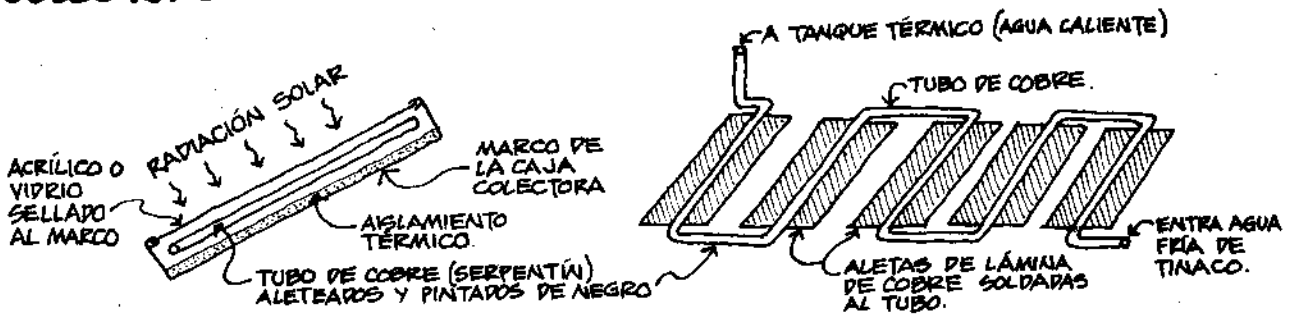
EXISTEN MUY VARIADOS DISEÑOS DE ESTOS COLECTORES, PERO SIEMPRE REQUIEREN DE ALGÚN MECANISMO PARA SEGUIR LA TRAYECTORIA DEL SOL, LAS TEMPERATURAS QUE LLEGAN A ALCANZAR SON HASTA DE 2000° CENTÍGRADOS. CUANDO LOGRAN CONCENTRAR 1000 VECES LA ENERGÍA EN EL FOCO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN.

PROMEDIO ANUAL DE RADIACIÓN TOTAL DIARIA LANGLEY/DÍA



CALENTADORES SOLARES PLANOS

CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA CON SISTEMA DE COLECTORES Y TERMOTANQUE



LOS TUBOS DE COBRE CALIENTAN EL AGUA QUE CIRCULA POR ELLOS AL CAPTAR LA ENERGÍA SOLAR.

ESTE SISTEMA TAMBIÉN DEBE CONTAR CON UN DEPÓSITO POR SEPARADO LLAMADO TANQUE TÉRMICO DONDE SE ALMACENA EL AGUA CALIENTE.

EL COLECTOR, EL TERMOTANQUE Y LA TUBERÍA QUE LOS UNE, DEBEN ESTAR AISLADOS TÉRMICAMENTE.

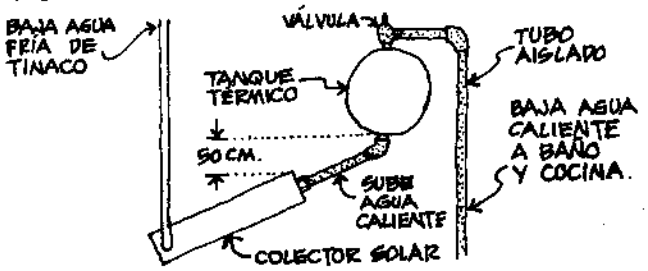
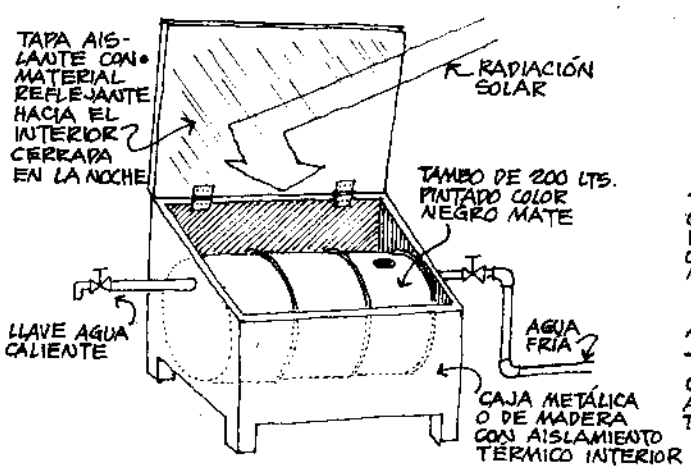


TABLA DE CAPACIDADES Y DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS SOLARES

CAPACIDAD DEL TERMO	AREA DE CALENTAMIENTO DEL COLECTOR	NÚMERO DE PERSONAS A LAS QUE DARÁ SERVICIO SI SE UTILIZA EL AGUA CALIENTE EN: BAÑO DE REGADERA	BAÑO DE REGADERA Y FREGADERO	BAÑO EN REGADERA FREGADERO Y LAVADORA
300 LTS.	6 M²	6 PERS.	4 PERS.	3 PERS.
450 LTS.	9 M²	9 "	6 "	4 "
600 LTS.	12 M²	12 "	8 "	6 "
750 LTS.	15 M²	15 "	10 "	7 "
900 LTS.	18 M²	18 "	12 "	9 "

COLECTOR SOLAR AUTOCONTENIDO Y AUTOCONTENIBLE



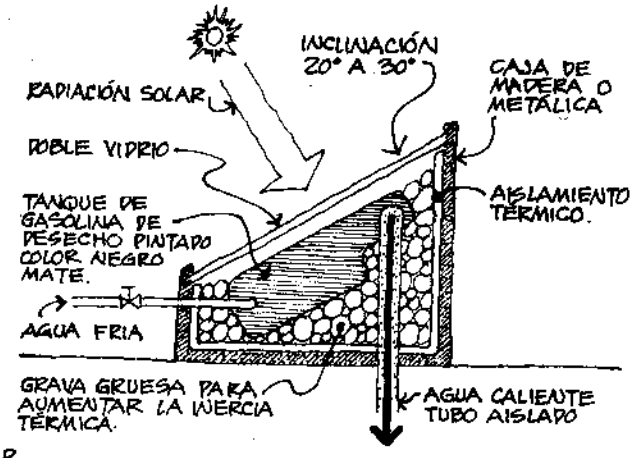


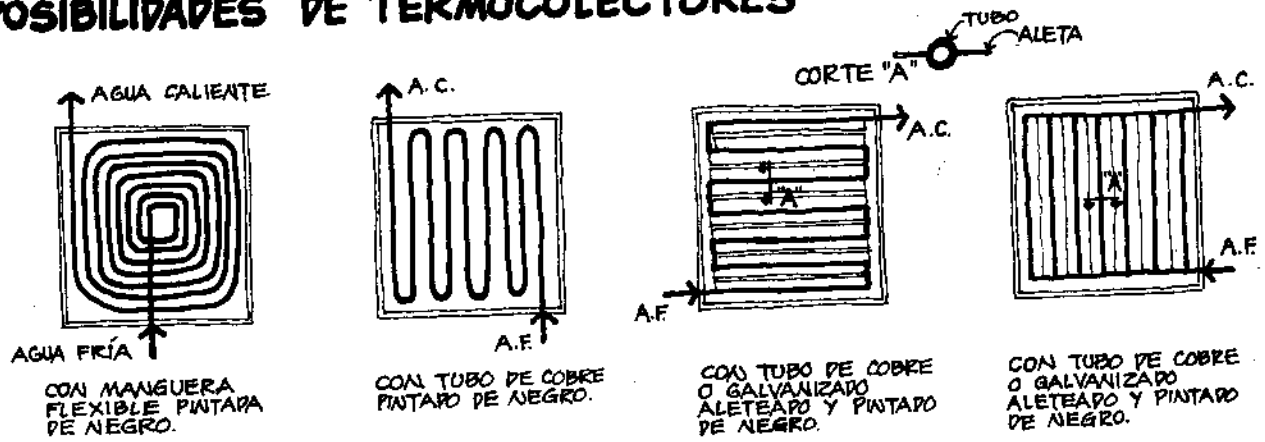
TABLA DE CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DE AGUA POR METRO CUADRADO A UNA INCIDENCIA DE 413 LANGLEYS/DÍA (PROMEDIO ANUAL EN MEXICO D.F.).

M² DE COLECTORES	LITROS DE AGUA CALIENTE POR DÍA 40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°
2 M²	248	198	165	142	124	110	100
4 M²	495	396	330	283	248	220	200
8 M²	991	793	661	566	495	440	400
12 M²	1486	1189	991	850	743	660	594
16 M²	1982	1586	1322	1133	991	881	793
20 M²	2478	1982	1652	1416	1239	1101	991
24 M²	2974	2379	1982	1699	1486	1322	1189

NOTA: PARA ENCONTRAR LA CANTIDAD DE AGUA CALIENTE QUE PUEDE OBTENERSE EN CUALQUIER PARTE DE LA REPÚBLICA MEXICANA, BASTA MULTIPLICAR LOS VALORES DADOS EN LA TABLA ANTERIOR POR EL FACTOR CORRESPONDIENTE AL LUGAR DESEADO.

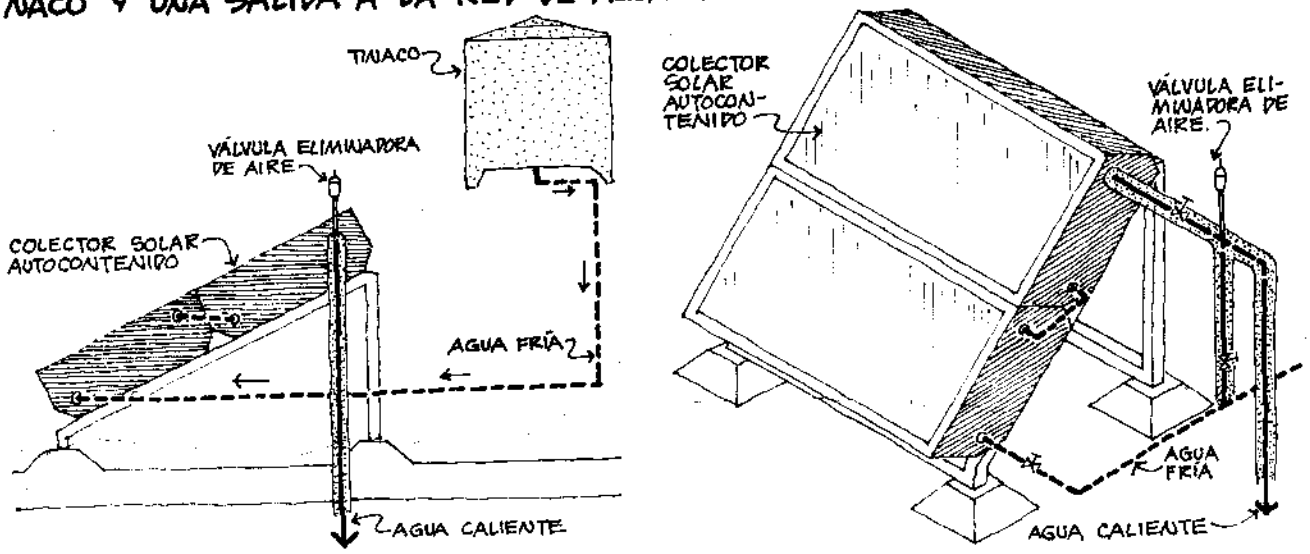
CIUDAD JUÁREZ	1.30	GUADALAJARA, JAL.	1.15	PUEBLA, PUE	1.07
MEXICALI, B. C.	1.23	DURANGO, DGO.	1.18	MATAMOROS, TAMPS.	1.07
LA PAZ, B. C.	1.21	GUANAJUATO, GTO.	1.15	CULIACÁN, SIN.	0.98
HERMOSILLO, SON.	1.22	AGUASCALIENTES, AGS.	1.14	MERIDA, YUC.	0.95
ZACATECAS, ZAC.	1.20	CUERNAVACA, MOR.	1.12	TUXTLA, GUTZ.	0.95
CULIACÁN, SIN.	1.18	OAXACA, OAX.	1.08	SALTILLO, COAH.	0.95
TORREON, COAH.	1.18	ACAPULCO, GRO.	1.07	VERACRUZ, VER.	0.93
CHIHUAHUA, CHIH.	1.17	TLAXCALA, TLAX.	1.05	MONTERREY, N. L.	0.89

POSIBILIDADES DE TERMOCOLECTORES

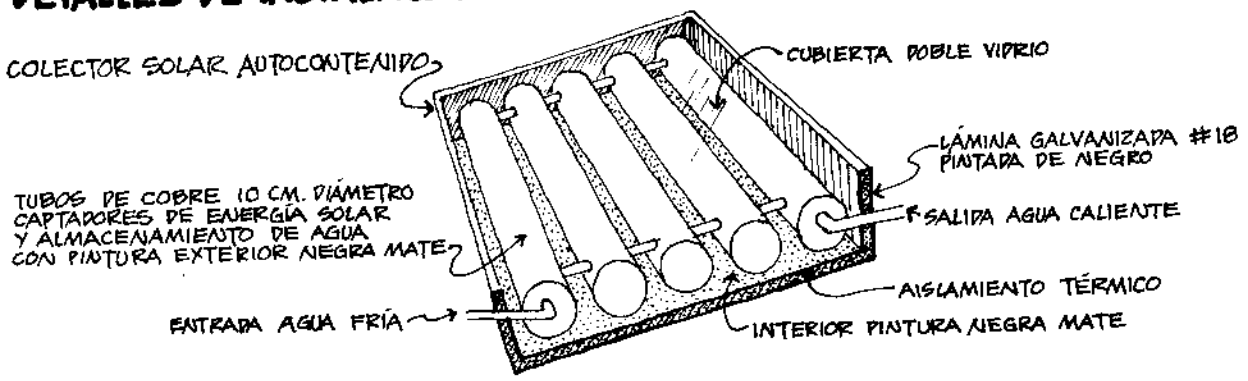


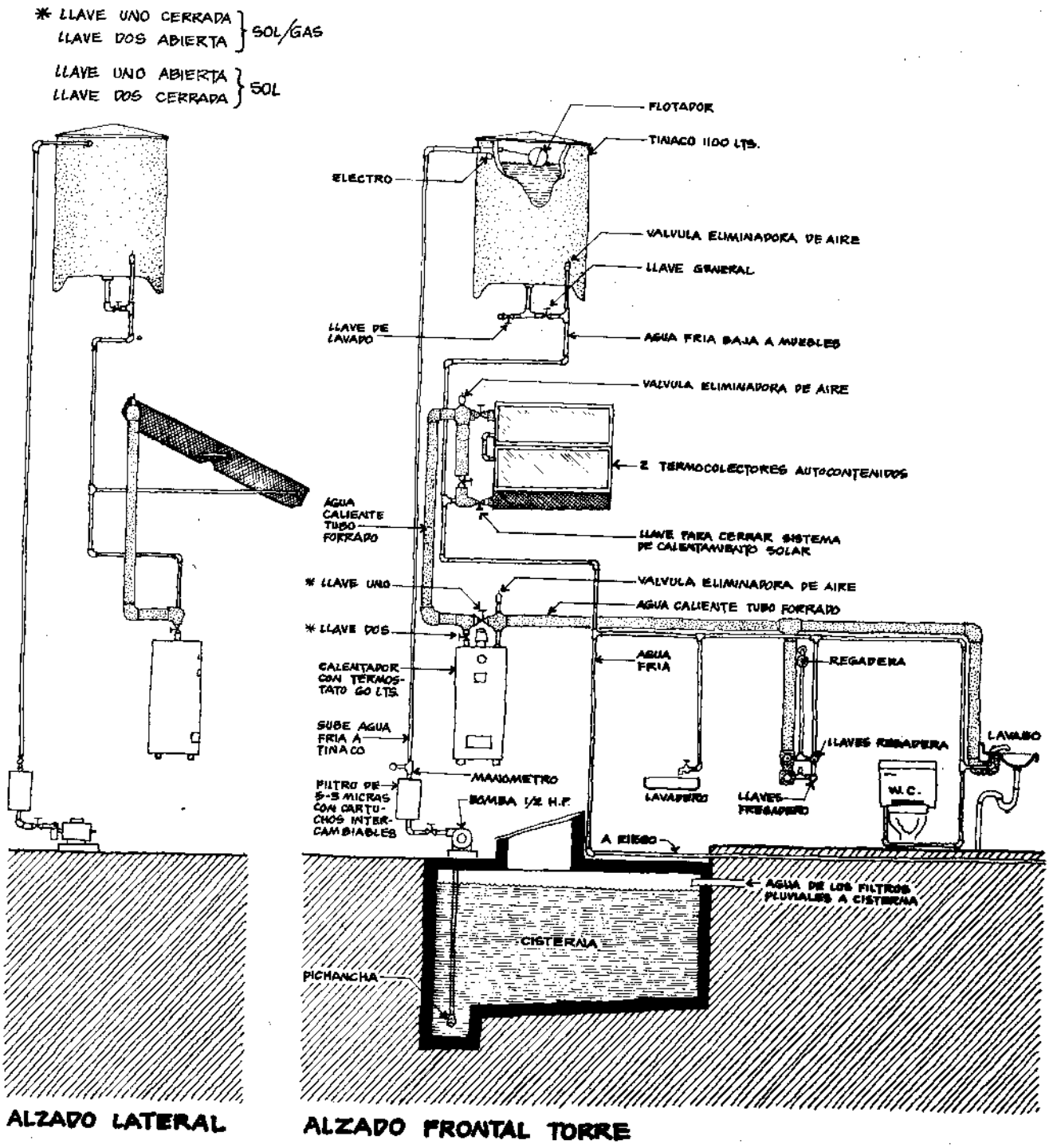
CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA CON SISTEMA DE COLECTOR PLANO Y TERMOTANQUE INTEGRADO.

CUANDO SE UTILIZA UN SISTEMA SOLAR INTEGRADO O AUTOCONTENIDO, ES DECIR, QUE TIENE INCLUIDO EL TERMOTANQUE DE ALMACENAMIENTO DENTRO DEL SISTEMA, SÓLO SE REQUIERE COLOCAR UNA ENTRADA DE AGUA FRÍA DIRECTA DEL TINACO Y UNA SALIDA A LA RED DE AGUA CALIENTE.

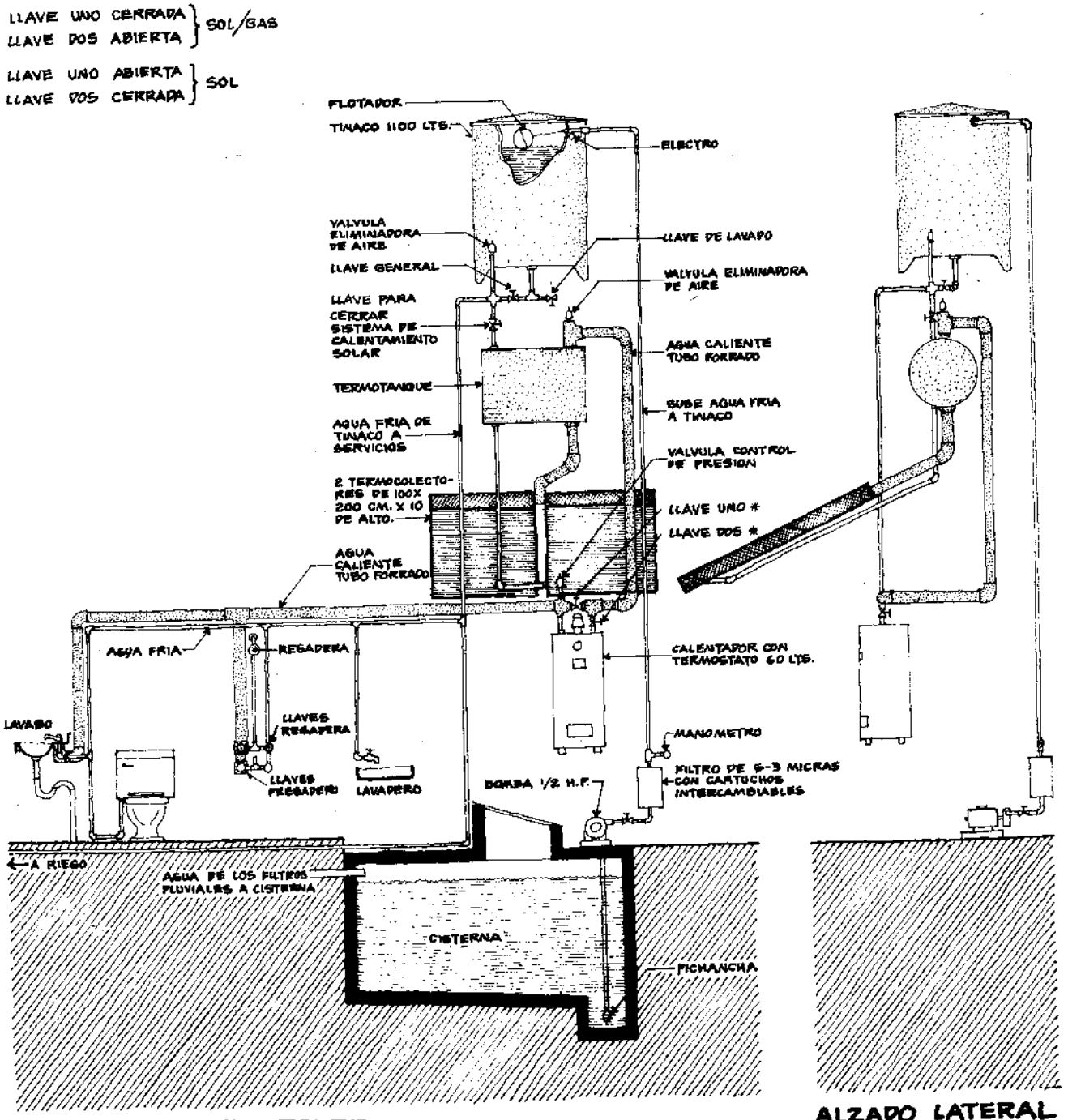


DETALLES DE INSTALACIÓN DE UN COLECTOR AUTOCONTENIDO



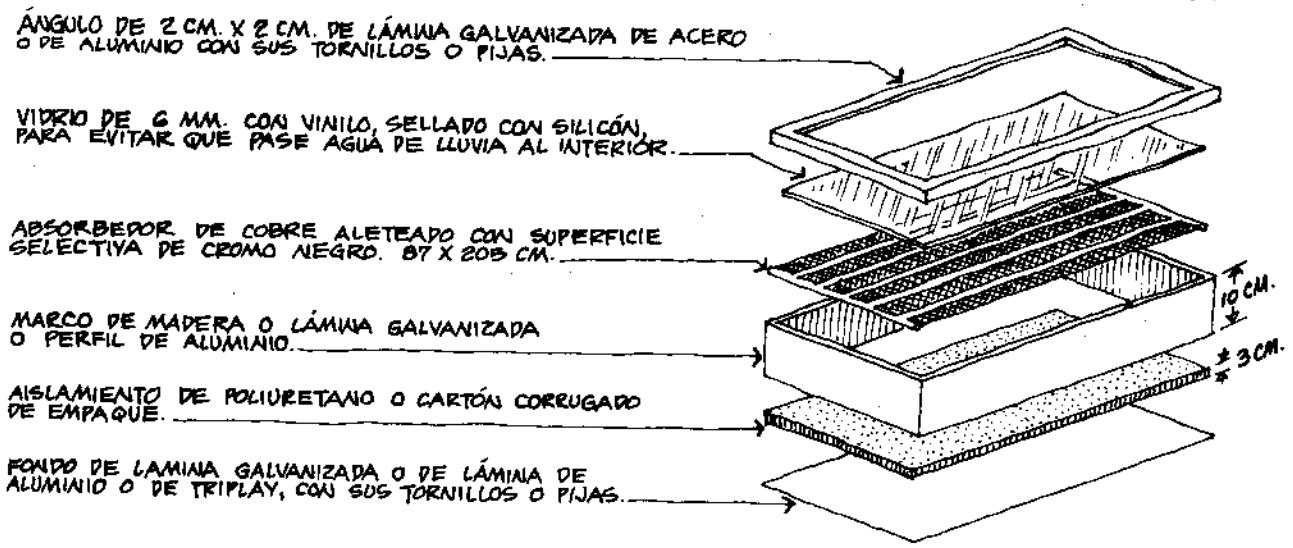


SISTEMA DE CALENTAMIENTO SOLAR CON COLECTORES AUTOCONTENIDOS

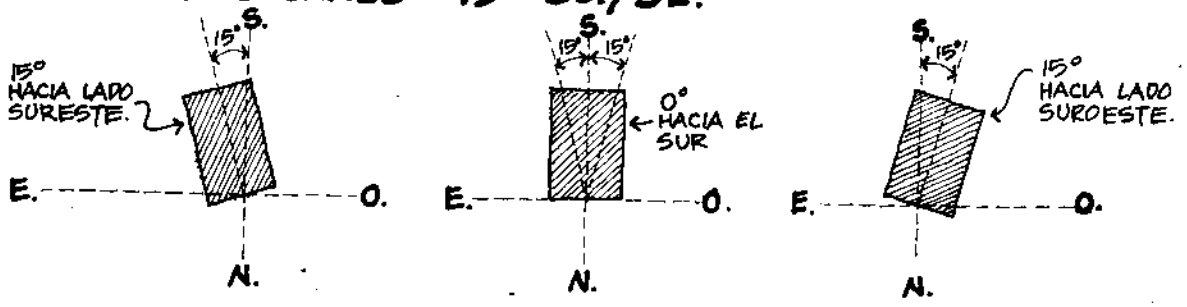


SISTEMA DE CALENTAMIENTO SOLAR CON COLECTORES Y TERMOTANQUE

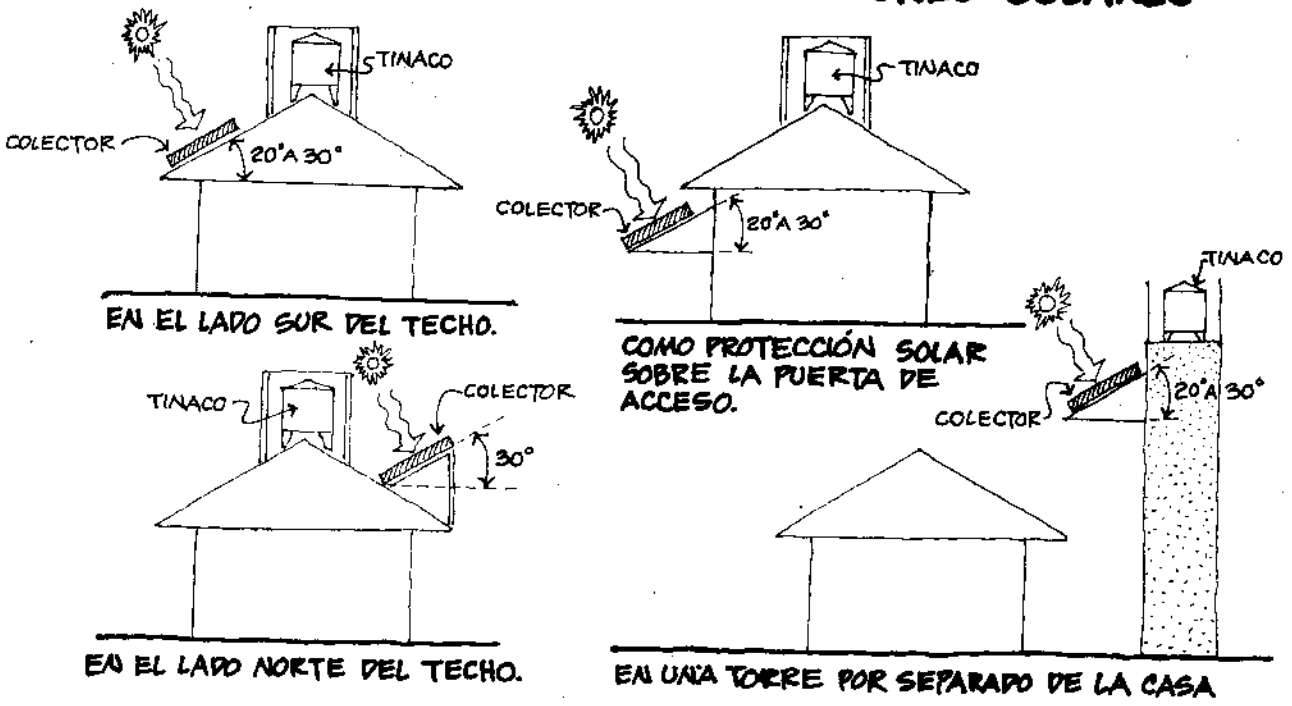
PARTES DE LAS QUE CONSTA UN COLECTOR SOLAR



TOLERANCIA DE DESVIACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DE COLECTORES SOLARES 15° SO./SE.



FORMAS DE COLOCACIÓN DE LOS COLECTORES SOLARES



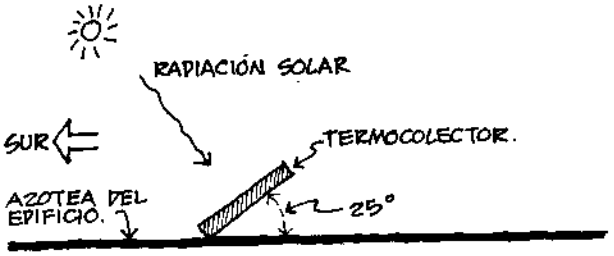
RECOMENDACIONES PARA INSTALACIÓN DE SISTEMAS

LOS COLECTORES SOLARES DEBERÁN INSTALARSE EN LUGARES AL DESCUBIERTO PARA UNA MAYOR RECEPCIÓN Y MEJOR APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR.

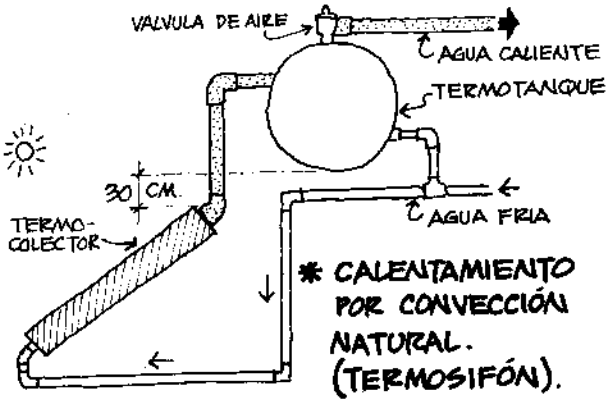
RECOMENDACIONES:

EL EQUIPO CONSTA DE 2 PARTES.

TERMOCOLECTOR: ELEMENTO QUE RECIBE EL CALOR DE LOS RAYOS DEL SOL, POR LO QUE DEBE ORIENTARSE HACIA EL SUR, LA INCLINACIÓN DEBERÁ SER DE APROXIMADAMENTE 10° GRADOS MÁS QUE LA LATITUD DEL LUGAR DE INSTALACIÓN.
PARA EL D.F. SE DEBEN COLOCAR LOS COLECTORES CON UNA INCLINACIÓN DE 25°.

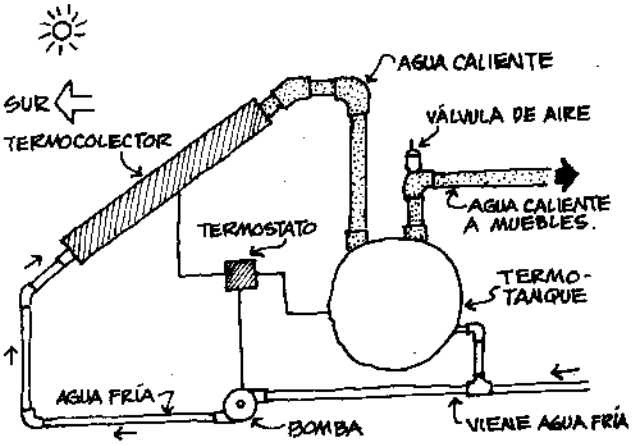


TERMOTANQUE: ALMACENA EL AGUA CALENTADA Y SU POSICIÓN DEBE PERMITIR QUE SE LLENE POR GRAVEDAD, POR CONSIGUIENTE DEBE COLOCARSE POR LO MENOS A 30 CM. SOBRE EL NIVEL SUPERIOR DE LOS COLECTORES.



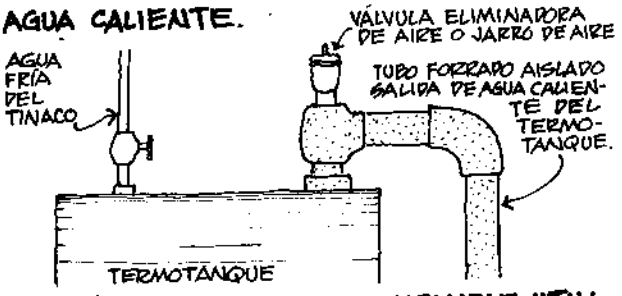
* CALENTAMIENTO POR CONVECCIÓN NATURAL. (TERMOSIFÓN).

CUANDO ESTO NO ES POSIBLE Y EL TERMOTANQUE DEBE QUEDAR POR DEBAJO DEL NIVEL DE LOS COLECTORES, DEBERÁ INSTALARSE UNA BOMBA CON UN TERMOSTATO PARA FORZAR LA CIRCULACIÓN DEL AGUA A TRAVÉS DE LOS COLECTORES.

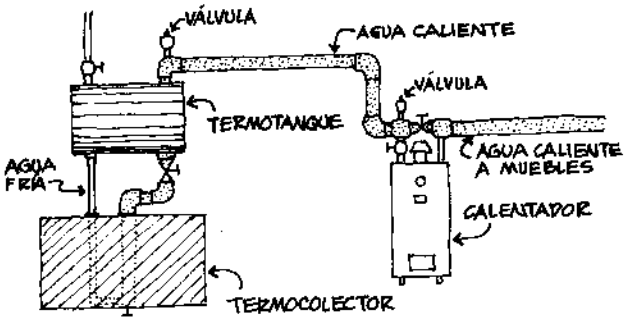


* CALENTAMIENTO POR CIRCULACIÓN FORZADA.

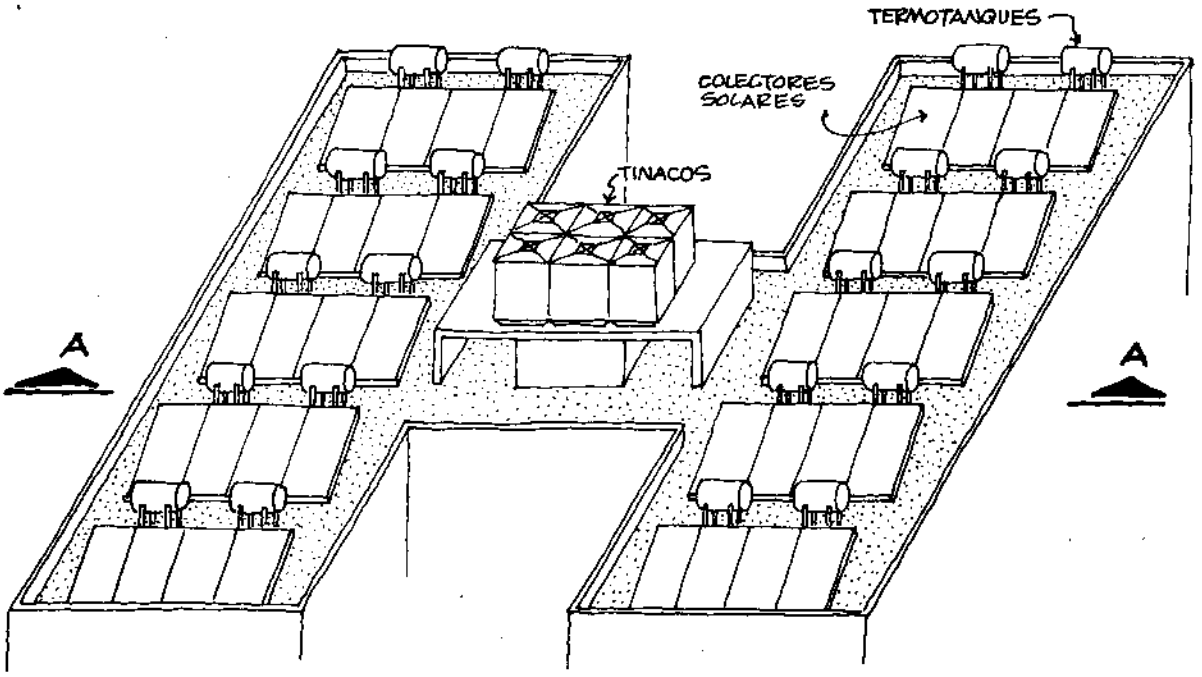
EL AIRE ATRAPADO EN COLECTORES, TUBERÍAS Y TERMOTANQUES, DEBE TENER UNA SALIDA, PARA LO QUE DEBE COLOCARSE UN JARRO DE AIRE O UNA VÁLVULA ELIMINADORA DE AIRE EN LA SALIDA DEL AGUA CALIENTE.



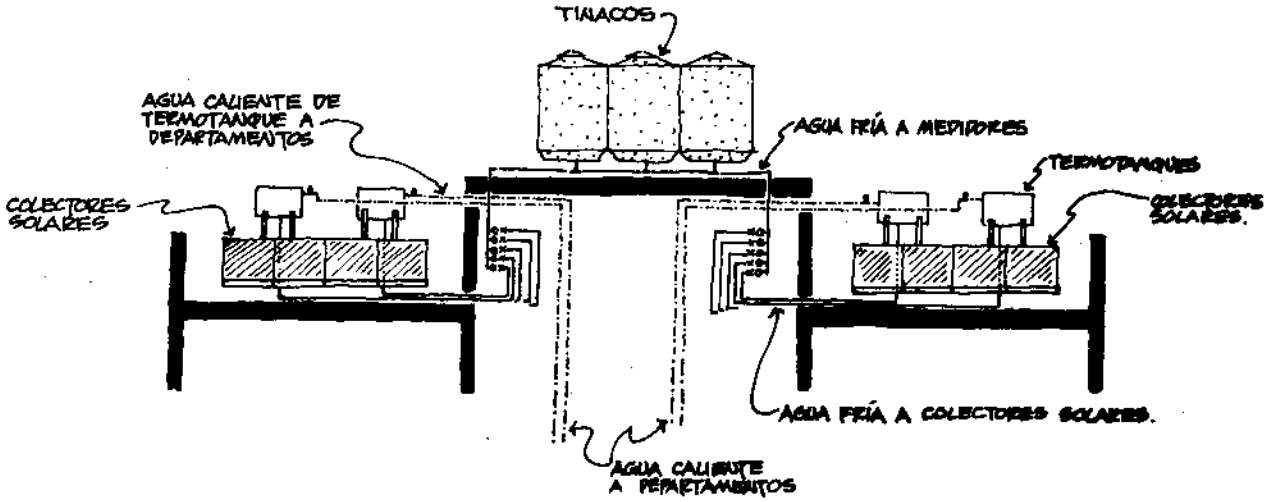
LOS DÍAS NUBLADOS HACEN IMPOSIBLE UTILIZAR LA ENERGÍA SOLAR, POR LO TANTO LA INSTALACIÓN DE CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA DEBERÁ HACERSE EN SERIE CON EL CALENTADOR DOMÉSTICO DE GAS, QUE FUNCIONARÁ PRECISAMENTE DURANTE ESOS DÍAS SIN SOL.



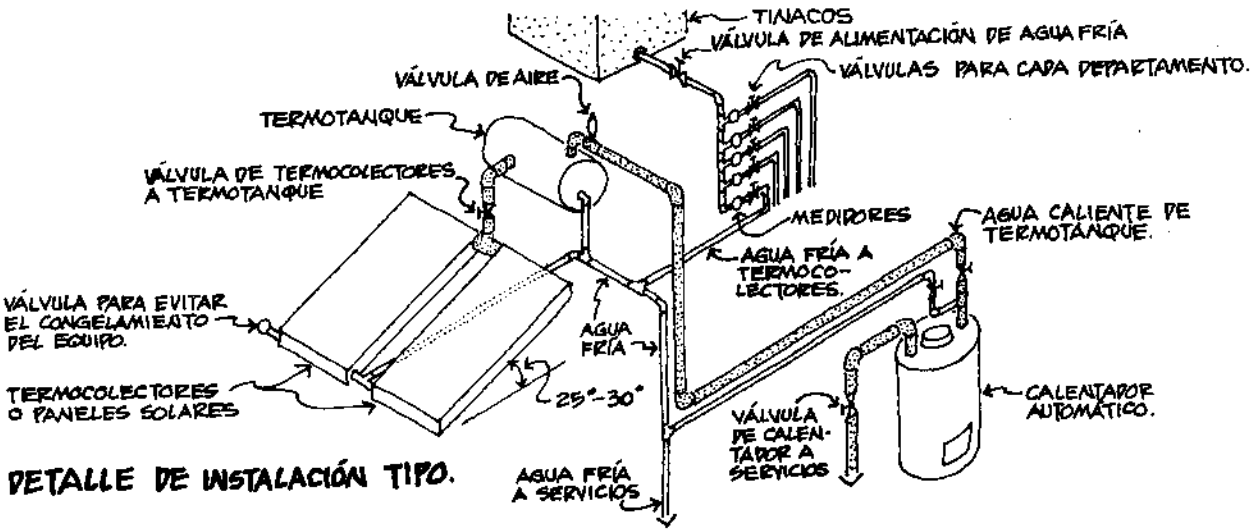
COLECTORES SOLARES EN EDIFICIOS



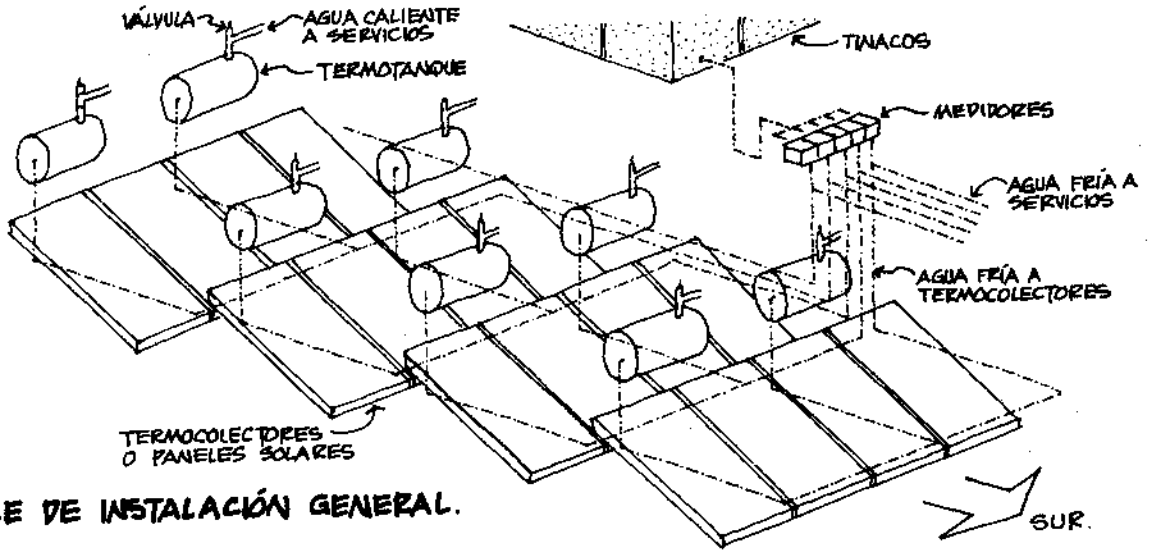
AZOTEA
INSTALACIÓN GENERAL DE COLECTORES SOLARES CON TERMOTANQUE.



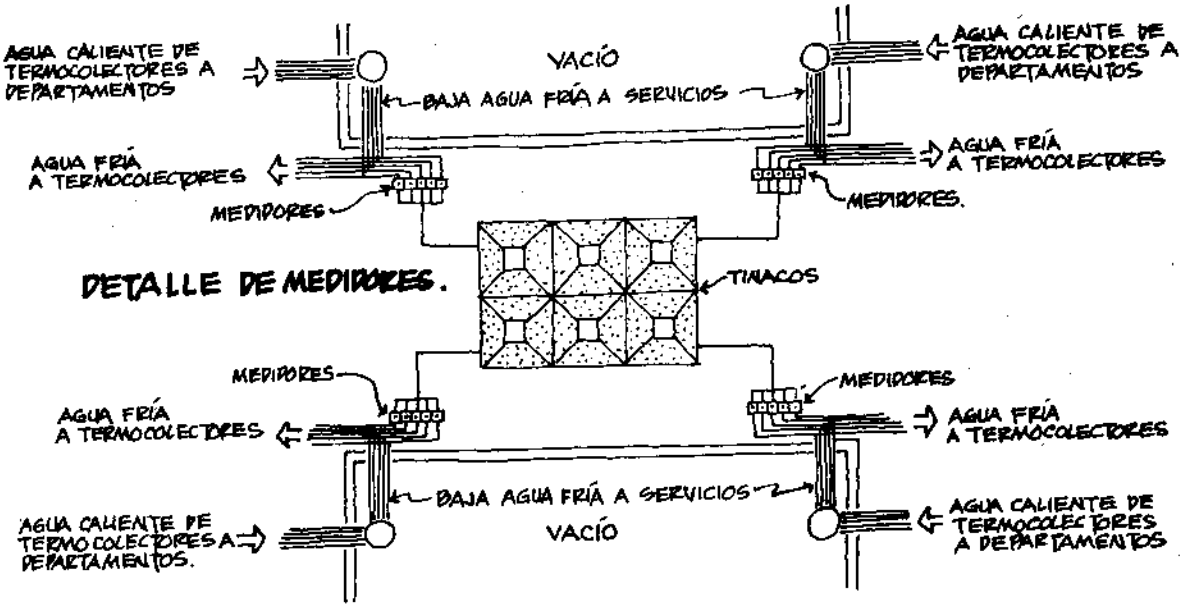
CORTE A-A AZOTEA



DETALLE DE INSTALACIÓN TIPO.



DETALLE DE INSTALACIÓN GENERAL.



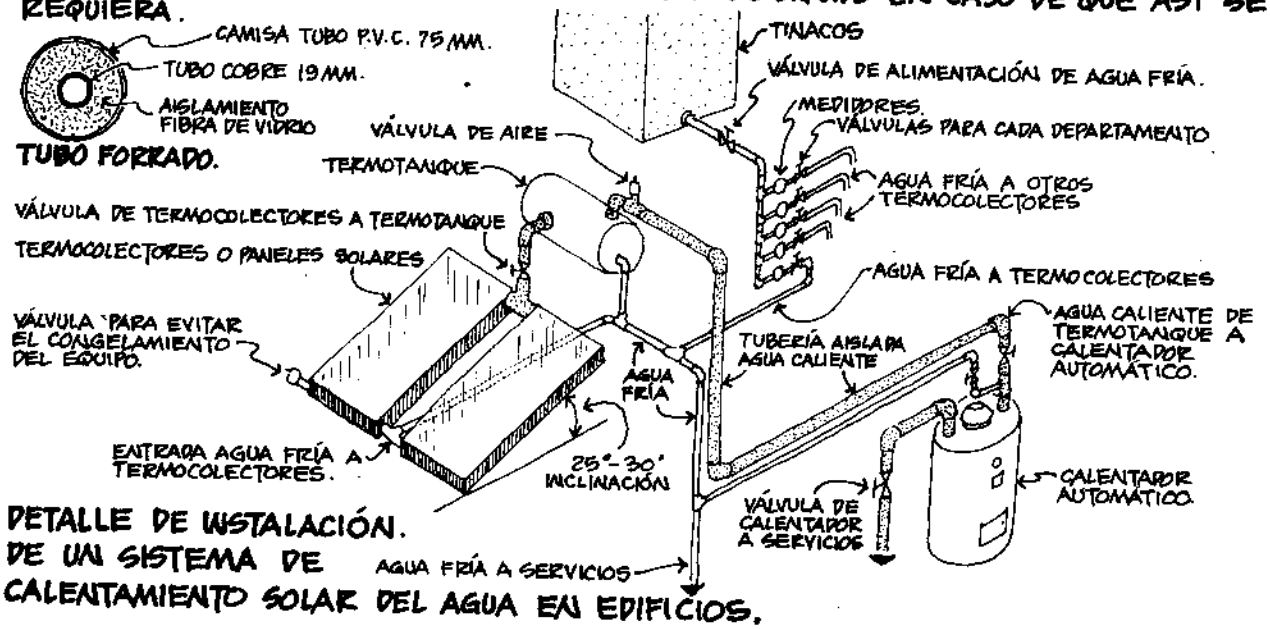
DETALLE DE MEDIDORES.

EL SISTEMA FUNCIONARÁ POR GRAVEDAD. LOS TINACOS QUE ABASTECEN LOS TERMOCOLECTORES Y TERMOTANQUES DEBERÁN ESTAR COMO MÍNIMO 50 CM. ARRIBA DEL NIVEL DE LOS TERMOTANQUES PARA QUE SU ABASTECIMIENTO SEA POR VASOS COMUNICANTES.

LA SALIDA DEL TINACO DEBERÁ TENER UN DIÁMETRO DE 36 A 50 MM. CON UNA VÁLVULA DE COMPUERTA QUE CONTROLE EL PASO DEL LÍQUIDO A LOS MEDIDORES, CON UN MEDIDOR POR CADA DEPARTAMENTO, DEL MEDIDOR, LA TUBERÍA SALE DE 19 MM. PARA ALIMENTAR A LOS TERMOCOLECTORES Y TERMOTANQUE.

POR DIFERENCIA DE DENSIDADES EL AGUA QUE SE CALIENTA EN LOS TERMOCOLECTORES SUBE AL TERMOTANQUE.

EL AGUA CALIENTE SALDRÁ POR LA PARTE SUPERIOR DEL TERMOTANQUE HACIA EL CALENTADOR AUTOMÁTICO DE GAS, PARA CALENTAR EL LÍQUIDO EN CASO DE QUE ASÍ SE REQUIERA.



DETALLE DE INSTALACIÓN. DE UN SISTEMA DE CALENTAMIENTO SOLAR DEL AGUA EN EDIFICIOS.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA:

1.- UNA VEZ INSTALADO Y PROBADO EL EQUIPO E INSTALACIONES, DEBERÁ VERIFICARSE EL NIVEL DE AGUA EN EL TERMOTANQUE.

2.- SE ABRIRÁ LA LLAVE DE PASO PARA ALIMENTAR LOS TERMOCOLECTORES, PARA QUE CON ESTO AL CALENTARSE EL AGUA SE LLEVE A CABO EL EFECTO DE TERMOSIFÓN PROVOCADO POR LA DIFERENCIA DE TEMPERATURAS DEL AGUA.
LA CALIENTE QUE TIENDE A SUBIR, DEJANDO EL PASO A LA FRÍA, QUE AL RECIRCULAR POR LOS TERMOCOLECTORES VA ADQUIRIENDO MAYOR TEMPERATURA.

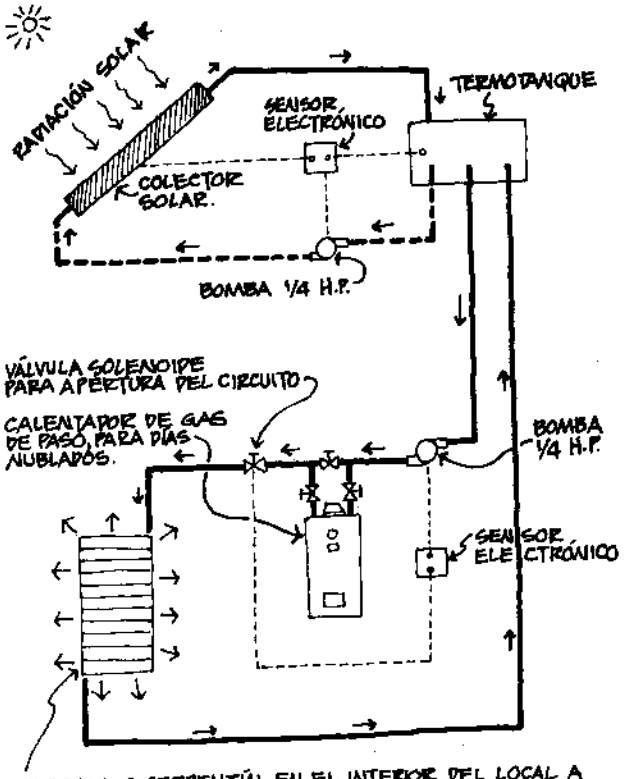
3.- EN PERÍODOS DE TEMPERATURAS BAJAS, ES RECOMENDABLE DESALOJAR EL AGUA DEL EQUIPO PARA EVITAR RUPTURAS DE PARTES POR CONGELAMIENTO; O BIEN COLOCAR UNA VÁLVULA ANTICONGELANTE.

MANTENIMIENTO

1.- MANTENER LIBRE DE POLVO Y OBSTRUCCIONES LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN DE LOS COLECTORES SOLARES, LIMPIANDO LOS CRISTALES O ACRÍLICOS CON UNA FRANELA HÚMEDA.

2.- REVISAR PERIÓDICAMENTE LAS VÁLVULAS ELIMINADORAS DE AIRE Y EL SISTEMA DE CONEXIONES PARA EVITAR OBSTRUCCIONES AL ESCAPAR EL AIRE.

SISTEMA DE CALEFACCIÓN AMBIENTAL CON COLECTORES SOLARES Y PARRILLA DE APORTACIÓN POR TRANSFERENCIA DE CALOR

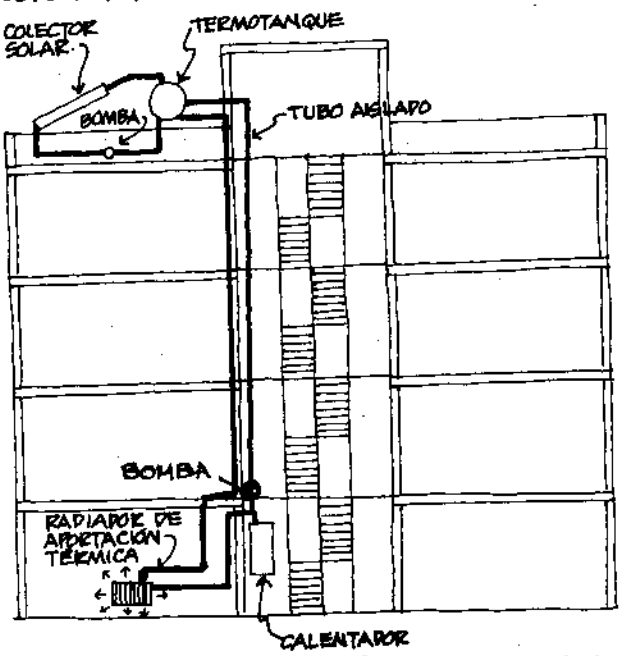


ESTE SISTEMA DE CALEFACCIÓN AMBIENTAL A BASE DE RADIACIÓN SOLAR, PUEDE SER COLOCADO EN CASAS UNIFAMILIARES O EDIFICIOS MULTIFAMILIARES.

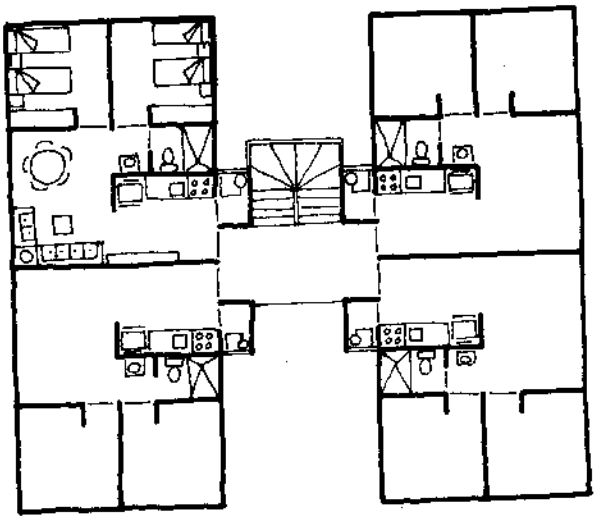
EL SISTEMA OPERA CON BOMBA ELÉCTRICA DE CIRCULACIÓN FORZADA CONTROLADA POR SENSORES TÉRMICOS PARA ARRANCAR LA BOMBA Y ACTIVAR LA SERVOVÁLVULA DEL CIRCUITO CORRESPONDIENTE.

LA VELOCIDAD DE APORTACIÓN TÉRMICA DEL SISTEMA, PUEDE ESTABLECERSE POR COMPARACIÓN DEL VOLUMEN DE AIRE Y DE LA TEMPERATURA AMBIENTE EN EL MOMENTO DE INICIAR EL PROCESO.

POR EJEMPLO:
UNA HABITACIÓN DE 30 M³ APROXIMADAMENTE 3X4 M. X 2.5 M. DE ALTURA A 14°C. CIRCULANDO EL AGUA POR EL SERPENTÍN O RADIADOR A 75°C. SE LOGRA UN INCREMENTO HASTA EL PUNTO DE CONFORT 20°C. EN 2 HORAS DE CIRCULACIÓN CON LA TEMPERATURA CONSTANTE.

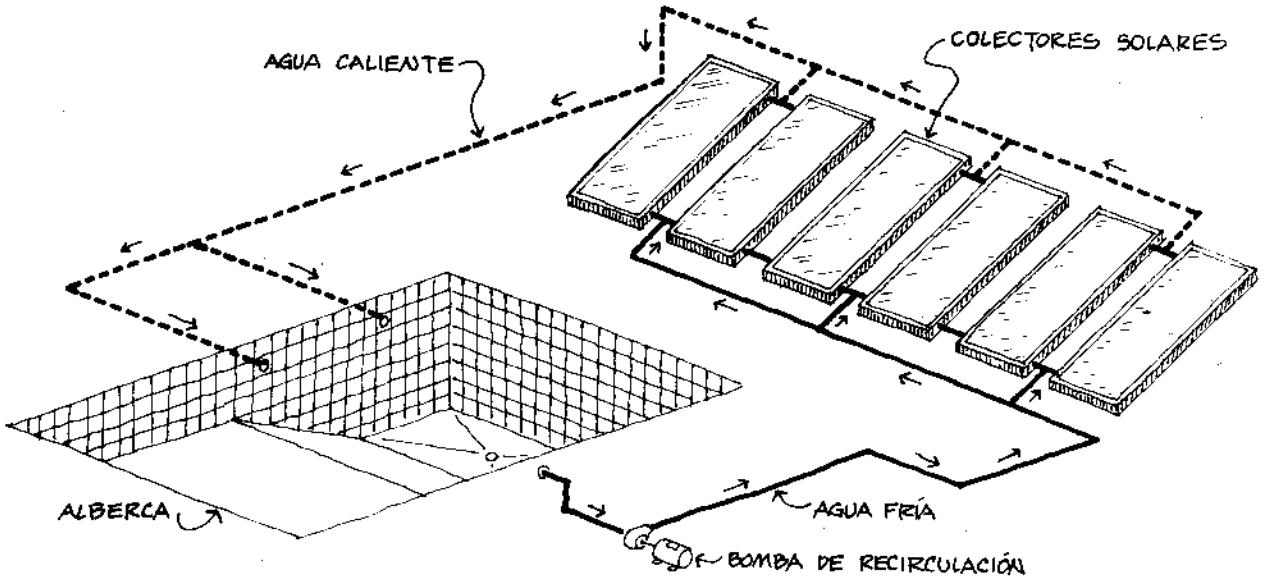


ESQUEMA DE COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO SOLAR EN UN EDIFICIO.

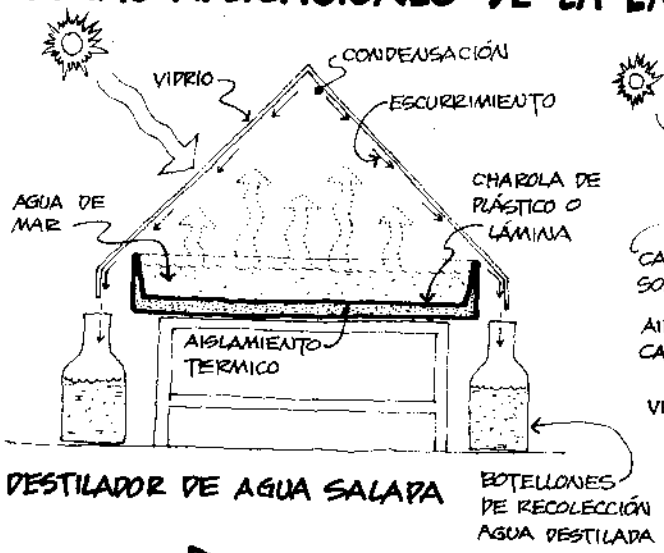


PLANTA ARQUITECTÓNICA TIPO EDIFICIO MULTIFAMILIAR.

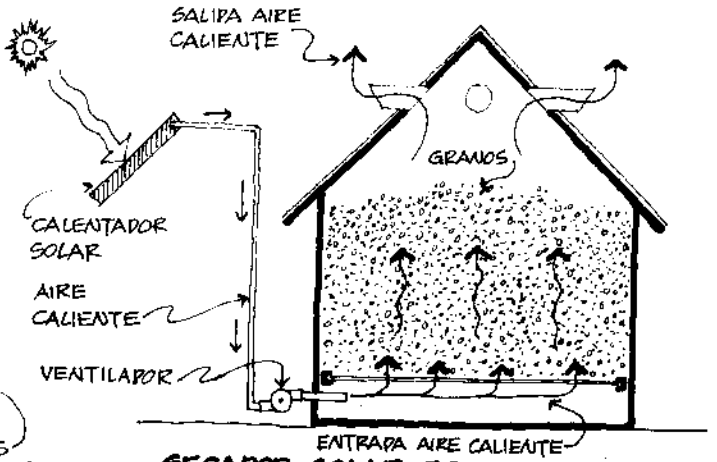
COLECTORES SOLARES PARA CALENTAMIENTO DE AGUA EN ALBERCAS



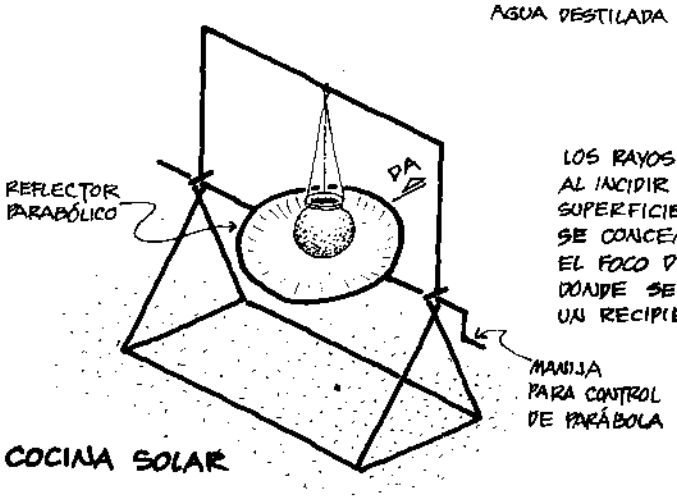
OTRAS APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR



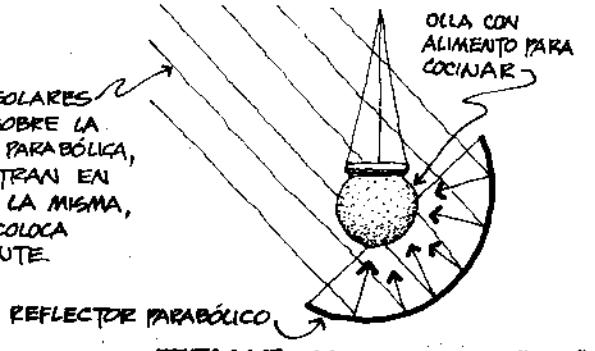
DESTILADOR DE AGUA SALADA



SECADOR SOLAR DE GRANOS

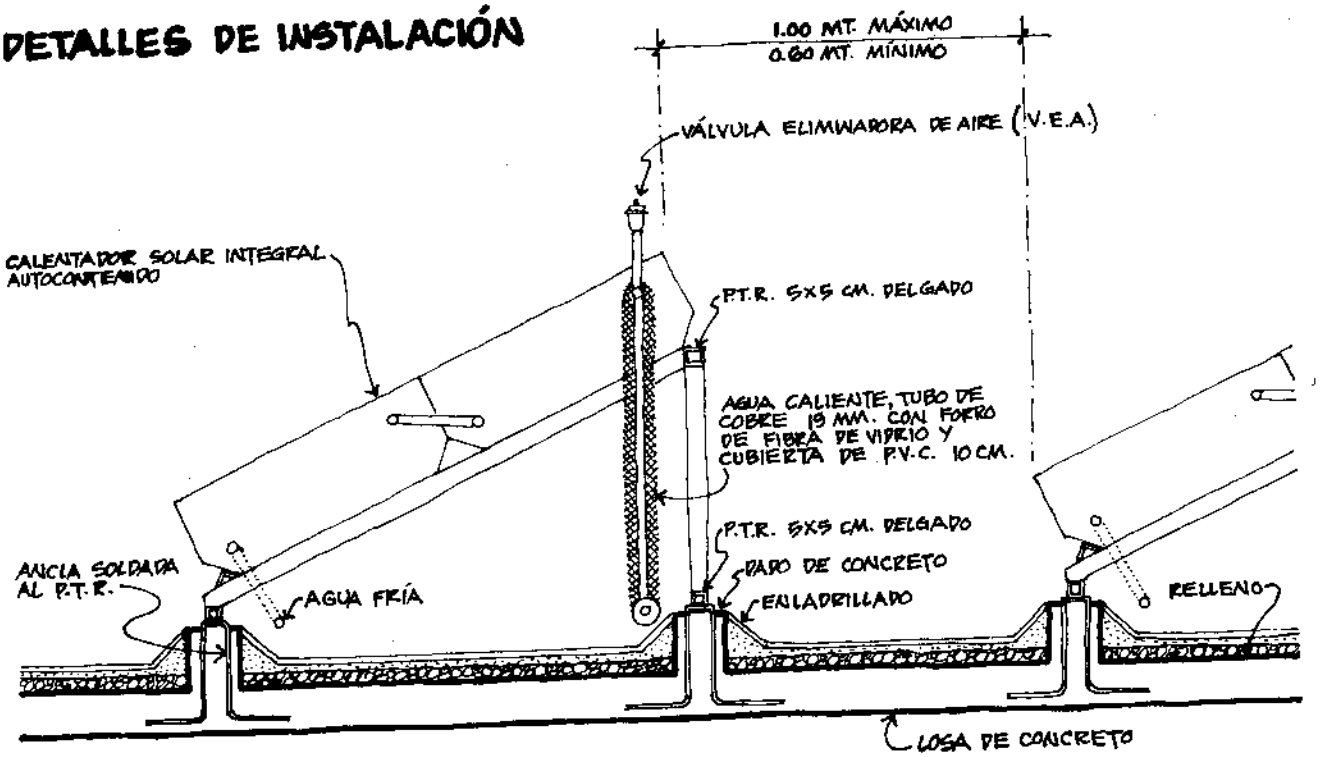


COCINA SOLAR

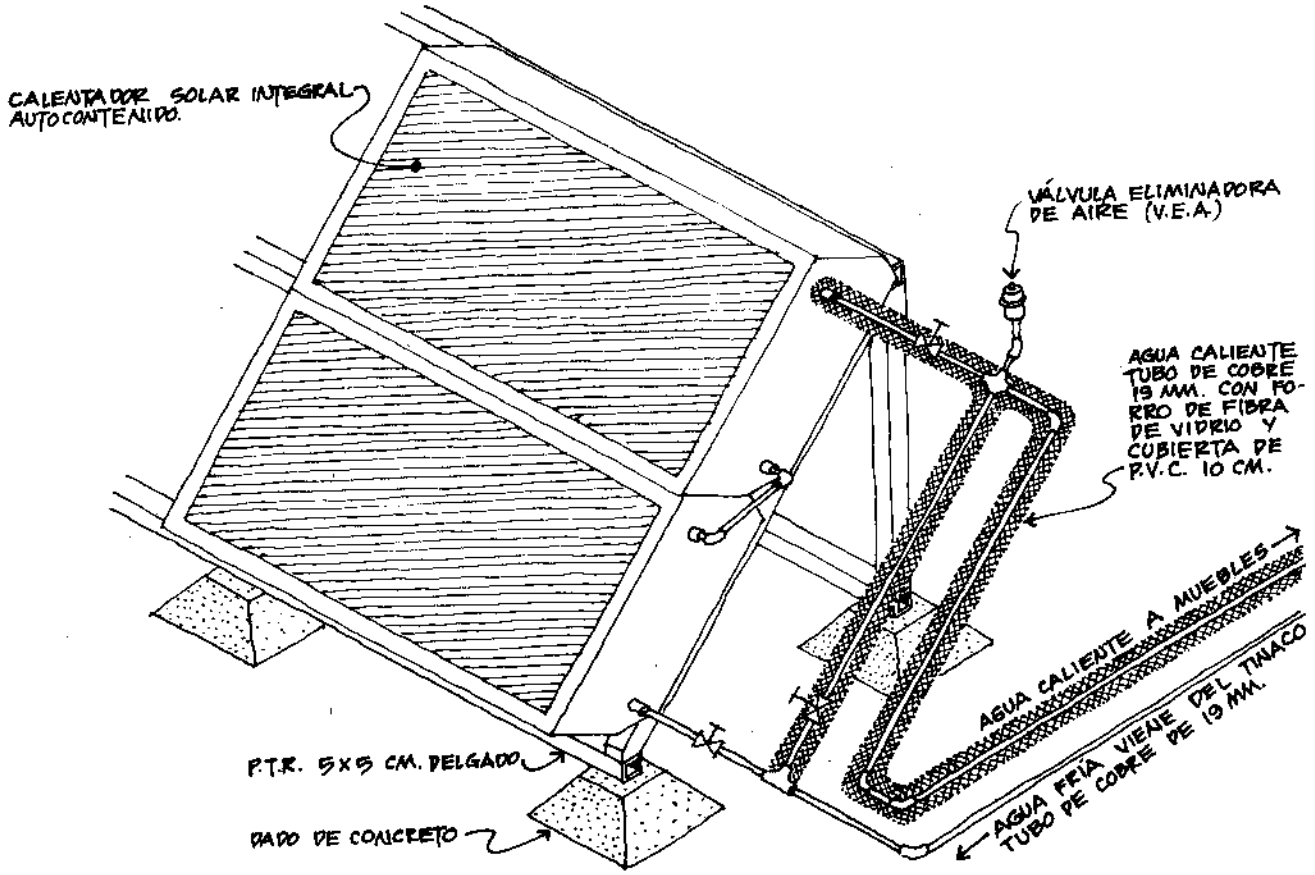


DETALLE COCINA SOLAR "DA"

DETALLES DE INSTALACIÓN



CORTE.

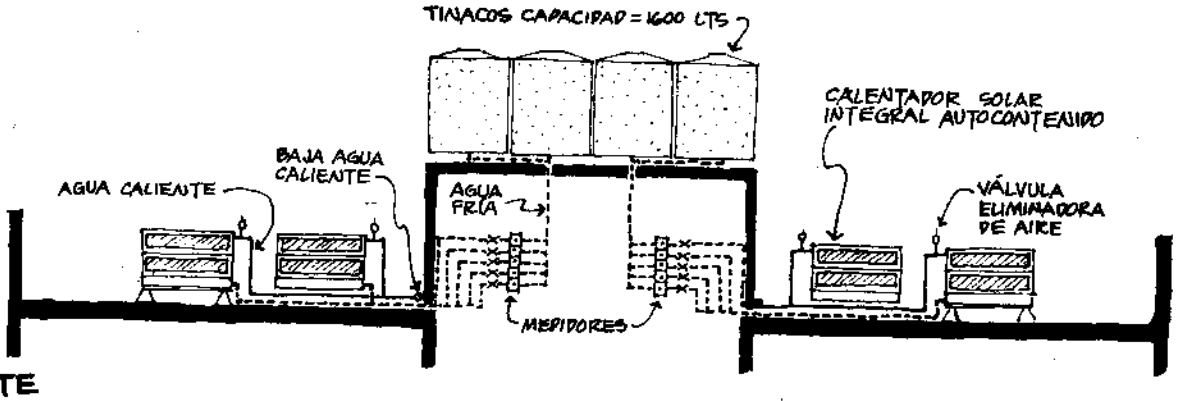


CALENTADOR SOLAR AUTOCONTENIDO

CONJUNTO HABITACIONAL SOR JUANA INÉS DE LA CRUZ.

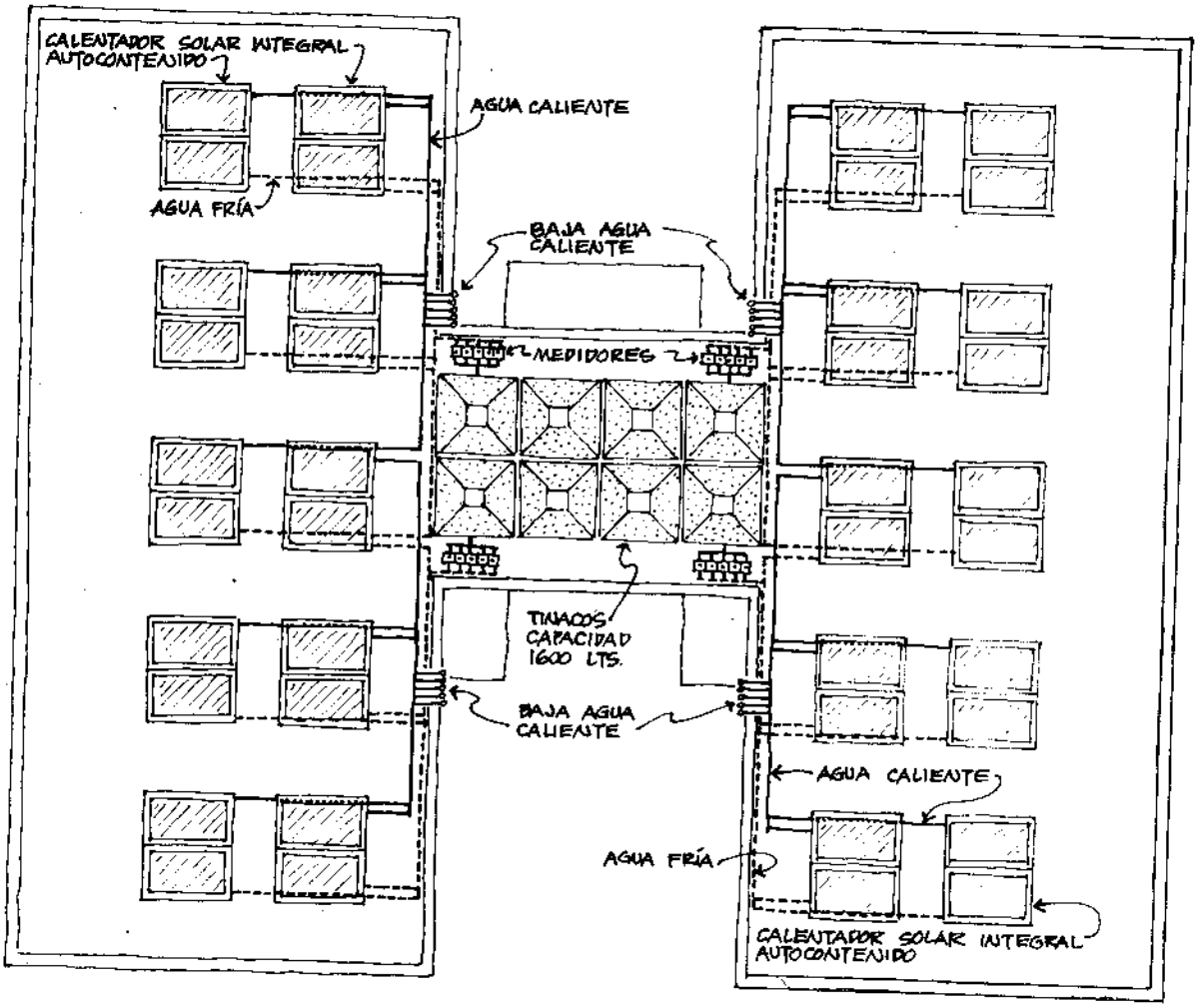
CALENTADORES AUTOCONTENIDOS

CONJUNTO HABITACIONAL SOR JUANA INÉS DE LA CRUZ



CORTE

CADA DEPARTAMENTO CUENTA CON 2 TERMOCOLECTORES.
LAS TUBERÍAS DE AGUA FRÍA Y CALIENTE SON DE COBRE DE 19 MM.



PLANTA AZOTEA

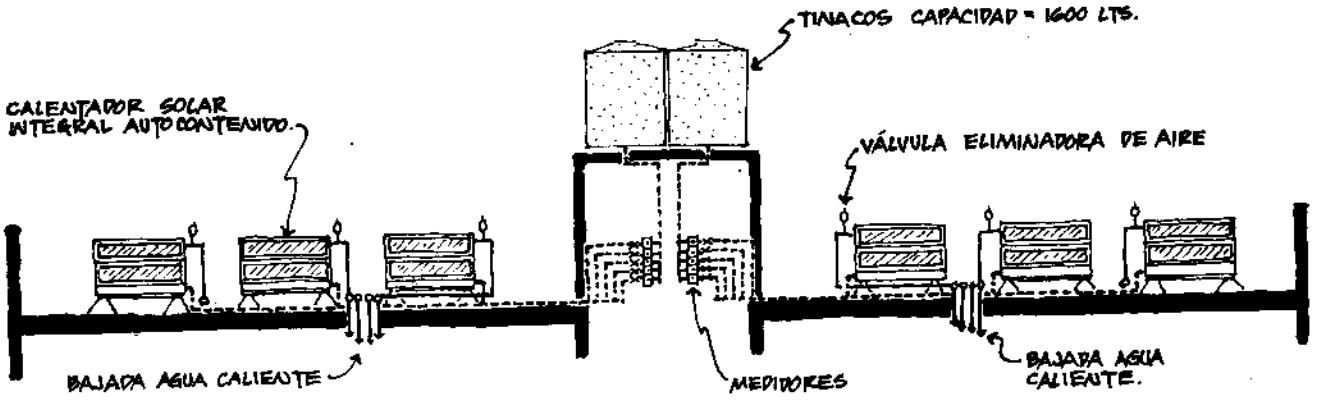
CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA

CONJUNTO HABITACIONAL SOR JUANA INÉS DE LA CRUZ

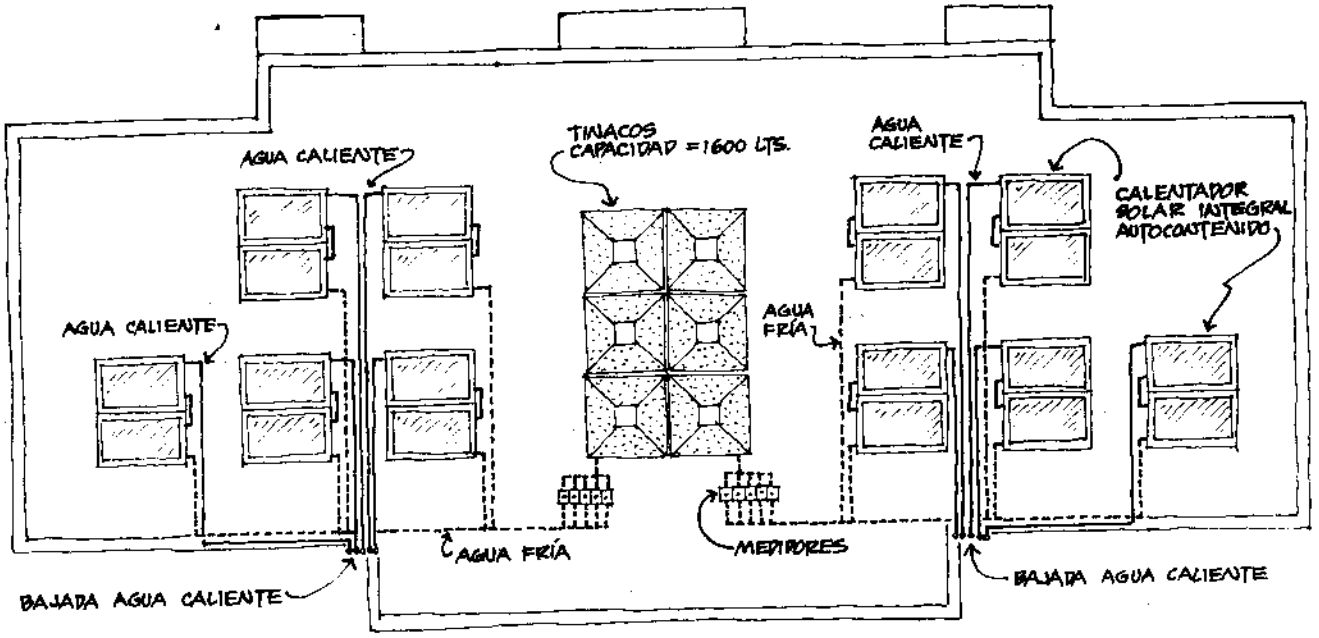
CALENTADORES AUTOCONTENIDOS

PARA PROPORCIONAR EL AGUA CALIENTE EN ESTE CONJUNTO HABITACIONAL SE IMPLEMENTÓ UN SISTEMA DE CALENTADORES SOLARES AUTOCONTENIDOS, DESPUÉS DE HABER EVALUADO UN PROYECTO DE CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA, CON PANELES Y TERMOTANQUES.

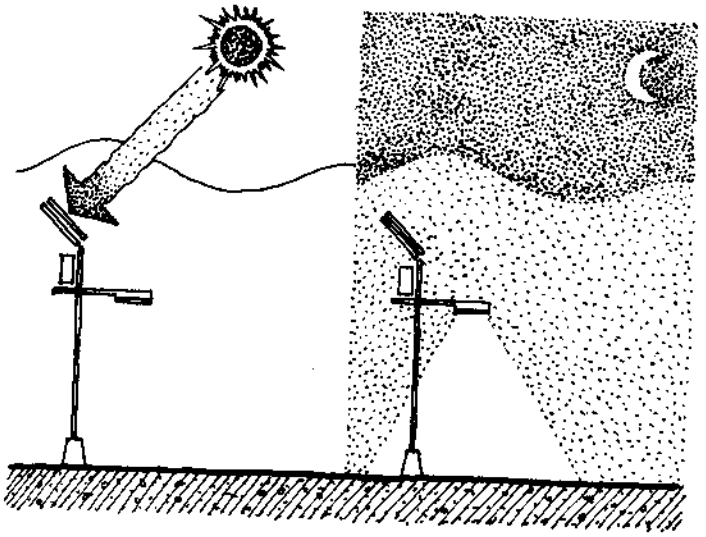
SE UTILIZÓ UN SISTEMA DUAL, PARA EVITAR QUE DURANTE LOS DÍAS NUBLADOS LOS HABITANTES DEL CONJUNTO SE QUEDEN SIN AGUA CALIENTE. ESTE SISTEMA CONSISTE EN COLOCAR EL CALENTADOR DE GAS COMÚN, CONECTADO EN SERIE CON EL SISTEMA DE CALENTAMIENTO SOLAR, DE TAL MANERA QUE NOS ASEGURE UN CONTINUO ABASTECIMIENTO DE AGUA CALIENTE.



CORTE



PLANTA AZOTEA

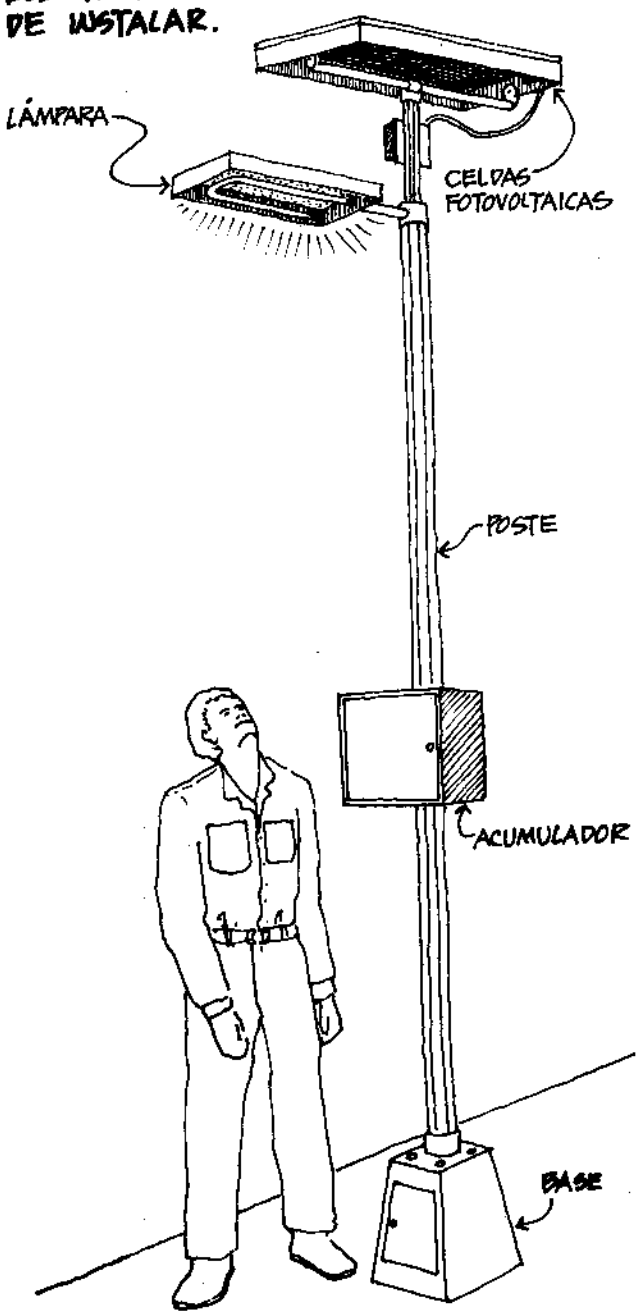


LUMINARIAS SOLARES

LUMINARIA SOLAR AUTOSUFICIENTE

PERMITE GENERAR ELECTRICIDAD EN FORMA AUTÓNOMA, A PARTIR DE LA ENERGÍA SOLAR, UTILIZANDO CELDAS FOTOVOLTAICAS.

ESTE TIPO DE LÁMPARAS QUE DESDE 1951 SON UNA REALIDAD PRÁCTICA Y ACCESIBLE, HOY REPRESENTAN UN IMPORTANTE APOYO PARA DESARROLLOS AUTOSUFICIENTES DONDE LA ENERGÍA ELÉCTRICA "CONVENCIONAL" ES DIFÍCIL DE INSTALAR.



LA LUMINARIA SOLAR PERMITE ALUMBRAR DURANTE LA NOCHE, UTILIZANDO LA ENERGÍA SOLAR ALMACENADA EN UNA BATERÍA AUTOMOTRIZ DURANTE LAS HORAS DE SOL.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

LÁMPARA FLUORESCENTE DE 40 WATTS, ACTIVADA POR UN BALASTRO ELECTRÓNICO QUE A SU VEZ SE ENCUENTRA CONECTADO A UN CIRCUITO DE ENCENDIDO AUTOMÁTICO Y A UN DISPOSITIVO DE TIEMPO CONTROLADO QUE PERMITE UNA OPERACIÓN FIJA A 9 HORAS POR NOCHE.

ESTE CONTROL DE OPERACIÓN SE REQUIERE PARA BALANCEAR LA RECARGA SOLAR CONTRA EL GASTO DEL SISTEMA.

BATERÍA

DE TIPO AUTOMOTRIZ DE 12 VOLTIOS A 200 AMP./H. DONDE SE ALMACENA LA ENERGÍA ELÉCTRICA SOLAR. LA BATERÍA ESTÁ PROTEGIDA CONTRA EFECTOS DE SOBRECARGA. VIDA ÚTIL ± 5 AÑOS.

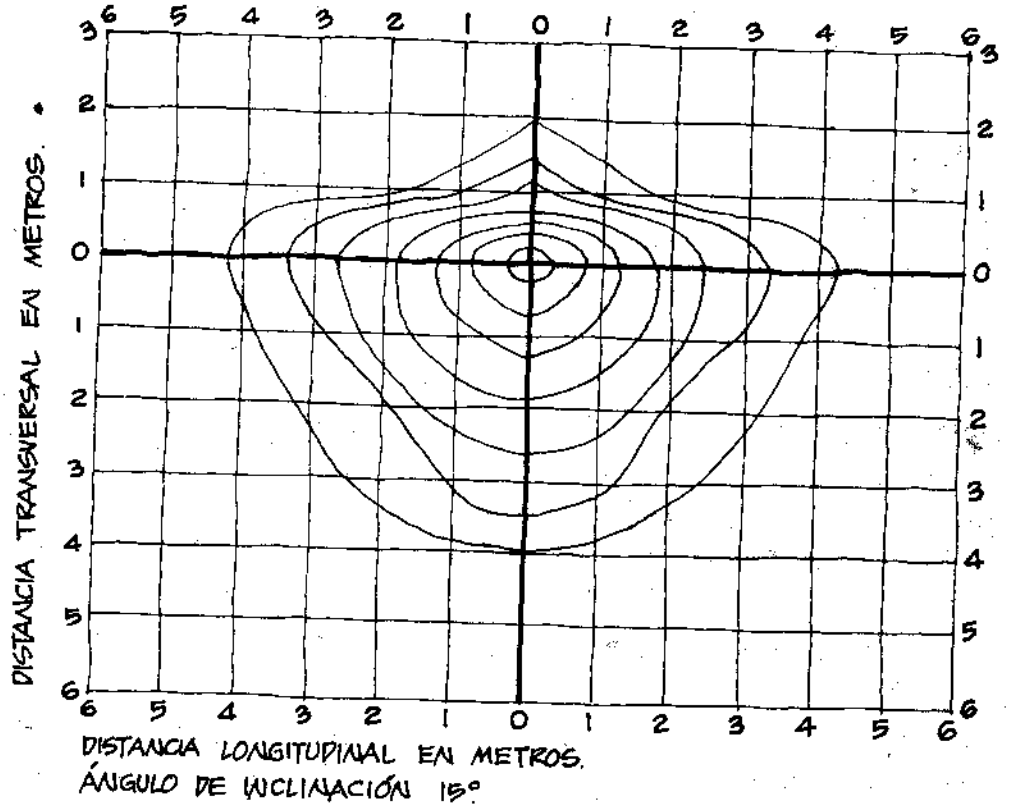
GENERADOR SOLAR FOTOVOLTAICO

EN ESTA LUMINARIA SE EMPLEAN 4 FOTOCELDAS DE 20 WATTS/PICO CADA UNA. ESTAS SE ENCUENTRAN MONTADAS EN UN BASTIDOR SUPERIOR DE MOVIMIENTO UNIVERSAL, INCLINACIÓN Y DIRECCIÓN. ESTO PERMITE ORIENTAR HACIA EL SUR EL GENERADOR, NO IMPORTANDO LA POSICIÓN DE LA LÁMPARA; ASIMISMO, ESTE BASTIDOR PERMITE ADEMÁS INCLINAR EL GENERADOR A LOS GRADOS DE LA LATITUD GEOGRÁFICA DONDE SE COLOQUEN.

PARA LA REPÚBLICA MEXICANA, LOS VALORES SON DE 10° A 40°.

CARTA ISOLUX

VALORES EN LUXES
ALTURA DE MONTAJE 3.50 MTS.



MANTENIMIENTO DE LUMINARIA SOLAR.

PREVENTIVO:

1.- ES IMPORTANTE REVISAR CADA **6 MESES** EL NIVEL DEL ELECTROLITO DE LA BATERÍA Y RELLENAR EN CASO NECESARIO CON AGUA DESTILADA.

2.- LIMPIAR EL GENERADOR SOLAR-FOTOCELDAS, CADA **3 MESES**, SOBRE TODO EN TIEMPO "DE SECAS".

3.- CAMBIAR LA LÁMPARA CADA 1.800 HORAS DE OPERACIÓN; ESTO EQUIVALE A 180 DÍAS (CONSIDÉRESE QUE LA LÁMPARA PUEDE DURAR MÁS); SIN EMBARGO, EL MÁXIMO DE EFICIENCIA LUMINOSA ALCANZA 1.800 HORAS; ESTO SIGNIFICA QUE AUNQUE NO SE "FUNDA" ES CONVENIENTE EL CAMBIO EN ESTOS PERIODOS.

CORRECTIVO:

EN CASO DE FALLA TOTAL DE LA LÁMPARA, LA SECUENCIA DE REVISIÓN DEBERÁ SER:

1.- VERIFICAR FUSIBLES - BATERÍAS/CELDAS SOLARES.

2.- VERIFICAR VOLTAJE DE LA BATERÍA. DEBE SER DE 12 VOLTIOS HASTA 14.5 VOLTIOS.

3.- VERIFICAR LA RECARGA SOLAR DE LAS FOTOCELDAS - VOLTAJE Y CORRIENTE 13.5 VOLTIOS/4 AMPS. A SOL PLENO.

4.- VERIFICAR CIRCUITOS DE ENCENDIDO Y TIEMPO MEDIANTE LOS PILOTOS LUMINOSOS (LED), QUE DEBEN ENCENDER EN CASO DE OPERACIÓN CORRECTA.

5.- VERIFICAR LA LÁMPARA.

6.- VERIFICAR SI ESTÁN BIEN ORIENTADAS LAS CELDAS SOLARES O SI HAN APARECIDO OBSTÁCULOS NATURALES, COMO ÁRBOLES O CONSTRUCCIONES QUE LE APANTALLEN EL GENERADOR SOLAR.

INSTALACIÓN

PARA LA INSTALACIÓN DE ESTA LUMINARIA DEBERÁN CONSIDERARSE LOS SIGUIENTES PUNTOS:

1.- NO SE INSTALE DONDE EXISTAN SOMBREADOS IMPORTANTES HACIA EL GENERADOR SOLAR, CONSIDERÁNDOSE LA DECLINACIÓN APARENTE DEL SOL ENTRE JUNIO Y DICIEMBRE, QUE ES DE 23°.

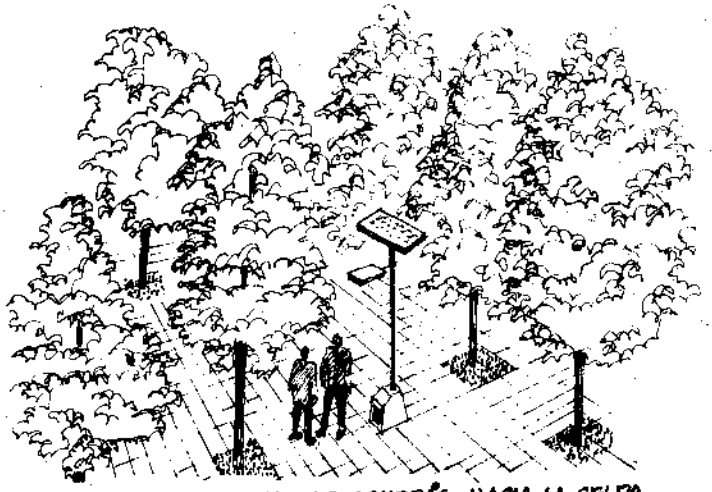
2.- SÓLO SE REQUIERE DE UNA BASE DE CONCRETO DONDE SE ALOJAN LOS 4 TORNILLOS DE SUJECIÓN DE LA BASE DEL POSTE.

3.- UNA VEZ INSTALADA Y COLOCADA LA LUMINARIA SOLAR, DEBERÁ ORIENTARSE EL GENERADOR SOLAR HACIA EL SUR USANDO UNA BRÚJULA MAGNÉTICA.

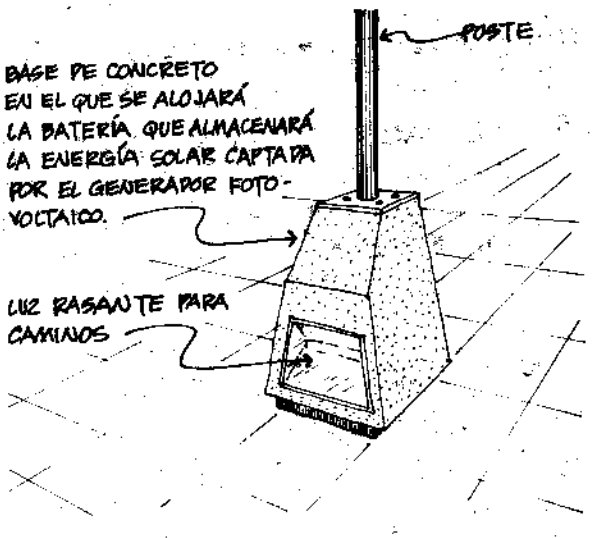
DEBERÁ INCLINARSE SEGÚN LA LATITUD DE INSTALACIÓN.

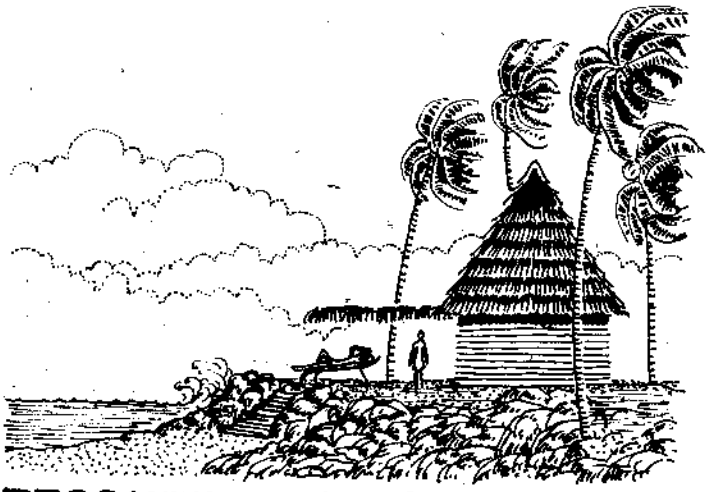
DEBERÁ FIJARSE EL GENERADOR UNA VEZ LOGRADO EL AJUSTE ANTERIOR.

DEBERÁN COLOCARSE LOS FUSIBLES F1 Y F2, DE ESTA MANERA LA LÁMPARA EMPEZARÁ A OPERAR AUTOMÁTICAMENTE POR LA NOCHE.



CUANDO EXISTA POSIBILIDAD DE SOMBRAS HACIA LA CELDA FOTOVOLTAICA ¡NO LA INSTALE EN ESE SITIO!

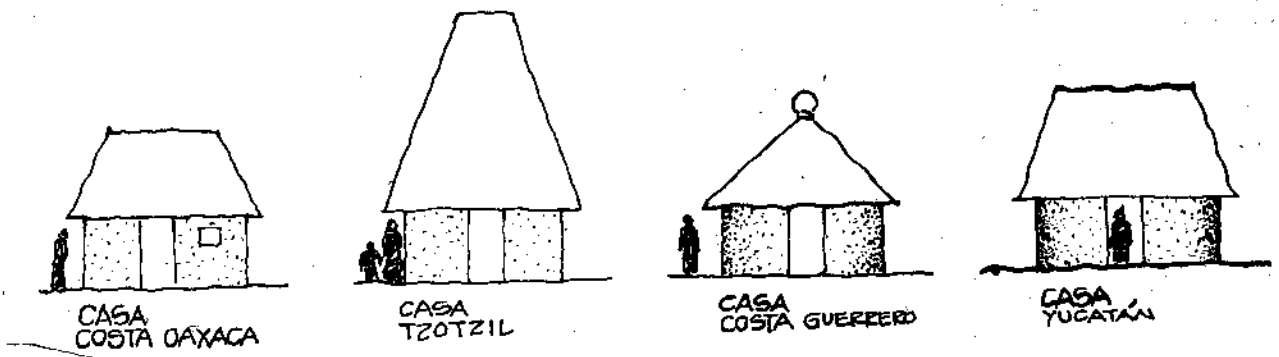




RECOMENDACIONES PARA REFRESCAR CASAS Y EDIFICIOS

ALTURA DE LA CUBIERTA

HEMOS VISTO QUE TODA LA ARQUITECTURA TROPICAL VERNÁCULA DE CASAS HABITACIÓN TIENE CONSIDERABLE ALTURA ENTRE EL PISO Y EL TECHO, EN TODOS LOS CASOS MÁS DE 4 METROS.



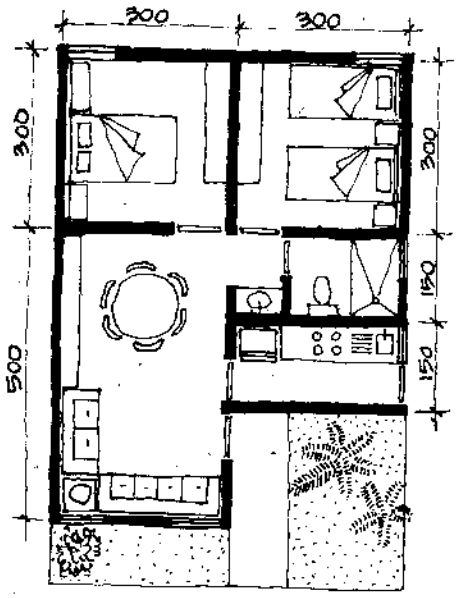
LA RAZÓN DE SER DE ESTA ALTURA ES QUE EL VOLUMEN DE AIRE CALIENTE SE ALMACENA EN LA PARTE SUPERIOR PROVOCANDO CORRIENTE ASCENDENTE Y REFRESCANDO LA PARTE BAJA.

LAS VIVIENDAS LLAMADAS DE "INTERÉS SOCIAL" EN MÉXICO, SE CONSTRUYEN CON LOS TECHOS A 2.30 MTS. DE ALTURA Y EL MATERIAL DE LA CUBIERTA ES UNA LOSA DE CONCRETO ARMADO SIN AISLAMIENTO TÉRMICO, POR LO QUE ALMACENAN MUCHO CALOR EN LOS DÍAS SOLEADOS.

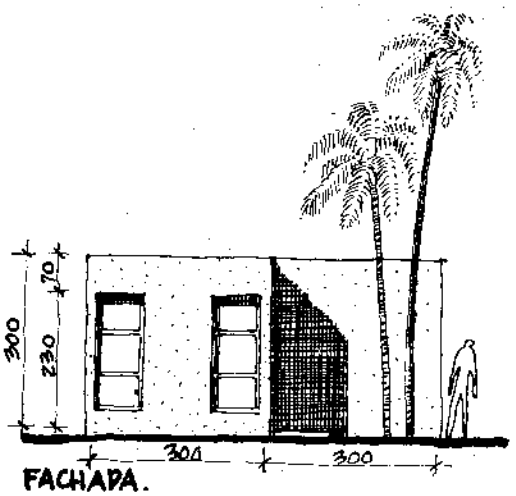
SE ENTIENDE QUE MAYOR ALTURA, SIGNIFICA MAYOR CANTIDAD DE MUROS, Y MAYOR DIMENSIÓN DE LA PROYECCIÓN SOLAR; EN CONSECUENCIA MAYOR COSTO, EL CUAL ES RECHAZADO POR LAS INSTITUCIONES DE VIVIENDA, QUE TRATAN DE CONSTRUIR EL MAYOR NÚMERO DE VIVIENDAS AL MENOR COSTO. ESTE DEBE SER EVALUADO CUIDADOSAMENTE DESDE UN PUNTO DE VISTA ENERGÉTICO, CON PROYECCIÓN A MAS DE 6 AÑOS.

DAREMOS UN EJEMPLO

LAS CASAS CONSTRUIDAS GENERALMENTE CON BLOQUES DE CEMENTO Y LOSA DE CONCRETO ARMADO, PRESENTAN UNA ENVOLTURA DE MATERIAL CON BAJA MASA E INERCIA TÉRMICA, ES DECIR EL CALOR Y LA RADIACIÓN EXTERIOR SON TRANSMITIDOS RÁPIDAMENTE HACIA EL INTERIOR DE LA CASA, LO QUE HACE QUE DESDE EL PUNTO DE VISTA ENERGÉTICO ESTO SEA UN GRAVAMEN PARA LAS VIVIENDAS, PUESTO QUE LOS PROPIETARIOS EN LAS ZONAS CÁLIDAS, INSTALAN UNIDADES ACONDICIONADORAS DE VENTANA.



PLANTA ARQUITECTÓNICA

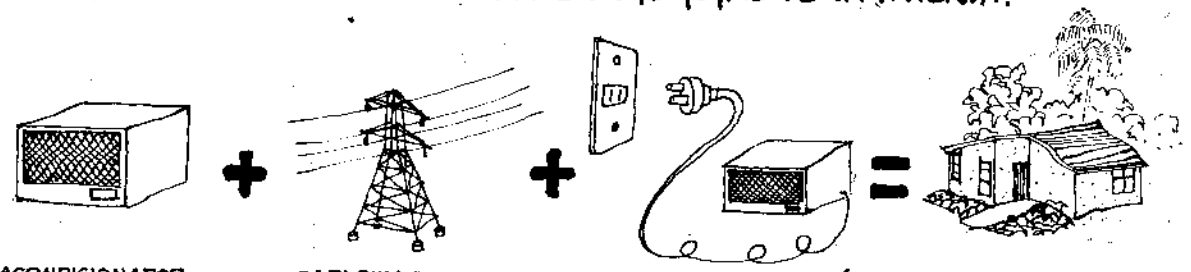


FACHADA.

SUPERFICIE CONSTRUIDA 45 M²

TIPOLOGÍA DE "INTERÉS SOCIAL".

EL COSTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA POR LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD PARA DAR SERVICIO A ESTOS ACONDICIONADORES, SUMADO AL COSTO DE ADQUISICIÓN DEL PROPIO ACONDICIONADOR, SUMADO A SU VEZ AL COSTO REAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA NECESARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL ENFRIADOR DURANTE 5 AÑOS; REPRESENTA UNA CIFRA MUY CERCANA AL COSTO TOTAL DE LA VIVIENDA.



ACONDICIONADOR DE VENTANA.

CAPACIDAD DE SUMINISTRO DE ENERGÍA POR LA C.F.E.

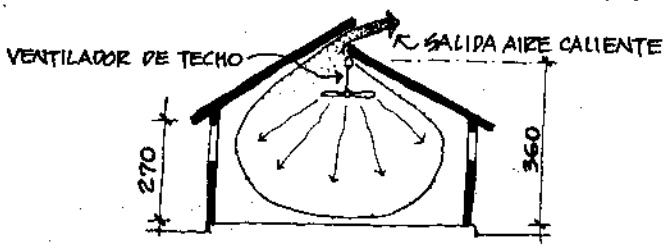
GASTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DURANTE 5 AÑOS.

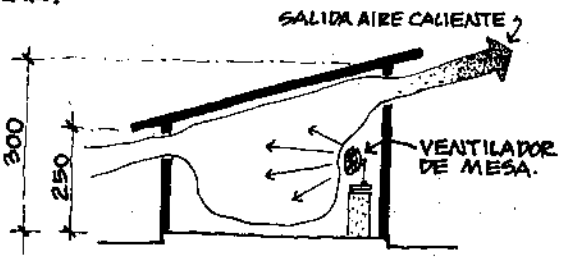
UNA CASA HABITACIÓN.

LA CONCLUSIÓN ES QUE VALE MÁS CONSTRUIR LOS TECHOS CONVENIENTEMENTE ALTOS Y BIEN AISLADOS TÉRMICAMENTE, QUE "ABARATAR" LA VIVIENDA CON UNA REDUCIDA ALTURA DE PISO A TECHO.

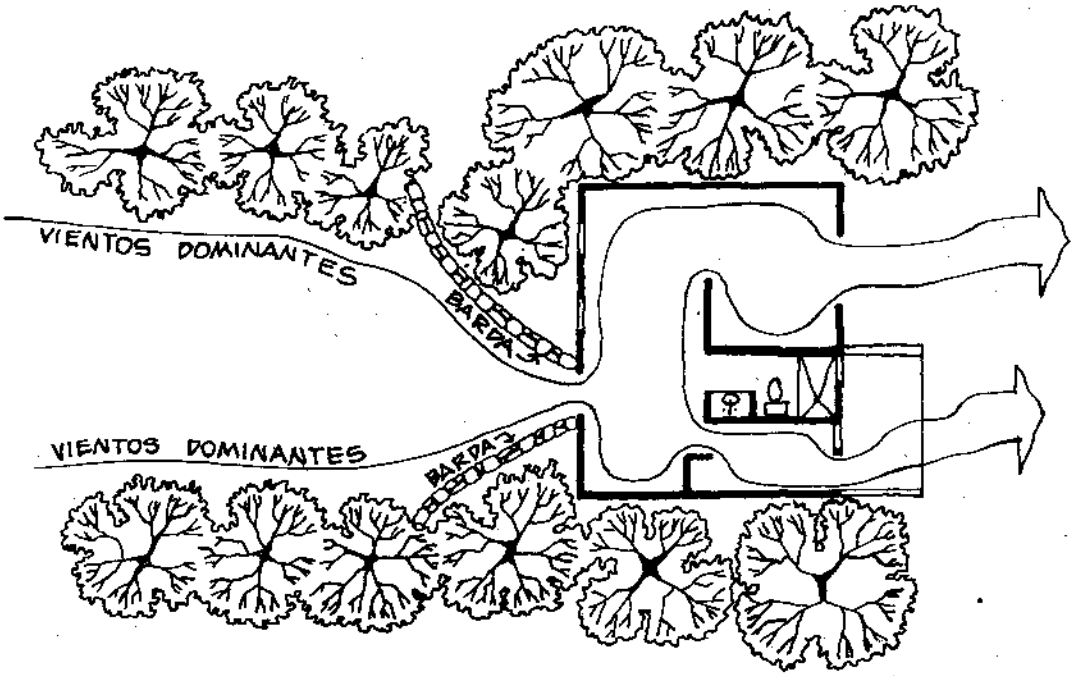
OTRAS SOLUCIONES MÁS ECONÓMICAS CONSISTEN EN COLOCAR VENTILADORES DE TECHO A UNA ALTURA NO MENOR DE 2.50 MTS. POR LO QUE SE RECOMIENDA COMO MÍNIMO 2.70 MTS. DE PISO A TECHO.

CON PERFORACIONES PARA VENTILACIÓN INMEDIATOS AL TECHO CUANDO ÉSTE ES INCLINADO; CON EL USO DE VENTILADORES DE MESA QUE GIRAN SOBRE UN EJE VERTICAL, SE OBTIENEN BUENOS RESULTADOS PARA REFRESCAR Y VENTILAR.





VENTILACIÓN NATURAL



LA SOLUCIÓN TRADICIONAL DE LA VIVIENDA INDÍGENA DEL TRÓPICO HÚMEDO ES LA VENTILACIÓN CRUZADA.

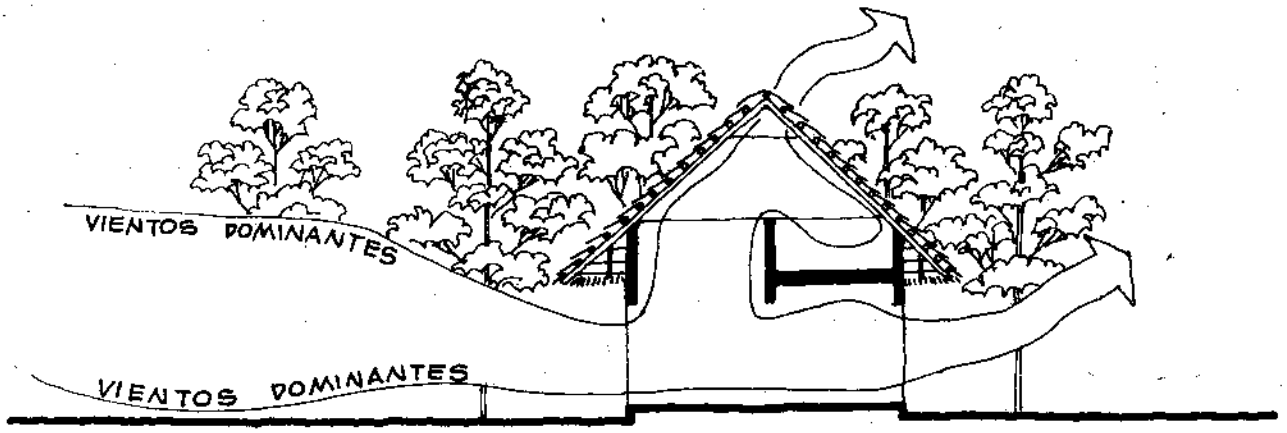
EL AIRE SE CANALIZA DEL TAL MANERA QUE ATRAVIESE LOS ESPACIOS HABITADOS.

LA BRISA PUEDE SER CONDUCIDA HASTA LA PUERTA DE LA CASA MEDIANTE ÁRBOLES, VEGETACIÓN O MUROS DE TAL FORMA QUE OBLIGUEN LA DIRECCIÓN DE LA CORRIENTE.

LA VELOCIDAD DEL AIRE PRODUCE EN EL CUERPO HUMANO DOS EFECTOS:

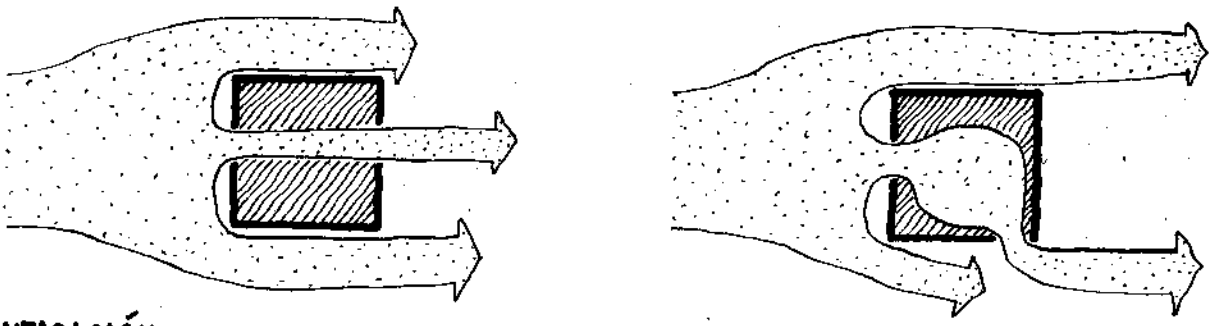
1.-ACELERA LA VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN Y EN CONSECUENCIA, ENFRÍA LA SUDORACIÓN PROVOCANDO SENSACIÓN DE BIENESTAR.

2.-INCREMENTA EL INTERCAMBIO DE CALOR EN EL CUERPO.



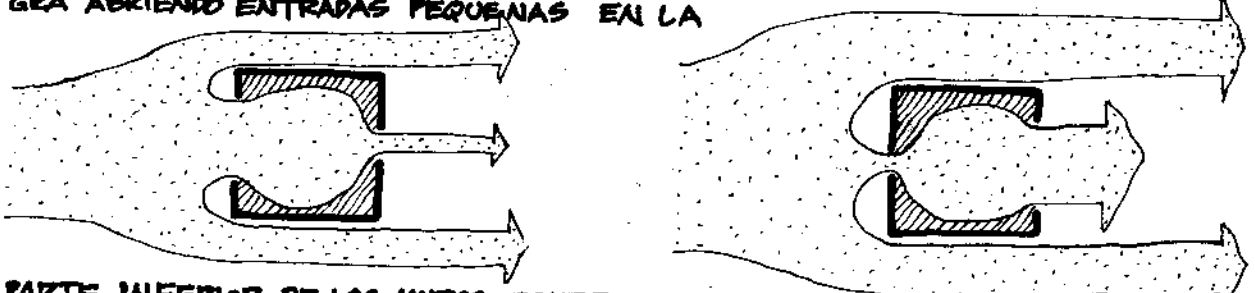
EFECTOS DEL VIENTO

CONDUCCIÓN DEL AIRE CUANDO LA CASA ESTÁ COMPLETAMENTE CERRADA EN EL LADO PERPENDICULAR AL SETO.



UBICACIÓN DE LAS ABERTURAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL AIRE.

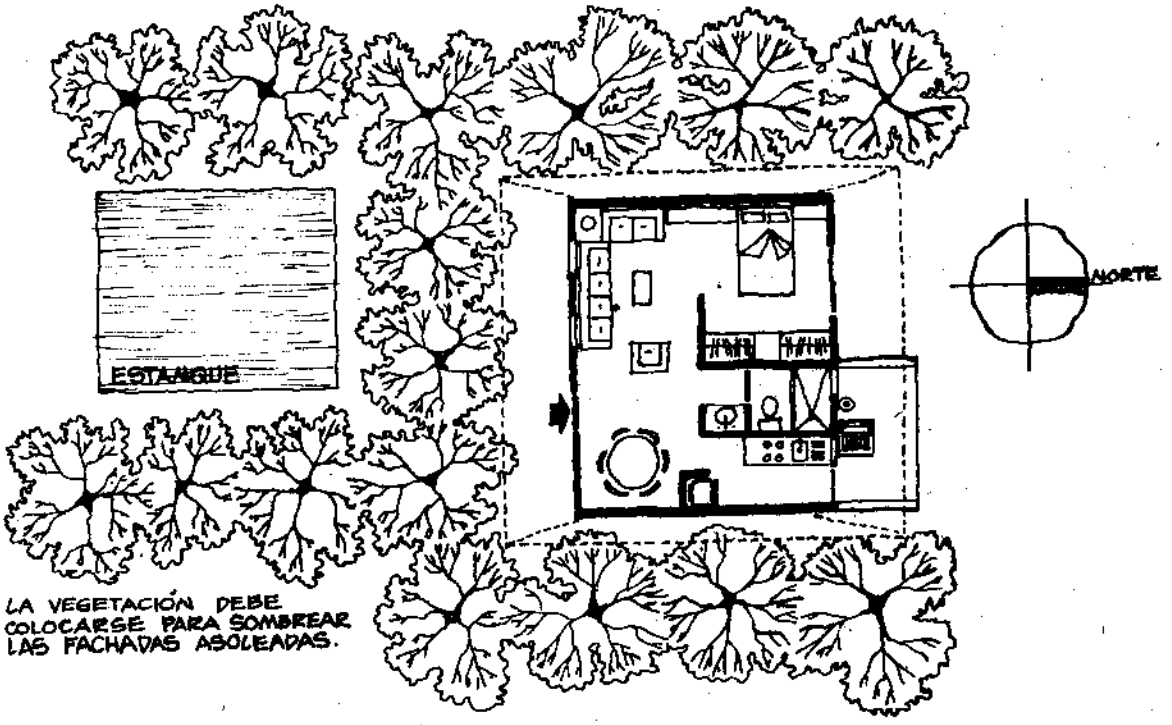
LA VELOCIDAD MÁXIMA DEL AIRE SE LOGRA EN EL INTERIOR DE LA CASA, CUANDO LA ABERTURA DE SALIDA ES MAYOR QUE LA DE LA ENTRADA. LA RELACIÓN ÓPTIMA SE LOGRA ABRIENDO ENTRADAS PEQUEÑAS EN LA



PARTE INFERIOR DE LOS MUROS, DONDE PENETRA EL AIRE, Y GRANDES DEL LADO DONDE SALE.

RELACIÓN ÓPTIMA ENTRADA=1 SALIDA=1.25 A 2.
CUANDO EL FLUJO DE AIRE ES INSUFICIENTE PARA VENTILAR LA CASA SE PUEDE ESTABLECER LA CORRIENTE CONVECTIVA EN EL INTERIOR, UTILIZANDO EL EFECTO DE CHIMENEA O PRESIÓN NEGATIVA EN LA TECHUMBRE DE LA CASA.

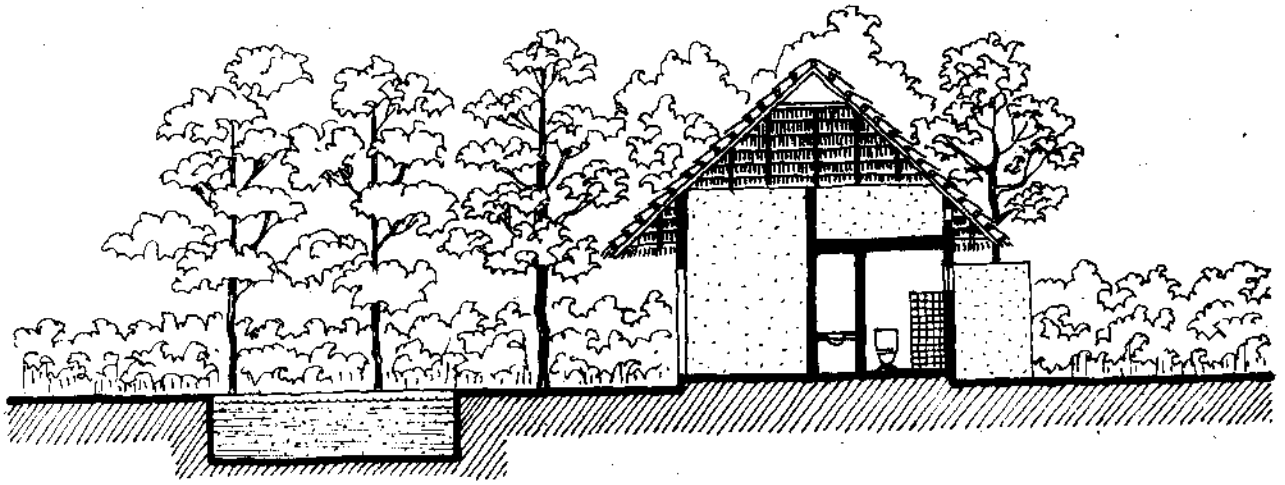
VEGETACIÓN ALREDEDOR DE LA CASA



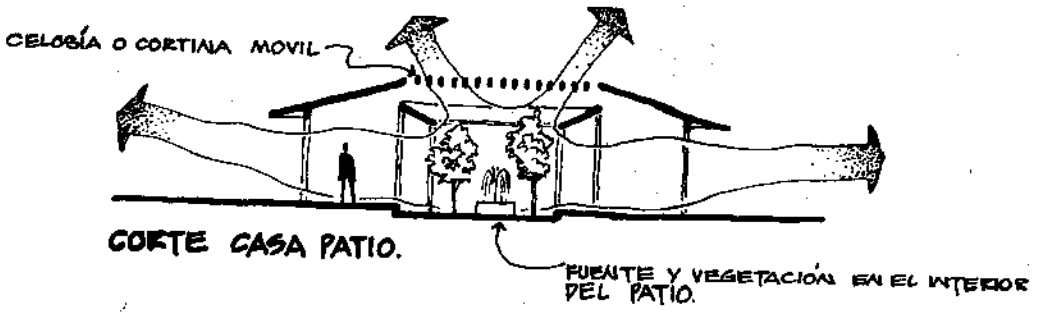
LOS ÁRBOLES ALREDEDOR DE LA CASA MODIFICAN EL MICROCLIMA EXISTENTE.

SOMBREANDO ADECUADAMENTE LOS MUROS ORIENTADOS AL SUR, ORIENTE Y PONIENTE, ASÍ COMO EL SUELO QUE CIRCUNDA LA VIVIENDA, SE EVITA LA GANANCIA DE CALOR.

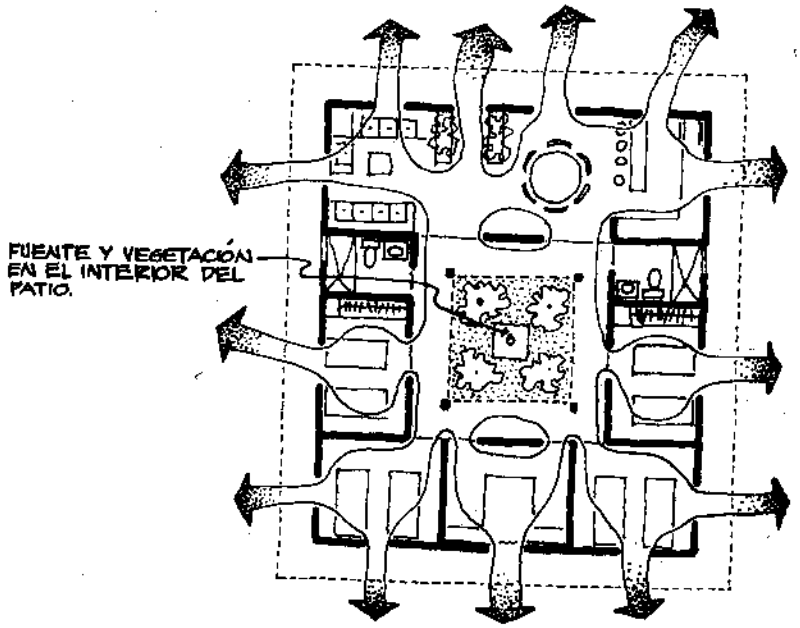
LOS CUERPOS DE AGUA O LA HUMEDAD DE LA VEGETACIÓN EXTERIOR, REDUCEN LA TEMPERATURA DEL AIRE, TANTO EXTERNA COMO INTERNAMENTE.



PATIO REFRIGERANTE



CORTE CASA PATIO.



PLANTA CASA PATIO.

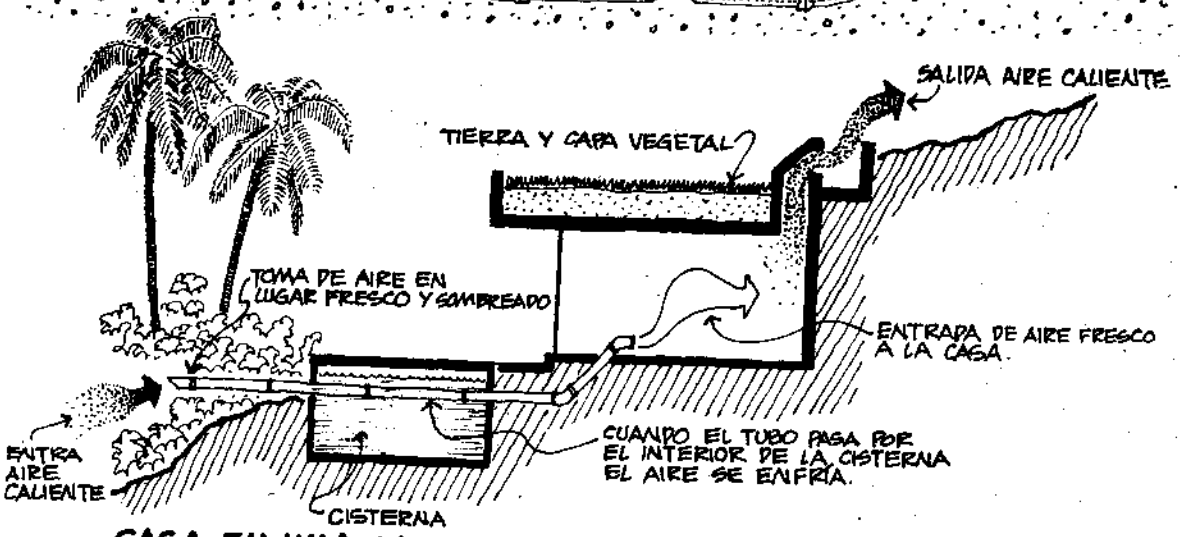
EN MÉXICO, COMO INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA ÁRABE-ESPAÑOLA, SE HA UTILIZADO EL PATIO SOMBREADO COMO MEDIO DE REFRIGERACIÓN DE LA CASA.

EL PATIO, AL CENTRO DE LA CASA, DEBE SER CUBIERTO EN LOS DÍAS DE INTENSO CALOR Y ASOLEAMIENTO, CON PERSIANAS, CELOSÍAS O CORTINAS MÓVILES QUE IMPIDAN EL PASO DEL SOL Y PERMITAN LA VENTILACIÓN.

EL PISO Y LAS PAREDES QUE CONFORMAN EL PATIO NO DEBEN RECIBIR ASOLEAMIENTO.

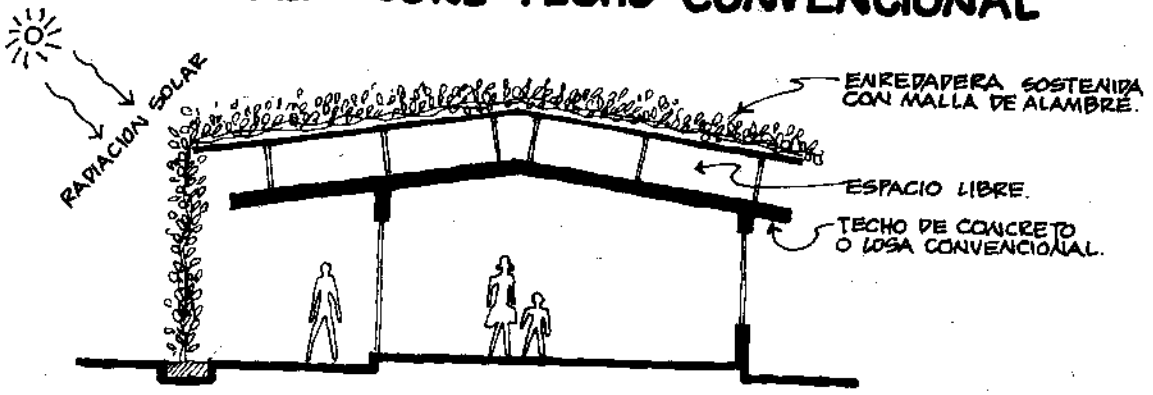
LOS ÁRBOLES Y EL CUERPO DE AGUA EN SU INTERIOR PRODUCEN EL EFECTO DEL ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO, QUE SUMADO A LA VENTILACIÓN NATURAL, REFRESCAN AÚN MÁS LA CASA.

LOS TUBOS DEBERÁN SER METÁLICOS, DE FIERRO FUNDIDO O DE BARRO, EL ORIFICIO DE ENTRADA DEL AIRE Y EL DE SALIDA, DEBERÁN ESTAR PROTEGIDOS CON MALLA Y TELA DE MOSQUITERO PARA EVITAR LA ENTRADA DE ROEDORES E INSECTOS.



CASA EN UNA LADERA.

PANTALLA VEGETAL SOBRE TECHO CONVENCIONAL



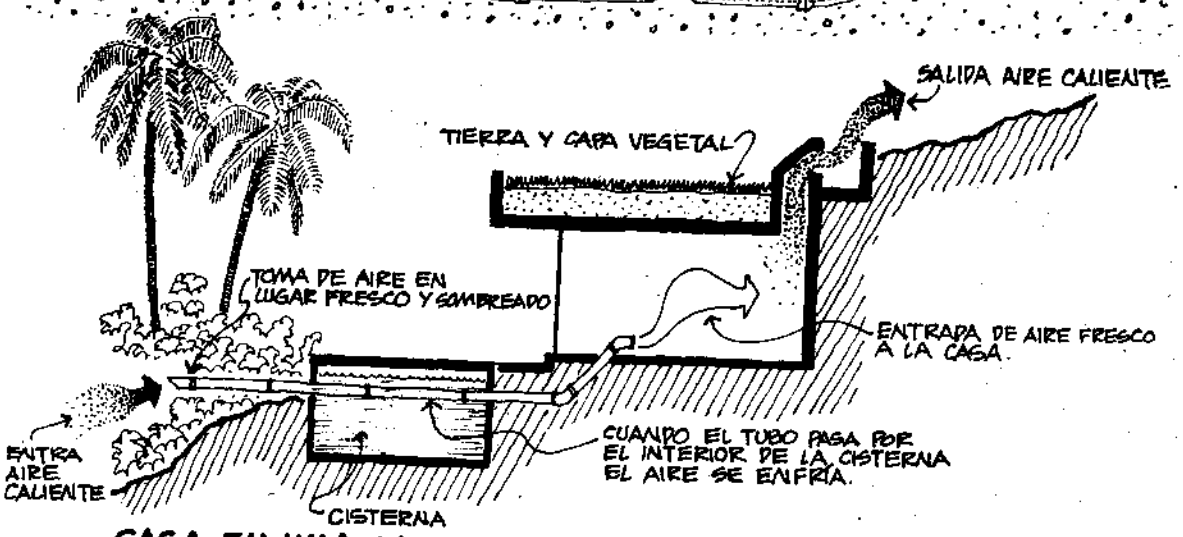
LA PANTALLA VEGETAL IMPIDE LA INCIDENCIA DE LOS RAYOS SOLARES SOBRE EL TECHO. POR LO TANTO LA TRANSMISIÓN DE CALOR HACIA EL INTERIOR DE LA CASA, SE REDUCE CONSIDERABLEMENTE.

LA COLOCACIÓN DE LA PARRILLA O MALLA QUE SOPORTARÁ LA PANTALLA VEGETAL DEBE DE COLOCARSE CON UNA SEPARACIÓN TAL, QUE PERMITA LA LIMPIEZA PERIÓDICA DE HOJAS Y MATERIAL ACUMULADO EN EL TECHO.

ESTA FORMA DE REFRESCAR LA CASA ES FACTIBLE EN CLIMA TROPICAL DONDE LA VEGETACIÓN CRECE CON RAPIDEZ.

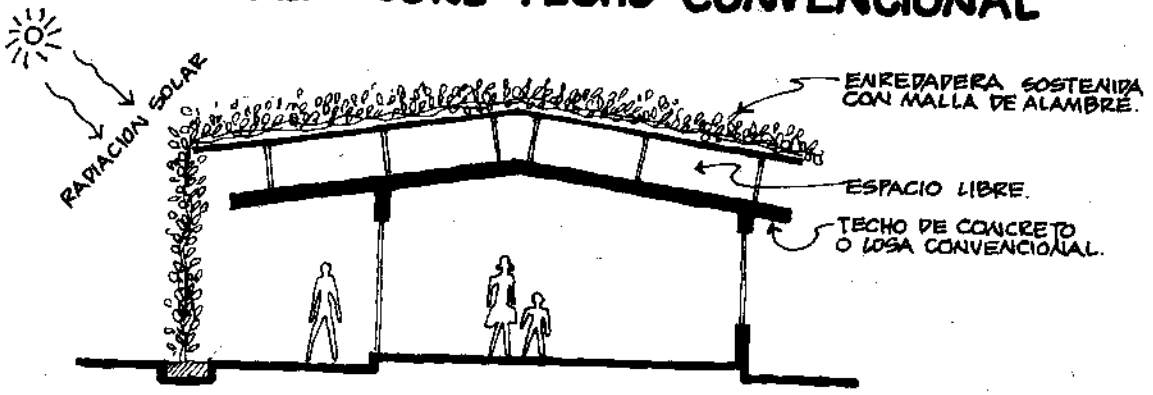
LA PANTALLA EVITA TAMBIÉN EN LUGARES DE MUCHO SOL, LA INTEMPERIZACIÓN DEL IMPERMEABILIZANTE DEL TECHO.

LOS TUBOS DEBERÁN SER METÁLICOS, DE FIERRO FUNDIDO O DE BARRO, EL ORIFICIO DE ENTRADA DEL AIRE Y EL DE SALIDA, DEBERÁN ESTAR PROTEGIDOS CON MALLA Y TELA DE MOSQUITERO PARA EVITAR LA ENTRADA DE ROEDORES E INSECTOS.



CASA EN UNA LADERA.

PANTALLA VEGETAL SOBRE TECHO CONVENCIONAL



LA PANTALLA VEGETAL IMPIDE LA INCIDENCIA DE LOS RAYOS SOLARES SOBRE EL TECHO. POR LO TANTO LA TRANSMISIÓN DE CALOR HACIA EL INTERIOR DE LA CASA, SE REDUCE CONSIDERABLEMENTE.

LA COLOCACIÓN DE LA PARRILLA O MALLA QUE SOPORTARÁ LA PANTALLA VEGETAL DEBE DE COLOCARSE CON UNA SEPARACIÓN TAL, QUE PERMITA LA LIMPIEZA PERIÓDICA DE HOJAS Y MATERIAL ACUMULADO EN EL TECHO.

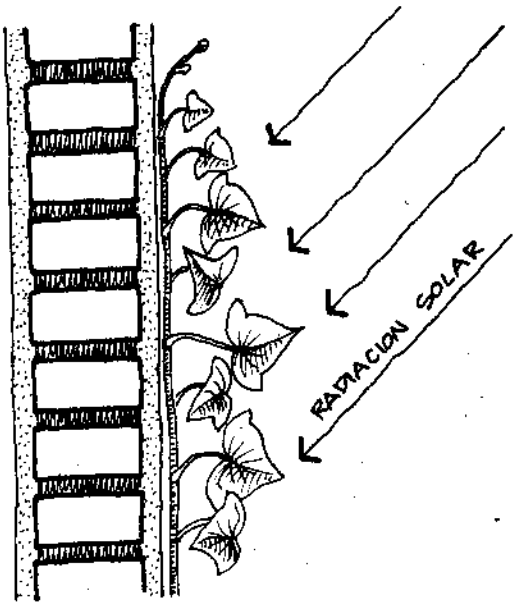
ESTA FORMA DE REFRESCAR LA CASA ES FACTIBLE EN CLIMA TROPICAL DONDE LA VEGETACIÓN CRECE CON RAPIDEZ.

LA PANTALLA EVITA TAMBIÉN EN LUGARES DE MUCHO SOL, LA INTEMPERIZACIÓN DEL IMPERMEABILIZANTE DEL TECHO.

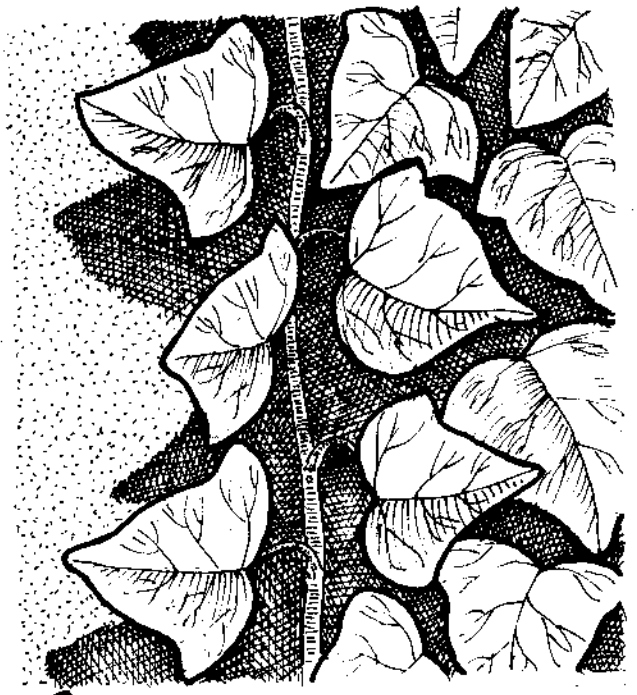
COLOCAR ENREDADERAS EN LAS FACHADAS ASOLEADAS

LA HIEDRA, LA MONEDITA, LA BUGAMBILIA Y OTRAS MUCHAS TREPADORAS, SON DE GRAN UTILIDAD PARA DISMINUIR LA INCIDENCIA DIRECTA DEL SOL EN LAS PAREDES DE CASAS O EDIFICIOS; CONSECUENTEMENTE HACIA EL INTERIOR SE TRANSMITIRÁ MENOS CANTIDAD DE CALOR.

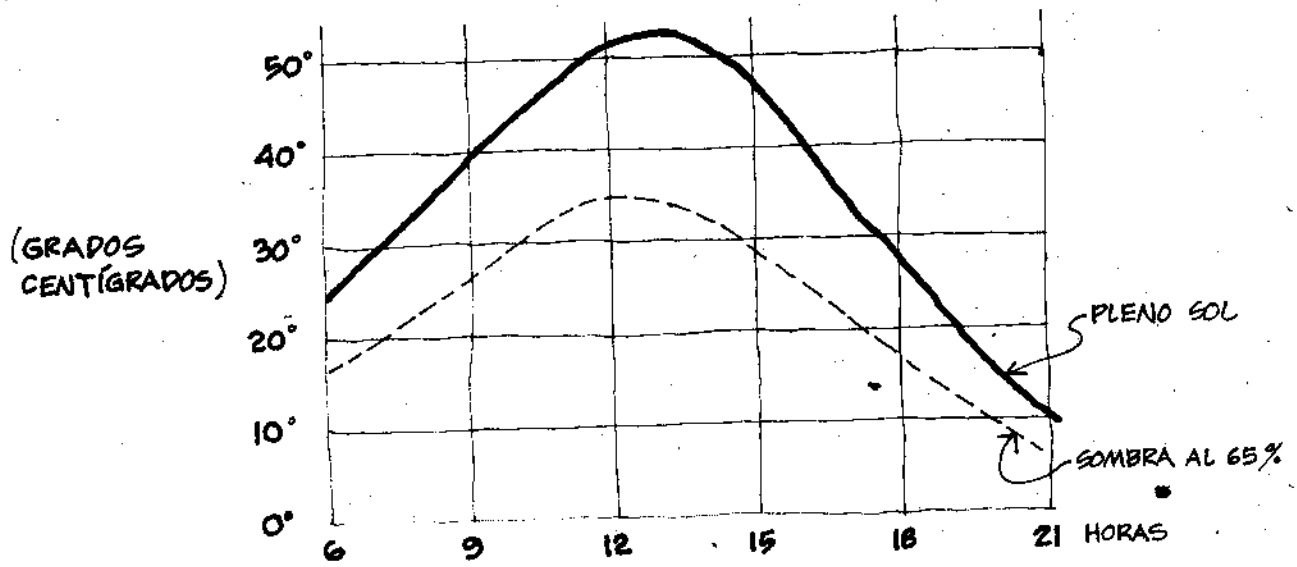
LAS TREPADORAS MÁS CONVENIENTES PARA ESTE PROPÓSITO SON LAS DE HOJA PERENNE QUE DURANTE LA ÉPOCA DE ESTIAJE CONSERVAN SUS HOJAS, COMO LA HIEDRA, MONEDITA, Y BUGAMBILIA.



LOS RAYOS SOLARES SON DETENIDOS POR LAS HOJAS, Y EL MURO AL EXTERIOR PERMANECE FRESCO.



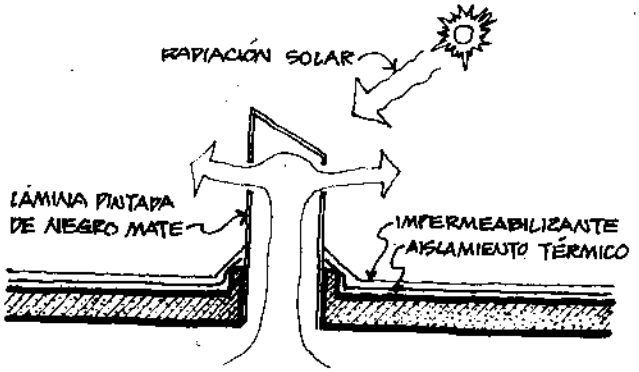
SOMBRAS SOBRE EL MURO

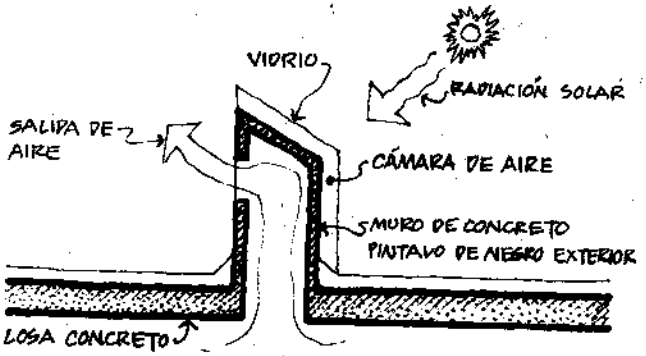


INFLUENCIA DEL RECUBRIMIENTO VEGETAL SOBRE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL (H. GESLIN)

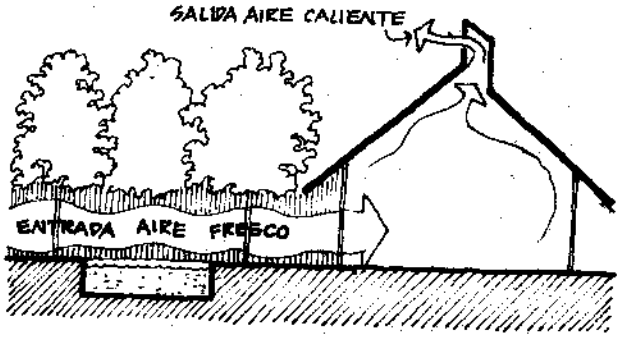
CHIMENEAS SOLARES

LAS CHIMENEAS SOLARES DEBERÁN SER METÁLICAS PINTADAS DE NEGRO MATE, CON EL OBJETO DE CALENTAR EL AIRE EN EL INTERIOR DE ELLAS Y ACELERAR EL PROCESO DE CONVECCIÓN NATURAL.



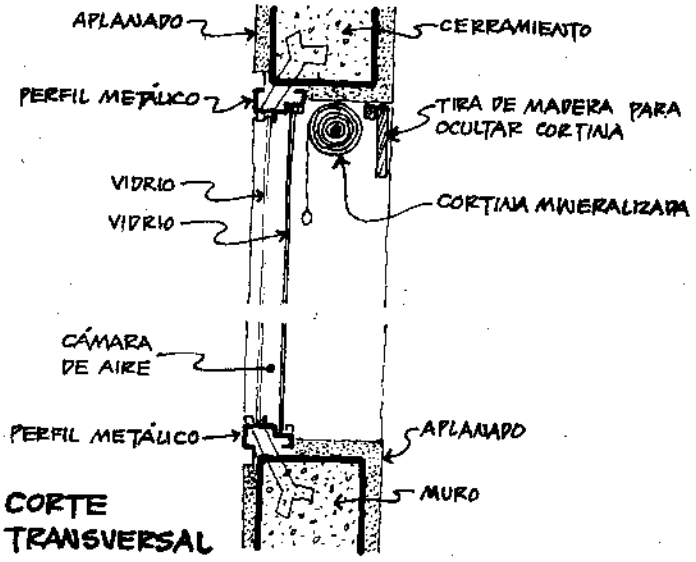


LAS CHIMENEAS SOLARES TIENEN LA CUALIDAD DE ACELERAR EL PROCESO DEL MOVIMIENTO DEL AIRE, PUESTO QUE, EN TANTO MÁS SE CALIENTA EL DÍA, TAMBIÉN MÁS SE CALIENTA LA CHIMENEA, ARRASTRANDO EL AIRE DE LOS ESPACIOS INTERIORES HACIA AFUERA, REMPLAZÁNDOLO POR AIRE FRESCO TOMADO DE UNA ZONA EXTERIOR SOMBREADA O MÁS FRÍA.

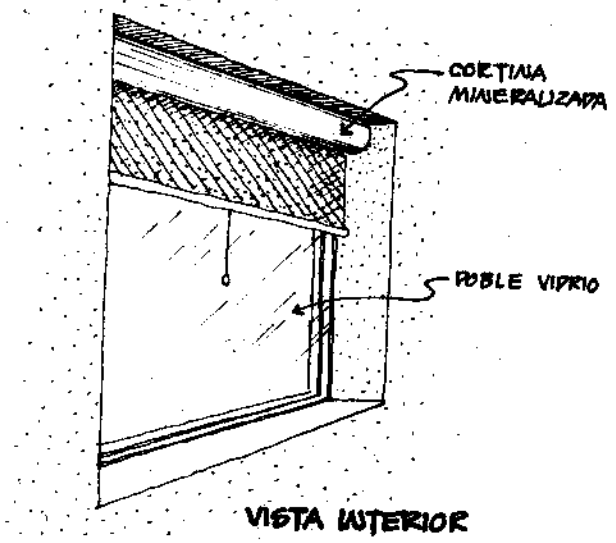


VENTANA CON DOBLE VIDRIO Y CORTINA AISLANTE

EL DOBLE ACRISTALAMIENTO SUMADO A LA CORTINA MINERALIZADA, IMPIDE LA TRANSMISIÓN DE LA TEMPERATURA EXTERIOR AL INTERIOR DE LA CASA HASTA EN UN 75 % MÁS QUE CON UNA VENTANA CONVENCIONAL, SIEMPRE Y CUANDO LA SEPARACIÓN DE LOS VIDRIOS SEA MAYOR DE 1 CM. Y LA CORTINA CIERRE HERMÉTICAMENTE.



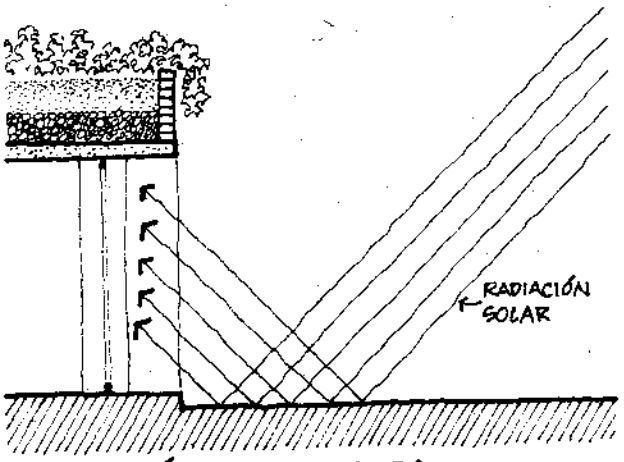
CORTE TRANSVERSAL



VISTA INTERIOR

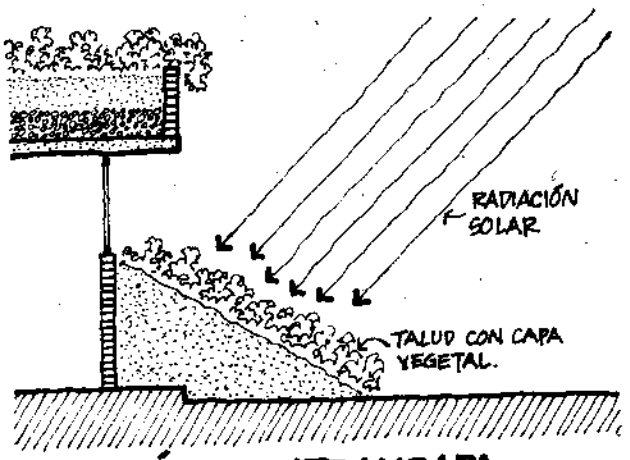
DISMINUIR LA REFLEXIÓN DE LOS PISOS ASOLEADOS

EL ASOLEAMIENTO EN PISOS ES MÁS DEL DOBLE DEL QUE RECIBEN LOS MUROS.



RADIACIÓN REFLEJADA

PARA UN MURO AL SUR CON PISO EXTERIOR PÉTREO, DE MOSAICO O DE CONCRETO, LA RADIACIÓN REFLEJADA ES EQUIVALENTE A LA MITAD DE LA RADIACIÓN RECIBIDA DIRECTAMENTE SOBRE EL MURO.

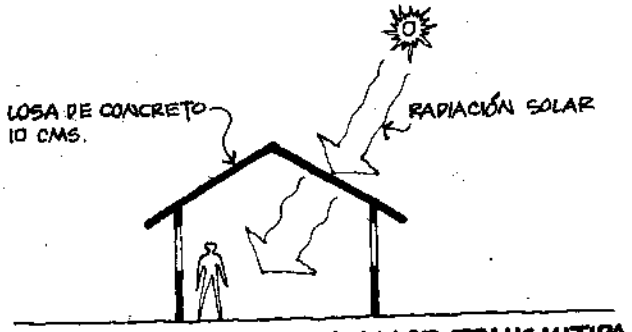


RADIACIÓN NEUTRALIZADA

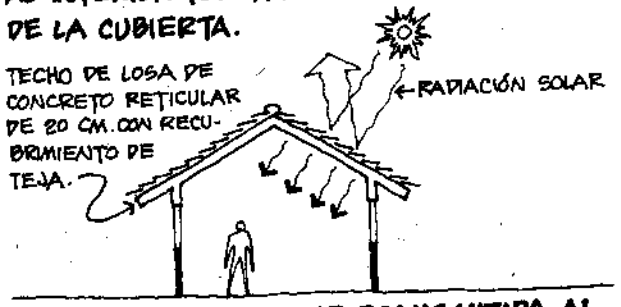
EL TALUD CON CAPA VEGETAL ABSORBE LA RADIACIÓN SOLAR Y NO LA REFLEJA SOBRE EL MURO O AL INTERIOR DE LA CASA.

CONSTRUIR CON MATERIALES DE GRAN CAPACIDAD TÉRMICA

LA MASA TÉRMICA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PERMITE EVITAR O RETARDAR LAS GANANCIAS O PÉRDIDAS DE CALOR, DEPENDIENDO DE LA CAPACIDAD DE LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA Y DEL ESPESOR DEL MURO O TECHO.



ENORME GANANCIA DE CALOR TRANSMITIDA AL INTERIOR POR BAJA CAPACIDAD TÉRMICA DE LA CUBIERTA.



LA GANANCIA DE CALOR TRANSMITIDA AL INTERIOR ES MENOR POR LA ALTA CAPACIDAD TÉRMICA DE LA CUBIERTA.

CAPACIDAD Y CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE ALGUNOS MATERIALES.

MATERIAL	CAPACIDAD TÉRMICA	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA.
METAL.....	3430	165
MÁRMOL.....	2160	9
CONCRETO.....	1870	6
TABIQUE.....	1530	2.5
YESO.....	1290	1.5
ADOBE.....	1250	2.2
MADERA BLANDA....	1150	.38
MADERA DURA.....	807	.60
ESPUMA DE POLIESTIRENO.....	19	.14
	KJ/M^3	W/M^2

CAPACIDAD TÉRMICA = COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DEL MATERIAL.

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA = PROPIEDAD QUE TIENEN LOS MATERIALES DE TRANSMITIR EL CALOR INTERMOLECULARMENTE.

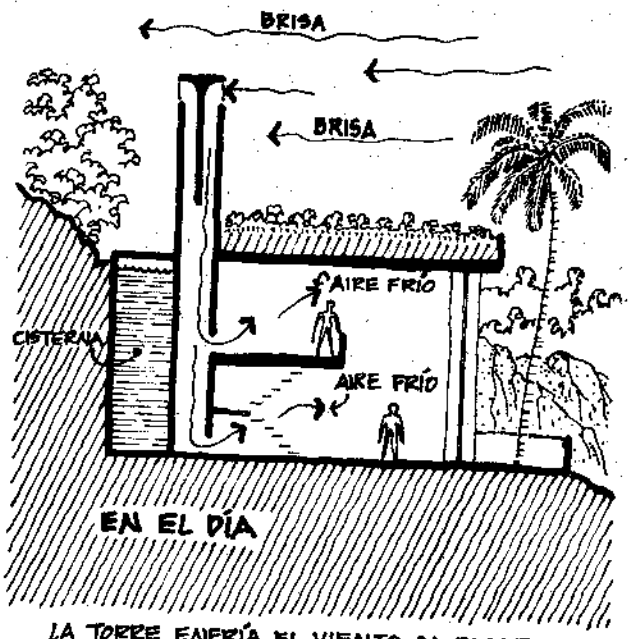
TORRES DE VIENTO

LAS TORRES DE VIENTO ESTÁN GENERALMENTE CONSTRUIDAS CON MATERIALES PÉTREOS, TABIQUE O CONCRETO.

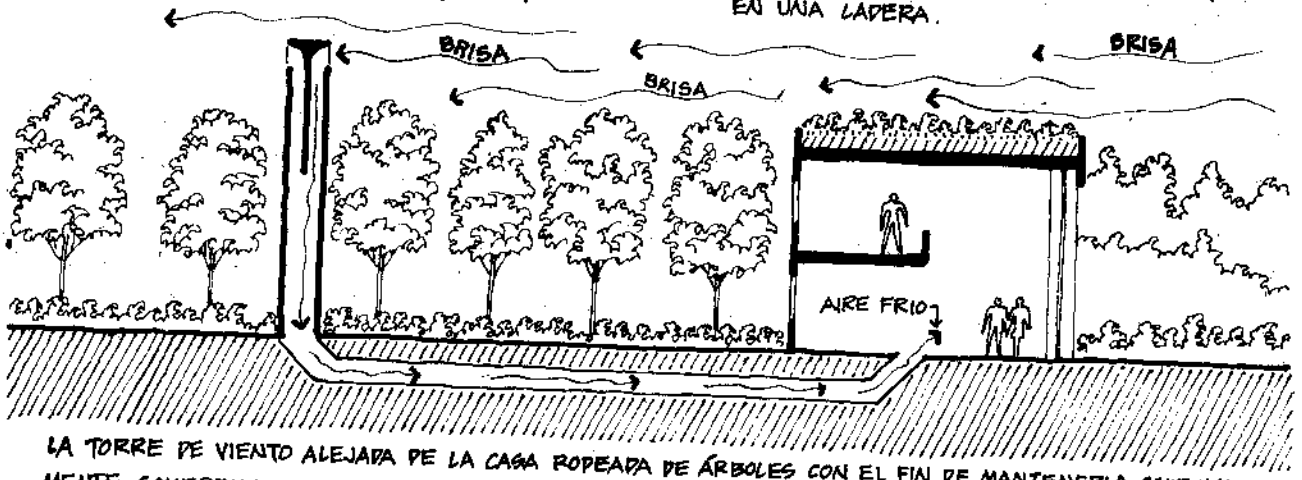
FORMA DE OPERACIÓN.

EN EL DÍA TANTO COMO EN LA NOCHE HAY DOS OPCIONES DE FUNCIONAMIENTO; CUANDO SOPLA EL VIENTO, Y CUANDO NO SOPLA. CUANDO NO SOPLA DURANTE EL DÍA, EL AIRE CALIENTE DEL EXTERIOR, ES ARRASTRADO POR DIFERENCIA DE DENSIDADES AL EXTERIOR DE LA TORRE PARA SALIR POR LAS ABERTURAS DISPUESTAS PARA INYECTAR EL AIRE FRÍO DENTRO DE LA CASA.

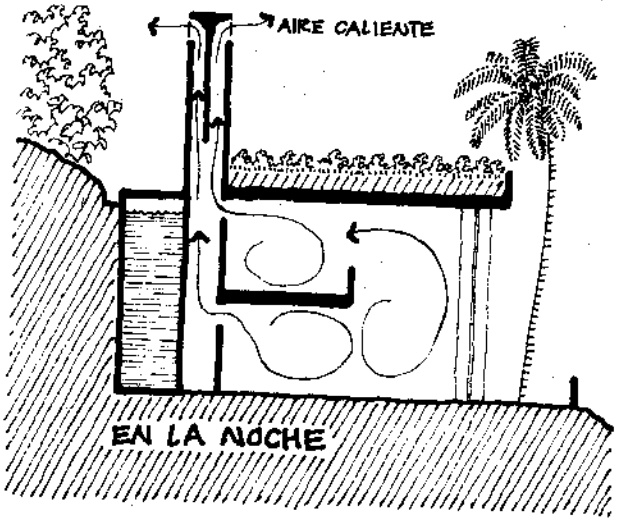
CUANDO SOPLA EL VIENTO, LA CIRCULACIÓN DEL AIRE Y SU MOVIMIENTO DENTRO DE LA CASA SE ACELERAN, INCREMENTÁNDOSE TAMBIÉN EL ENFRIAMIENTO INTERIOR.



LA TORRE ENFRÍA EL VIENTO AL PASAR POR EL INTERIOR DE LA CISTERNA COLOCADA EN LA PARTE POSTERIOR DE LA CASA CONSTRUIDA EN UNA LADERA.



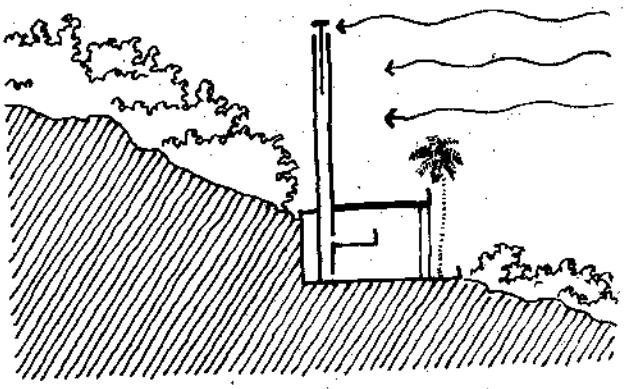
LA TORRE DE VIENTO ALEJADA DE LA CASA RODEADA DE ÁRBOLES CON EL FIN DE MANTENERLA CONTINUAMENTE SOMBREADA, PARA EVITAR GANANCIAS DE CALOR EN SU INTERIOR.



CUANDO NO SOPLA EL VIENTO DURANTE LA NOCHE, LA TORRE FUNCIONA COMO CHIMENEA. LA ENVOLTURA DE LA TORRE QUE SE HA CALENTADO DURANTE EL DIA EXPULSA EL AIRE CALIENTE POR LAS ABERTURAS SUPERIORES, GENERANDO UNA CIRCULACIÓN DE AIRE DENTRO DEL ESPACIO CUBIERTO REFRESCÁNDOLO.

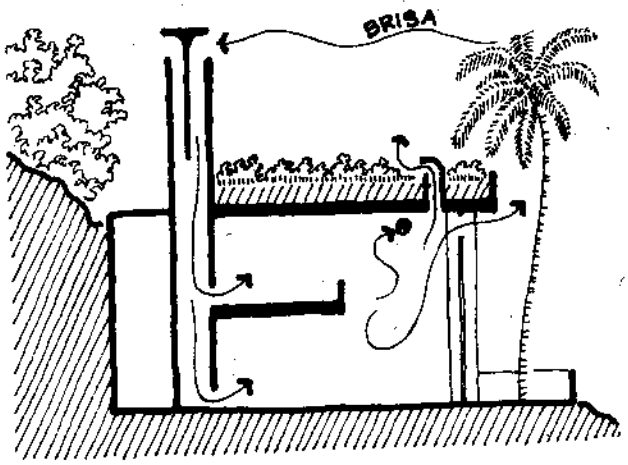
CUANDO SOPLA EL VIENTO DURANTE LA NOCHE LA CIRCULACIÓN DEL AIRE ES HACIA ADENTRO DE LA CASA Y REALIZA ENFRIAMIENTO INTERNO. LAS ABERTURAS DE PENETRACIÓN DEL AIRE DE LA TORRE HACIA LA CASA DEBERÁN SER CONTROLABLES PARA EL CASO DE QUE NO SE DESEE QUE PENETRE EL VIENTO.

LAS TORRES DE VIENTO CAPTAN MÁS BRISA EN LA MEDIDA QUE SON MÁS ALTAS Y ESTA BRISA ES MÁS FRÍA, DE MAYOR VELOCIDAD Y CONTIENE MENOS POLVO. EL ÚNICO INCONVENIENTE ES QUE ENTRE MÁS ALTA, ES MÁS CARA LA TORRE.



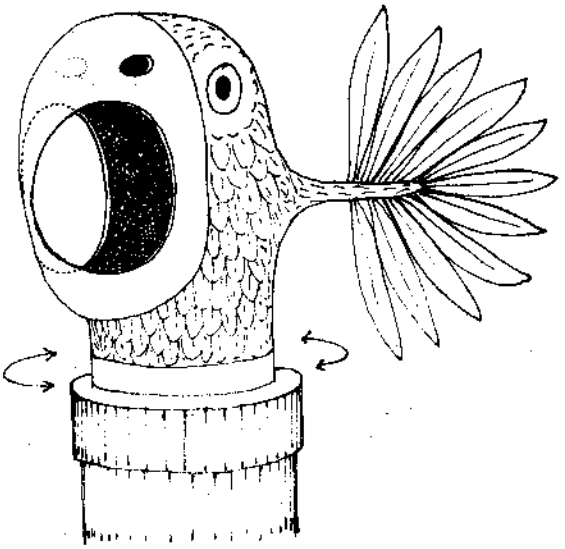
PARA EVITAR QUE POR LAS ABERTURAS DE LA TORRE SE METAN PÁJAROS, O INSECTOS, SE DEBERÁN COLOCAR MALLAS Y TELAS DE MOSQUITERO.

PARA ELIMINAR EL POLVO QUE PUEDE GENERAR POR LA TORRE SE DEBERÁN COLOCAR FILTROS.



PARA QUE LA TORRE DE VIENTO FUNCIONE ADECUADAMENTE DEBERÁN ABRIRSE LAS VENTANAS DE LA CASA O DEJAR UN ORIFICIO POR DONDE EL AIRE QUE BAJA POR LA TORRE, RETORNE AL EXTERIOR.

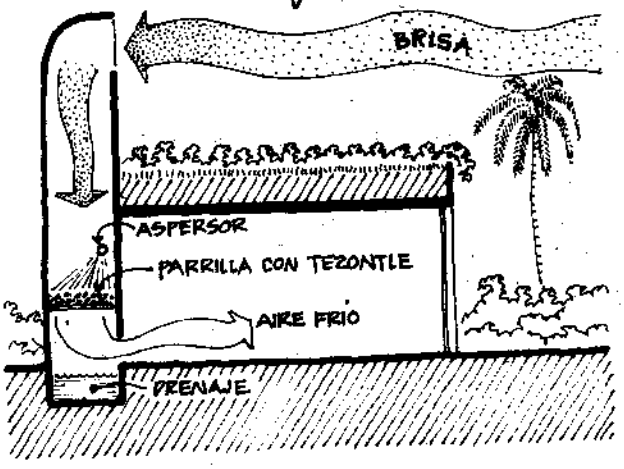
CUANDO LA DIRECCIÓN DEL AIRE ES MUY CAMBIANTE SE PUEDE COLOCAR UNA TOMA DE AIRE QUE SE ORIENTE HACIA EL VIENTO.

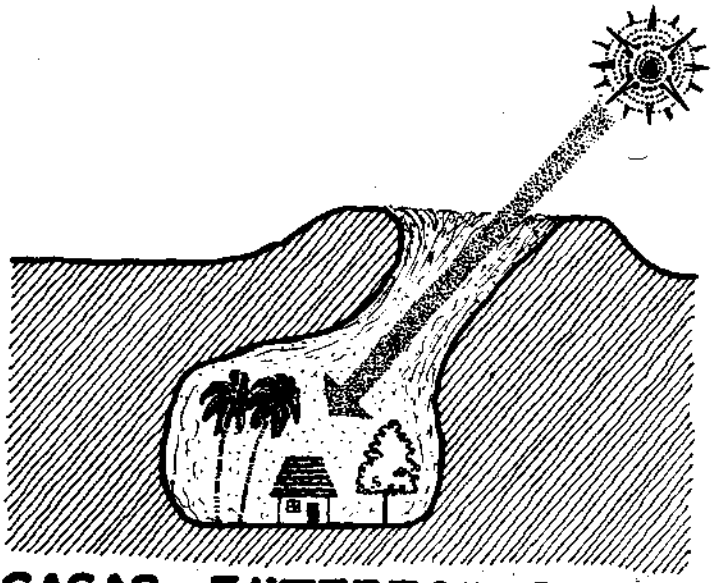


CHIMENEA
DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

ESTA CHIMENEA DE ENFRIAMIENTO FUNCIONA A LA INVERSA DE UNA CHIMENEA COMÚN.

LA BOCA DEBE ESTAR ORIENTADA HACIA LOS VIENTOS DOMINANTES QUE PENETRAN POR EL TIRO, PASANDO POR UNA PARRILLA QUE CONTIENE TEZONTLE, CARBÓN, O GRAVA HÚMEDA QUE LIMPIARÁ DE IMPUREZAS AL AIRE, Y LO ENFRIARÁ PARA DESPUÉS INTRODUCIRLO EN LA CASA.

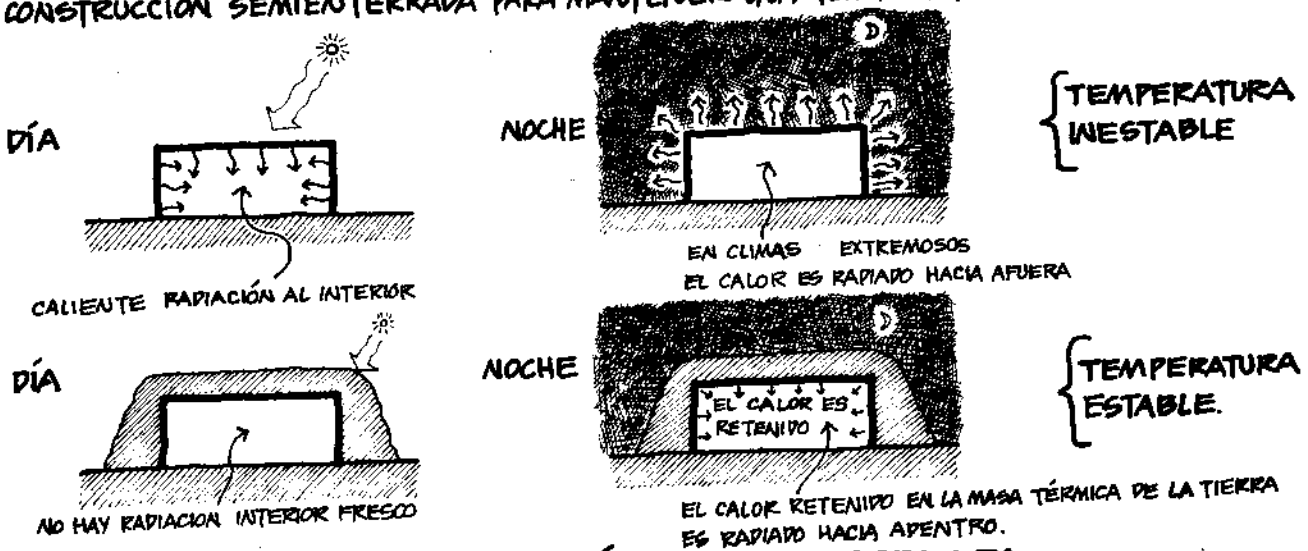




CASAS ENTERRADAS

EN LAS CONSTRUCCIONES ENTERRADAS Y SEMIENTERRADAS, LA LENTITUD CON QUE VARÍA LA TEMPERATURA DEL SUELO, PRODUCE EL EFECTO DE UN VOLANTE TÉRMICO QUE CONTRIBUYE GRANDEMENTE EN EL RENDIMIENTO ENERGÉTICO DE LAS VIVIENDAS Y CONSTRUCCIONES.
OTRA CARACTERÍSTICA RELACIONADA CON EL AHORRO DE ENERGÍA, AL COMPARAR LAS CONSTRUCCIONES ENTERRADAS Y SEMIENTERRADAS CON LAS SITUADAS POR ARRIBA DEL NIVEL DEL SUELO, ES LA DE SU MENOR PÉRDIDA DE FRÍO O DE CALOR POR CAUSA DE INFILTRACIONES.

UNA CONSTRUCCIÓN CONVENCIONAL NO ENTERRADA, PIERDE CIERTA CANTIDAD DE CALOR POR LAS RENDIJAS EXISTENTES EN PUERTAS Y VENTANAS; TAMBIÉN A TRAVÉS DE LOS MUROS EXTERIORES – PROCESO QUE SE VE ACELERADO CUANDO HAY VIENTO.– POR OTRO LADO, LA TIERRA MEDIANTE UNA COLOCACIÓN APROPIADA DEFIENDE LAS CONSTRUCCIONES SEMI O ENTERRADAS DEL VIENTO, REDUCIENDO CONSIDERABLEMENTE LA INFILTRACIÓN GENERAL, MINIMIZANDO LOS COSTOS DE CALEFACCIÓN O VENTILACIÓN.
QUIZÁS LA CARACTERÍSTICA MÁS IMPORTANTE DE LAS VIVIENDAS SEMIENTERRADAS ESTRIBA EN LA ENORME MASA TÉRMICA FORMADA POR LA TIERRA QUE LAS RODEA, Y QUE CONTRIBUYE A AUMENTAR LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CALOR Y DE FRÍO DE LA CONSTRUCCIÓN.
OTRA VENTAJA ESPECÍFICA, CONSECUENCIA DE LA MASA TÉRMICA, ES LA CAPACIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN SEMIENTERRADA PARA MANTENER UNA TEMPERATURA CONSTANTE.



DEFINICIÓN DE CONSTRUCCIÓN SEMIENTERRADA

PARA PODER CONSIDERAR QUE UNA CONSTRUCCIÓN ES SEMIENTERRADA, DEBERÁ TENER POR LO MENOS EL 50 % DE SU SUPERFICIE EXTERIOR CUBIERTA POR TIERRA, PERMITIENDO ASÍ UNA MAYOR FLEXIBILIDAD EN EL PROYECTO.
UNA CASA SEMIENTERRADA PUEDE O NO ESTAR CONSTRUIDA BAJO EL NIVEL DEL SUELO Y SU TECHO PUEDE ESTAR O NO CUBIERTO CON TIERRA.

LAS ALTERNATIVAS EN LOS RECUBRIMIENTOS CON TIERRA REQUIEREN CADA UNA DIFERENTES SISTEMAS ESTRUCTURALES YA SEA A BASE DE GRUESOS MUROS DE CONTENCION DE PIEDRA O CONCRETO ARMADO.

CASAS ENTERRADAS O SEMIENTERRADAS

LAS CASAS CONSTRUIDAS BAJO TIERRA TIENEN GRAN CAPACIDAD PARA CONSERVAR LA ENERGÍA, Y EL IMPACTO VISUAL EN EL AMBIENTE ES MÍNIMO, PUESTO QUE NO SE VEN.
ES UNA FORMA DE CONSTRUCCIÓN MÁS INTEGRADA AL AMBIENTE NATURAL.

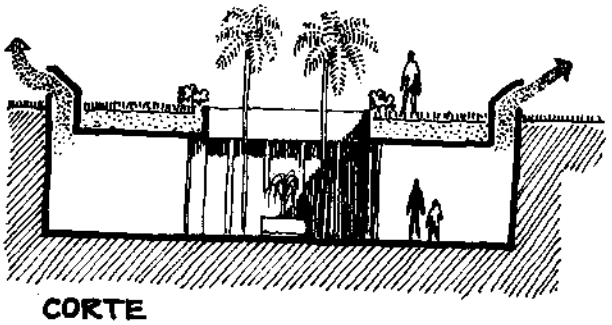
EL BAJO CONSUMO DE ENERGÍA DE ESTAS EDIFICACIONES ES PRODUCTO DE QUE EL TERRENO Y EL SUBSUELO QUE LAS CIRCUNDA, TIENE MAYOR TEMPERATURA DURANTE LAS TEMPORADAS FRÍAS, Y MENOR EN LAS ÉPOCAS DE CALOR.

TIENEN ADEMÁS VENTAJAS ADICIONALES COMO LA ACÚSTICA, QUE EVITA LA PENETRACIÓN DEL RUIDO EXTERIOR.

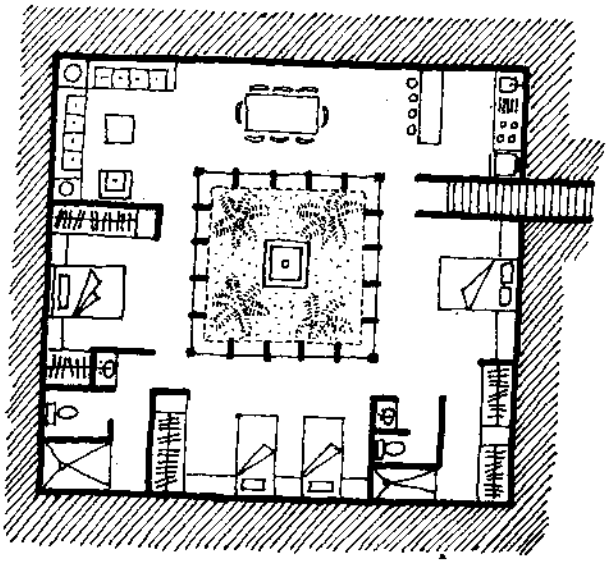
EL TECHO POR CONSERVARSE COMO TERRENO NATURAL PUEDE USARSE.

LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS, CICLONES, LLUVIA, Y SOL NO LE AFECTAN.

POR NO TENER "FACHADAS", LA CASA SE CONSTITUYE EN UNA AUTÉNTICA INTEGRACIÓN A LA NATURALEZA QUE LA RODEA, AGREDIÉNDOLA MÍNIMAMENTE, PUESTO QUE EL PAISAJE ENCIMA DE ELLAS, PUEDE SER RESTAURADO TAL Y COMO ERA ORIGINALMENTE.



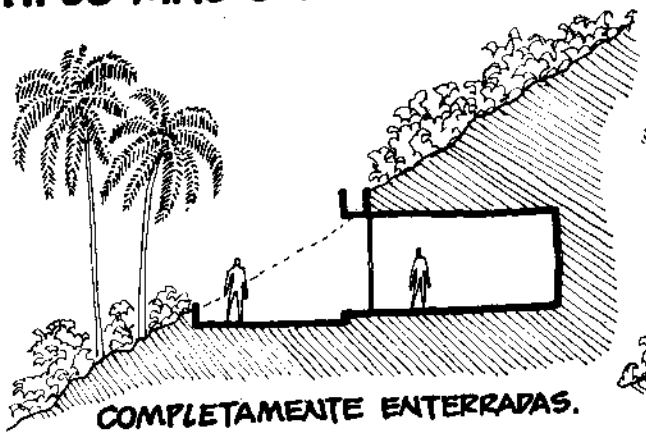
CORTE



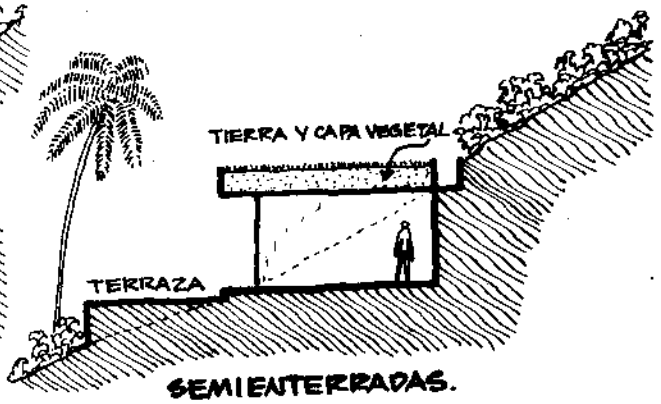
PLANTA ARQUITECTÓNICA.

MODELO DE CASA TOTALMENTE ENTERRADA CON PATIO CENTRAL.

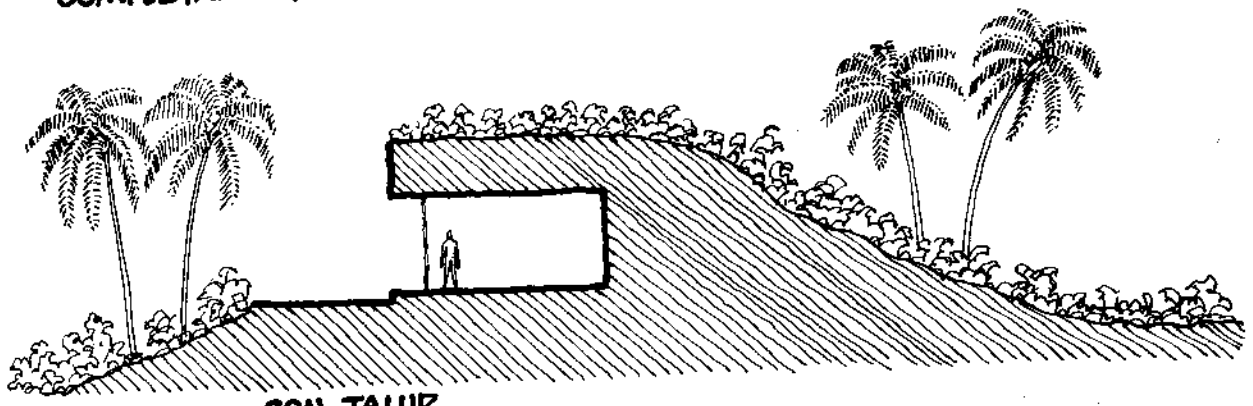
TIPOS MÁS COMUNES DE CASAS ENTERRADAS EN LADERA



COMPLETAMENTE ENTERRADAS.



SEMIENTERRADAS.

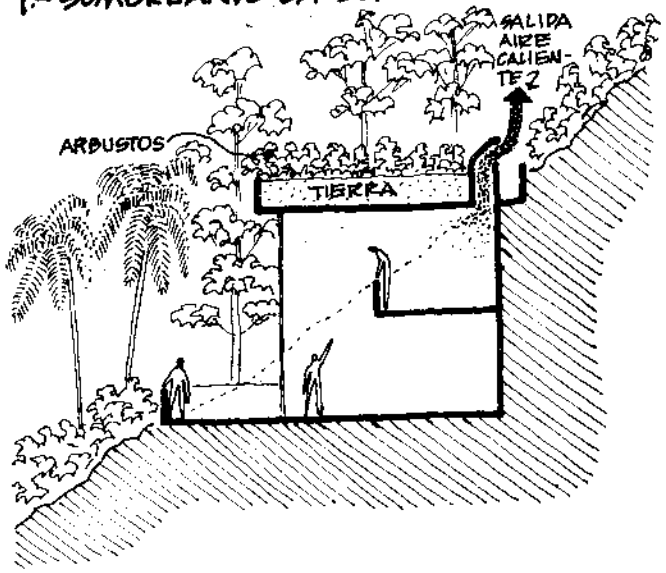


CON TALUD.

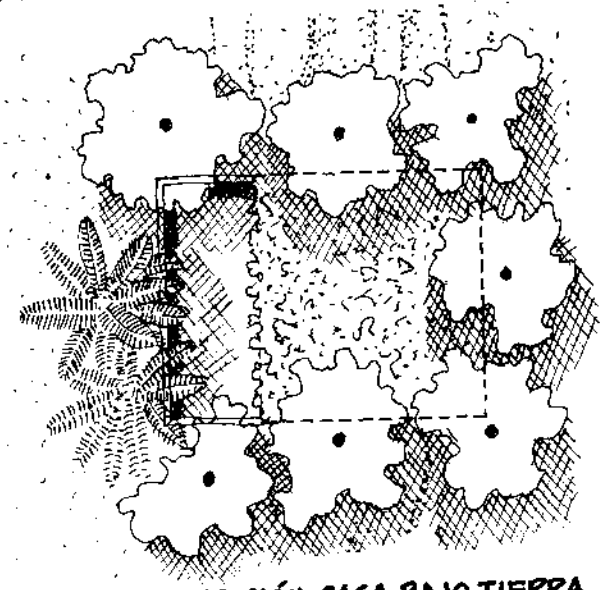
ESTRATEGIA PARA LOGRAR MAYOR FRESCURA EN EL INTERIOR DE LAS CASAS ENTERRADAS Y SEMIENTERRADAS

BAJAR LA TEMPERATURA DE LA TIERRA ALREDEDOR Y ENCIMA DE LA CONSTRUCCIÓN.

1.- SOMBREANDO LA SUPERFICIE DE LA TIERRA CON ÁRBOLES Y ARBUSTOS.



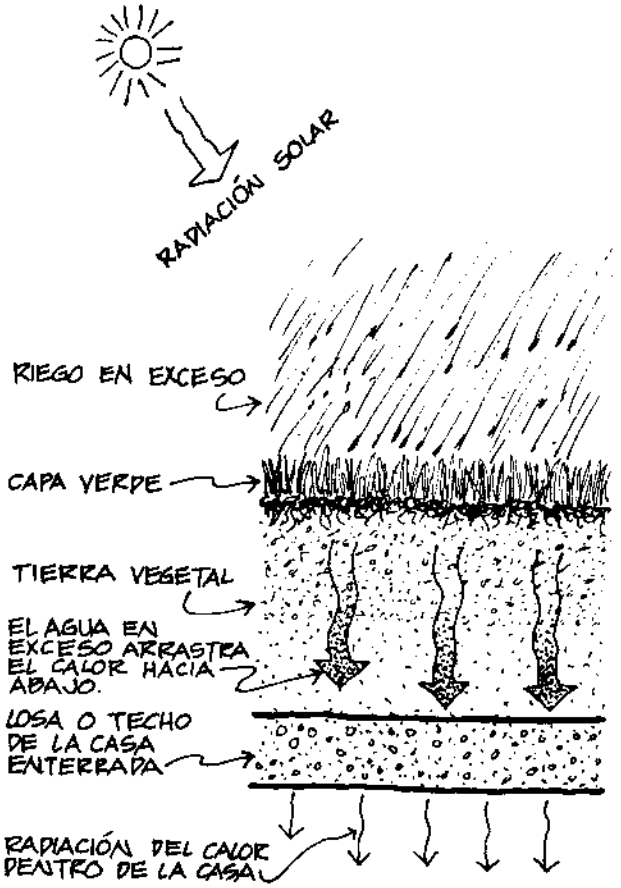
CORTE CASA BAJO TIERRA.

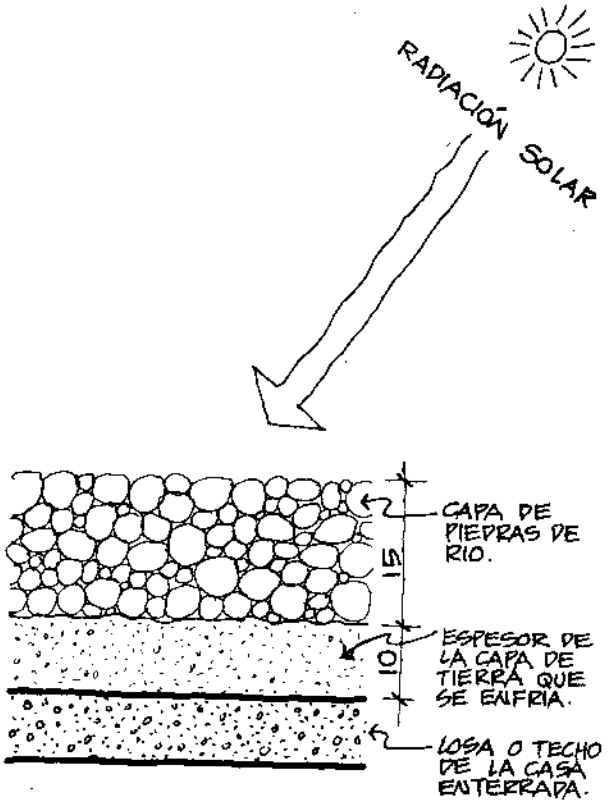


PLANTA PROYECCIÓN CASA BAJO TIERRA.

2.- ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO.
ESTO SE LOGRA MANTENIENDO LA SUPERFICIE DE LA TIERRA CONTINUAMENTE HÚMEDA; SE DEBERÁ TENER CUIDADO QUE EL RIEGO NO SEA EXCESIVO, PUESTO QUE EL AGUA PUEDE CALENTARSE EN LA SUPERFICIE Y ARRASTRAR EL CALOR HACIA ABAJO AL FILTRARSE.

3.- CAPA DE PIEDRAS DE RÍO.
COLOCAR ENCIMA DEL SUELO UNA CAPA DE PIEDRAS DE RÍO, CON ESPESOR DE 15 CENTÍMETROS, Y CON RIEGO DE AGUA BAJA LA TEMPERATURA HASTA 12° CENTÍGRADOS.

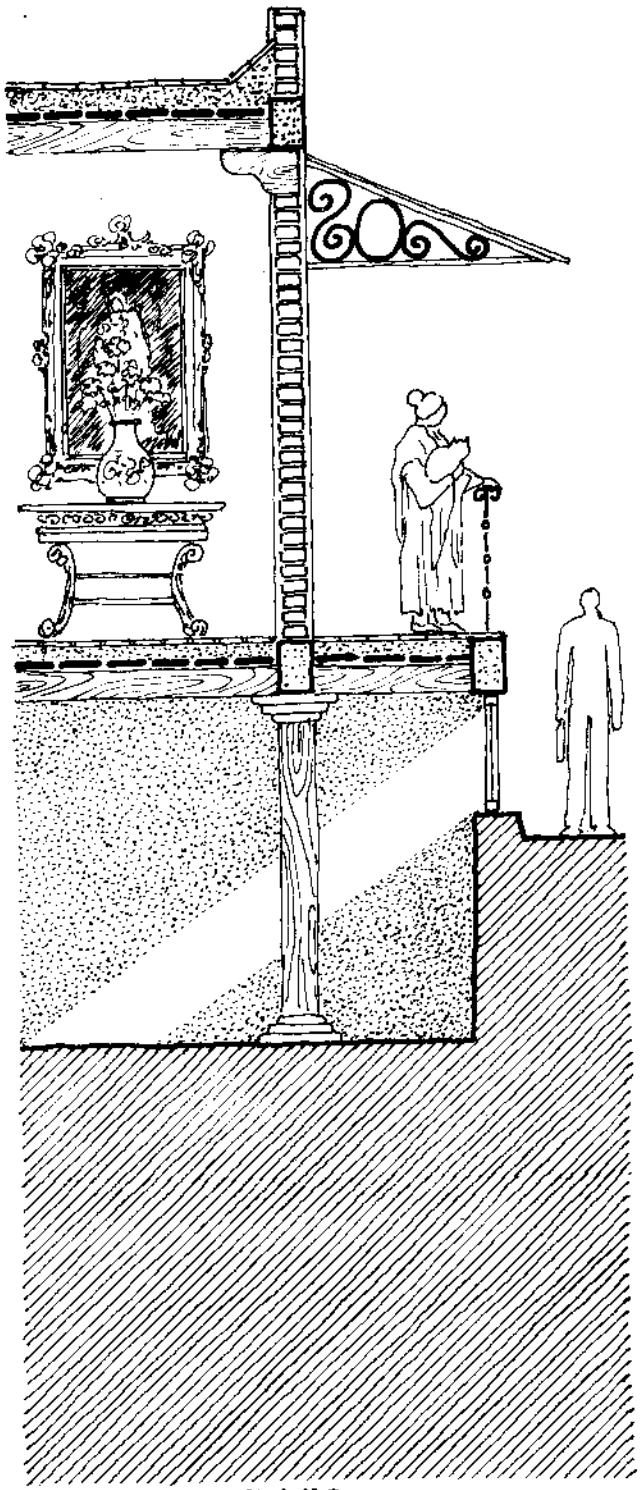




CUANDO SE PROYECTE UNA CASA CON ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO Y CAPA VEGETAL EN EL TECHO, CONVIENE QUE LA LOSA DONDE SE COLOCARÁ LA CAPA VEGETAL TENGA POR LO MENOS UNA INCLINACIÓN DEL 5%, QUEDANDO PERFECTAMENTE IMPERMEABILIZADA Y CON CHAFLANES EN LOS PRETILES. DEBE TENER UNA CAPA MÍNIMA DE 30 CM. DE PIEDRA LIGERA Y GRANDE PARA OXIGENAR Y DRENAR LA TIERRA VEGETAL EN LA PARTE SUPERIOR. TAMBIÉN DEBERÁ DEJARSE UNA SALIDA AL AGUA PARA QUE POR NINGÚN MOTIVO SE DEPOSITE SOBRE LA LOSA.

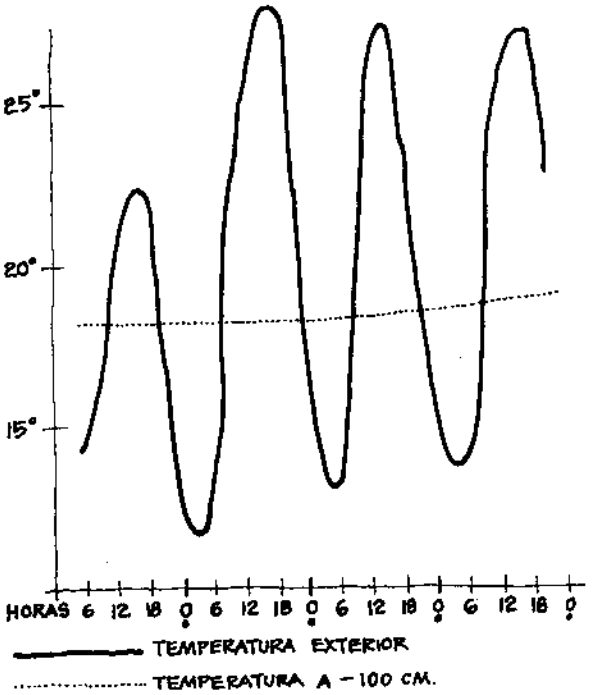
LA CAPA DE PIEDRAS ABSORBE EL CALOR SOLAR POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DEL TECHO PROTEGIDO, Y LO DISIPA HACIA EL EXTERIOR, PROPORCIONANDO ASÍ FRESCURA EFECTIVA PARA EL TECHO.
LA CAPA DE PIEDRAS PUEDE SER DE RÍO, VOLCÁNICA, COMO TEZONTLE, O ALGUNA OTRA PIEDRA TRITURADA LIGERA. PERO NO DEBEN SER MENORES DE 5 CM. DE DIÁMETRO Y DEBEN TOMARSE LAS MISMAS PRECAUCIONES DE INCLINACIÓN, IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE QUE EN EL CASO DEL ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO.

BASTA RECORDAR EL SÓTANO DE UNA CASA COMÚN PARA DARNOS CUENTA DE EL AGRADABLE CLIMA QUE SE PERCIBE EN ÉPOCAS DE CALOR.



FRESCO EN VERANO.
SÓTANO DE LA CASA DE MI ABUELITA EN POMONA 32.

LAS VIVIENDAS ENTERRADAS SON UNA RESPUESTA A LA NECESIDAD DE REDUCIR LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA.



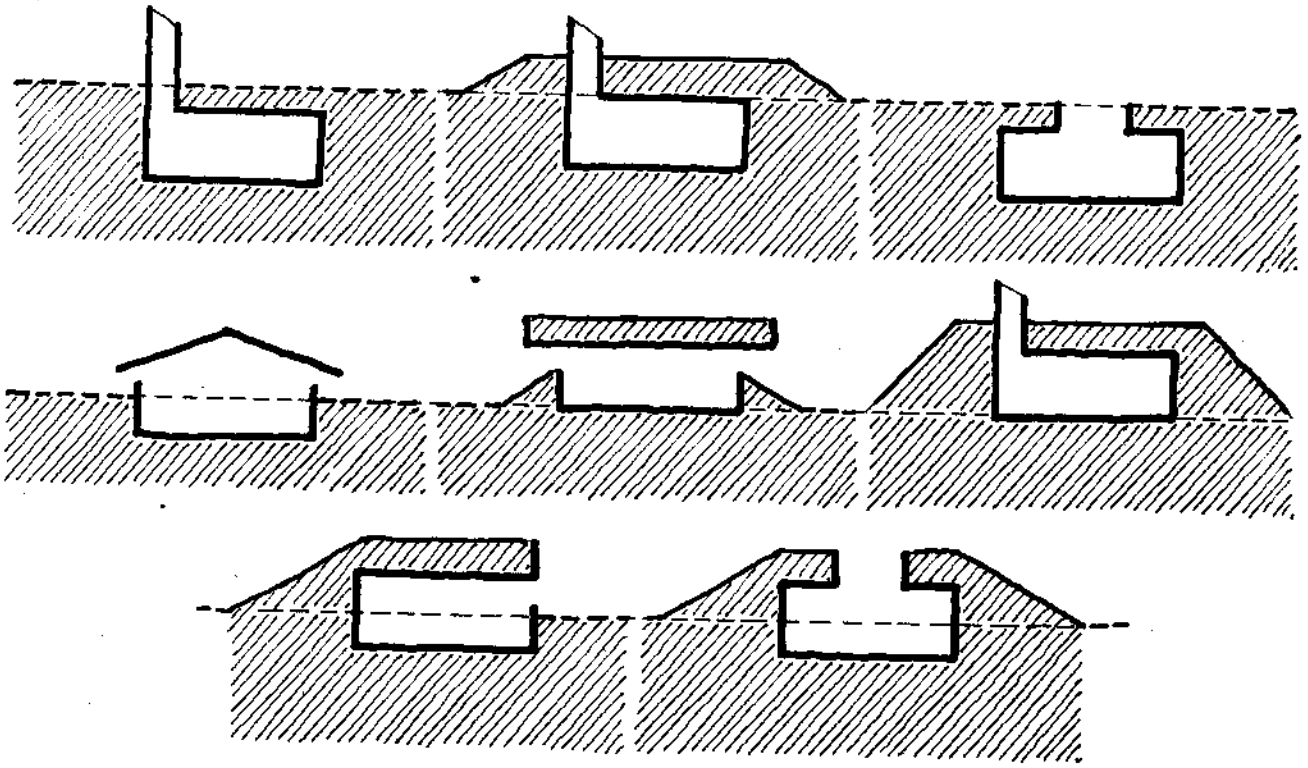
ESTA REDUCCIÓN DE LAS VARIACIONES EN RELACIÓN CON LAS TEMPERATURAS EXTERIORES TIENE IMPORTANTES CONSECUENCIAS, COMO POR EJEMPLO LA MINIMIZACIÓN DE LA POTENCIA A INSTALAR EN EL SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO O ENFRIAMIENTO DEL AIRE. CUANDO SE PROYECTA UNA CONSTRUCCIÓN SUBTERRÁNEA DEBERÁ TOMARSE EN CUENTA:

1.-PERMEABILIDAD DEL TERRENO.
2.-CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DEL TERRENO.
3.-TEMPERATURAS DEL TERRENO A DIFERENTES PROFUNDIDADES.
4.-PORCENTAJE DE AGUA EN EL TERRENO.
5.-CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. RESISTENCIA.

DEBERÁ EVALUARSE TAMBIÉN EL COSTO DE LOS MUROS Y CIMENTACIONES ENTERRADOS, LAS EXCAVACIONES, Y LAS IMPERMEABILIZACIONES QUE DEBEN APLICARSE A TODOS LOS ELEMENTOS ENTERRADOS.

EVIDENTEMENTE LA CONSTRUCCIÓN BAJO TIERRA ES MÁS CARA QUE LA SUPERFICIAL, PERO ESTOS COSTOS SE COMPENSAN CON LA ELIMINACION DE LAS FACHADAS, Y SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO, DEL ALTO COSTO DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN. LOS ARQUITECTOS EN ESTE CASO SON QUIZÁ LOS PRIMEROS ENEMIGOS DE ENTERRAR LAS CONSTRUCCIONES, PUESTO QUE ASÍ SU OBRA "NO SE VE", Y ESTO CONSTITUYE LA PEOR DESGRACIA QUE PUEDA PASARLE A UN ARQUITECTO.

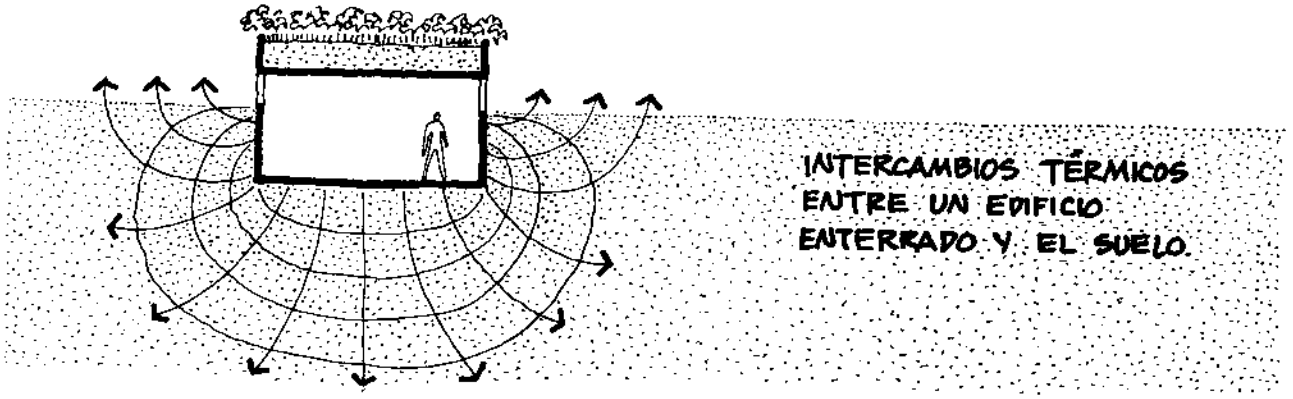
TIPOS MÁS COMUNES DE CASAS ENTERRADAS EN TERRENO PLANO



A PARTIR DE 50 CM. DE PROFUNDIDAD, LA INERCIA TÉRMICA DEL SUELO AMORTIGUA LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA. AL ENTERRAR LAS CONSTRUCCIONES SE EVITAN LAS CONSECUENCIAS DE LOS CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA, DE LOS CAMBIOS EN EL GRADO DE HUMEDAD; LOS CAMBIOS TÉRMICOS DEBIDOS AL ASOLEAMIENTO, LAS MOLESTIAS DE LA LLUVIA, DEL CICLÓN, O DEL HURACÁN.

EN UNA CONSTRUCCIÓN ENTERRADA, SE TIENE MEJOR CONTROL DE LA TEMPERATURA, DEL RUIDO, DE LA HUMEDAD, Y EN GENERAL DE TODO TIPO DE INCLEMENCIAS DEL TIEMPO.

EN LOS CLIMAS TEMPLADOS Y TROPICALES LAS TEMPERATURAS PROMEDIO DEL SUELO SON MENORES A LAS DEL INTERIOR DE UNA CONSTRUCCIÓN, PUESTO QUE TODAS LAS PARTES ENTERRADAS, MUROS DE CONTENCIÓN, PISOS EN SÓTANOS Y OTRAS, SON FUENTES DE PÉRDIDAS TÉRMICAS, Y EN CONSECUENCIA CONSTITUYEN UNA FORMA DE CLIMATIZACIÓN



INTERCAMBIOS TÉRMICOS ENTRE UN EDIFICIO ENTERRADO Y EL SUELO.

LA PRINCIPAL RAZÓN PARA ENTERRAR UNA CONSTRUCCIÓN ES AHORRAR ENERGÍA.

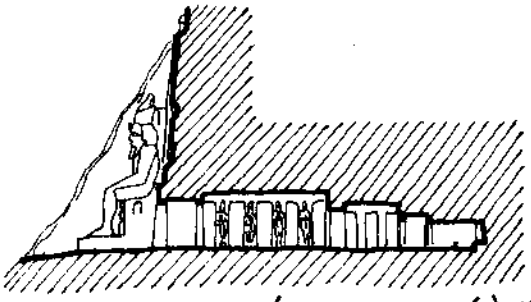
UNA CASA ENTERRADA O SEMIENTERRADA CONSUME, DEPENDIENDO DE LA DISPOSICIÓN DE LOS ESPACIOS Y DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO, ENTRE 30 % Y 80 % DE LA ENERGÍA NECESARIA PARA UNA CASA CONSTRUIDA SOBRE LA SUPERFICIE.

BAJO TIERRA LAS CONSTRUCCIONES PIERDEN MENOS CALOR A TRAVÉS DE LOS MUROS Y TECHOS DEL QUE PIERDE UNA CONSTRUCCIÓN SUPERFICIAL, PUESTO QUE LA TIERRA QUE LA RODEA Y CUBRE, ACTÚA COMO AMORTIGUADORA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA, REDUCIENDO EL CALOR EN VERANO Y EL FRÍO EN INVIERNO.

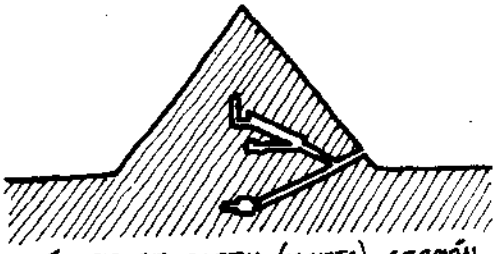
DESDE LUEGO QUE LA PROTECCIÓN CON TIERRA NO ES EL ÚNICO SISTEMA EXISTENTE PARA AHORRAR ENERGÍA.

SE SABE QUE PARA REFRESCAR UN ESPACIO, EXISTEN MUCHAS TÉCNICAS QUE NOS OFRECE EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO, Y DE IGUAL FORMA PARA CALENTARLO SE PUEDEN EMPLEAR DISEÑOS APROPIADOS DE UTILIZACIÓN PASIVA Y ACTIVA DEL SOL.

PROTEGER LAS CONSTRUCCIONES CON TIERRA NO ES UNA IDEA DEL SIGLO XX. DESDE EL HOMBRE PREHISTÓRICO HASTA NUESTROS DÍAS, SE HAN CONSTRUIDO VIVIENDAS BAJO LA SUPERFICIE DE LA TIERRA EN TODOS LOS CLIMAS Y LATITUDES DEL MUNDO.

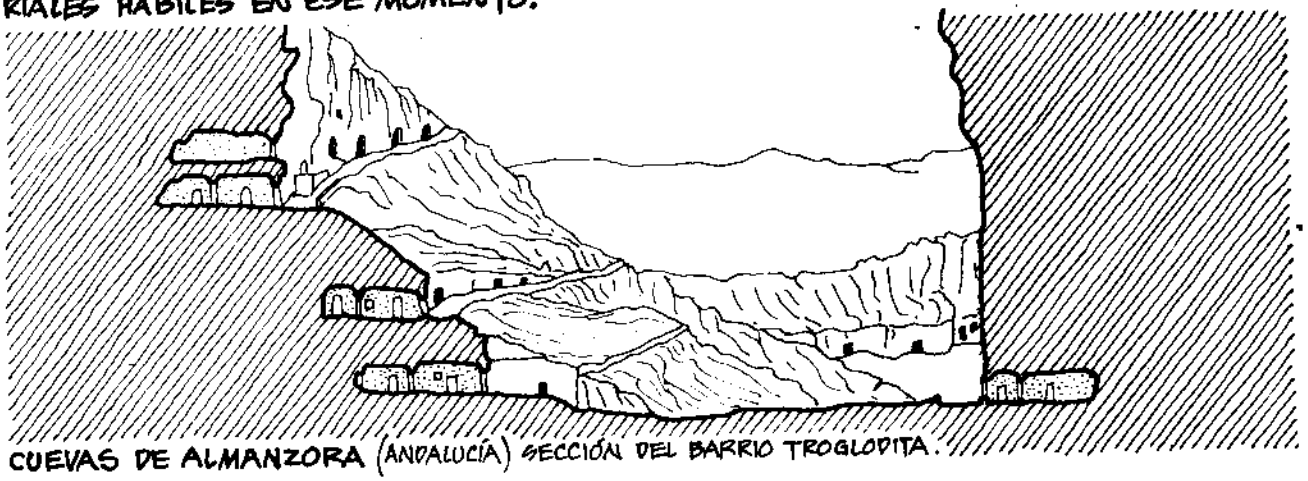


TEMPLO DE SESOTRIS (IPSAMBOL, ETIOPÍA). SECCIÓN.



PIRÁMIDE DE GIZEH (EGIPTO) SECCIÓN.

PODRÍAMOS PREGUNTARNOS ENTONCES. ¿POR QUÉ EL HOMBRE HA PREFERIDO CONSTRUIR EN LA SUPERFICIE Y NO BAJO ELLA? LA RESPUESTA ES QUE EL HOMBRE CUANDO CONSTRUYÓ SUS PRIMERAS VIVIENDAS ENTERRADAS LO HIZO MOTIVADO POR LA FALTA DE MATERIALES HÁBILES EN ESE MOMENTO.



CUEVAS DE ALMANZORA (ANDALUCÍA) SECCIÓN DEL BARRIO TROGLODITA.

DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y ARQUITECTURA SUBTERRÁNEA

EN SU DESARROLLO MODERNO, EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO QUE APROVECHA LA INERCIA TÉRMICA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA OBTENER EL CONFORT EN EL INTERIOR DE LOS ESPACIOS HABITABLES, EXIGE CONOCER LOS FENÓMENOS DE INTERCAMBIO TÉRMICO ENTRE LA MASA E INERCIA TÉRMICA DE LA CONSTRUCCIÓN, ASÍ COMO EL AMBIENTE Y LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS EXTERIORES, PARA DETERMINAR POSICIÓN, ORIENTACIÓN, PROTECCIONES Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN.

EN CONSECUENCIA, ES NATURAL QUE CUANDO SE BUSCA LA MÁXIMA INERCIA TÉRMICA EN UN ESPACIO, LLEGAMOS A LA CONCLUSIÓN DE QUE HAY QUE CONSTRUIRLO ENTERRADO.

ASÍ, LA MASA E INERCIA DE LA TIERRA QUE CONTRIBUYE AL INTERCAMBIO TÉRMICO, ES ENORME.

LA ARQUITECTURA SUBTERRÁNEA TIENE OTROS VALORES QUE SON DIGNOS DE TOMARSE EN CUENTA, COMO LA NO AGRESIÓN AL PAISAJE NATURAL, Y SU INTEGRACIÓN AL MISMO, ADEMÁS DE QUE SU ZONA DE DESARROLLO SE ENCUENTRA EN TODAS LAS LATITUDES.

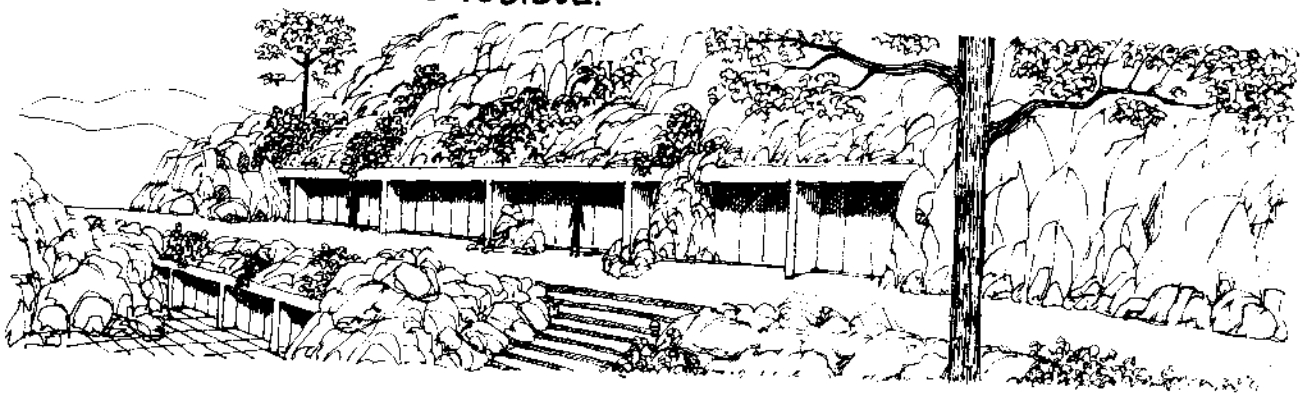
DE LA MISMA MANERA EN QUE LOS DISEÑADORES ARQUITECTOS, HAN OLVIDADO LA ARQUITECTURA DE TIERRA Y ADOBE Y LAS FORMAS MÁS ACORDES CON LA NATURALEZA, Y A DEJAR DE SER DISEÑOS MÁS CERCANOS AL HOMBRE; LA ARQUITECTURA SUBTERRÁNEA HA SIDO CADA VEZ MÁS OLVIDADA.

LOS POCOS PROYECTOS CONOCIDOS, SOLO APARECEN COMO PRODUCTO DE ESFUERZOS INDIVIDUALES AISLADOS; MANIFESTACIONES DE ORIGINALIDAD QUE NADIE RELACIONA YA CON UNA TRADICION.

A PESAR DE TODO, LA REALIDAD ES DISTINTA; NUNCA SE HA INTERRUMPIDO LA PRODUCCION DE ARQUITECTURA SUBTERRANEA.

IMAGEN DE LA ARQUITECTURA SUBTERRÁNEA

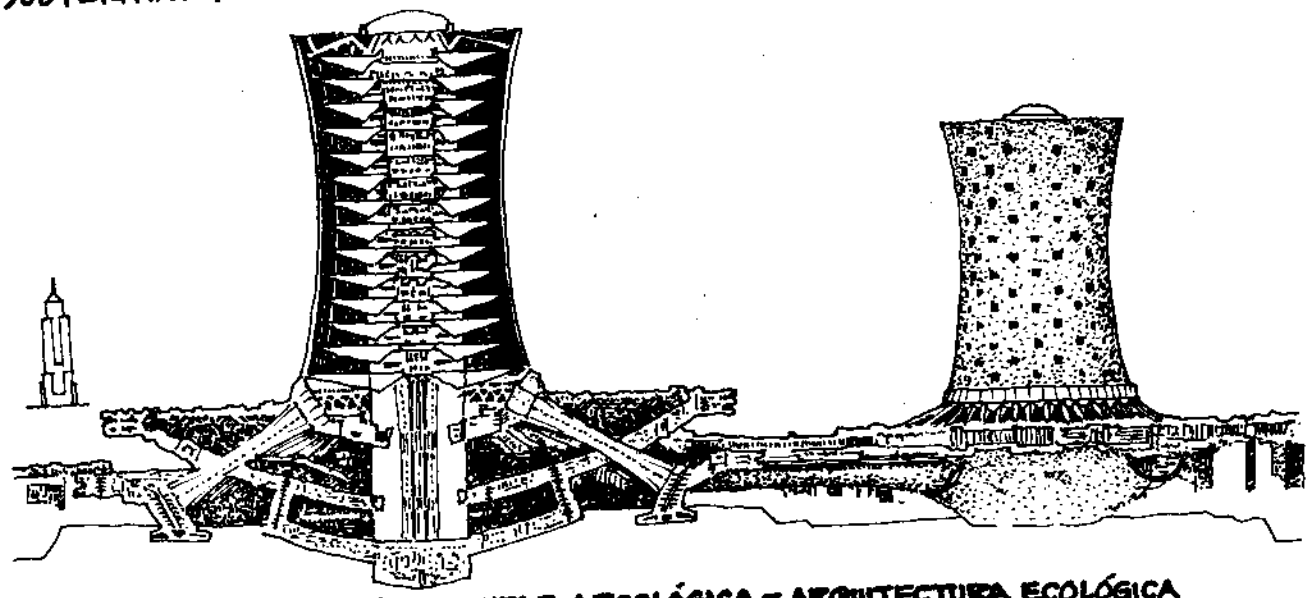
AUNQUE LA REALIDAD DEL URBANISMO Y LA ARQUITECTURA SUBTERRANEA ES MUY AMPLIA, RICA Y VIVA, LA IMAGEN DE ESTA FORMA DE PROYECTO Y CONSTRUCCION ESTA LIGADA A LAS TINIEBLAS, LA OBSCURIDAD, AL TEMOR AL MUNDO DE LOS ESCLAVOS, LOS SUBHUMANOS Y LOS TRABAJADORES MINEROS QUE SE DESENVUELVEN EN UN UNIVERSO DE OBSCURIDAD, SUCIEDAD, HUMEDAD, TRABAJO FORZADO Y MUERTE SIEMPRE POSIBLE.



Y LAS VENTAJAS DE LA ARQUITECTURA SUBTERRÁNEA FUERON ACOMPAÑADAS DE LAS DESVENTAJAS CONSISTENTES EN: HUMEDADES, INSECTOS, FALTA DE PERSPECTIVAS HACIA EL EXTERIOR, PROBLEMAS PARA LIMPIEZA Y OTROS.

HABITAT EXCAVADO EN LA REGIÓN DE HENAN. (CHINA).

CUANDO APARECIERON OTROS MATERIALES, DE FÁCIL ADQUISICIÓN, LA CONSTRUCCIÓN SUPERFICIAL SE HIZO RELATIVAMENTE SENCILLA. POR OTRO LADO, EL ACCESO A LOS ENERGÉTICOS Y A LOS DISPOSITIVOS PARA CALENTAR LAS CASAS FUERON TAMBIÉN FÁCILES DE ADQUIRIR. EL HOMBRE ABANDONÓ SU HABITAT TROGLODÍTICO OBTENIENDO LAS MISMAS VENTAJAS DE ESTABILIDAD TÉRMICA Y COMODIDAD EN LAS CONSTRUCCIONES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO QUE NO OFRECÍAN LAS DESVENTAJAS DE LAS SUBTERRÁNEAS.
CONFORME LOS ENERGÉTICOS Y LAS COMODIDADES SOFISTICADAS SE HAN IDO ENCARECIENDO Y VAMOS TOMANDO CONCIENCIA DE QUE SON FINITOS, VOLVEMOS LOS OJOS A EL HABITAT SUBTERRÁNEO.



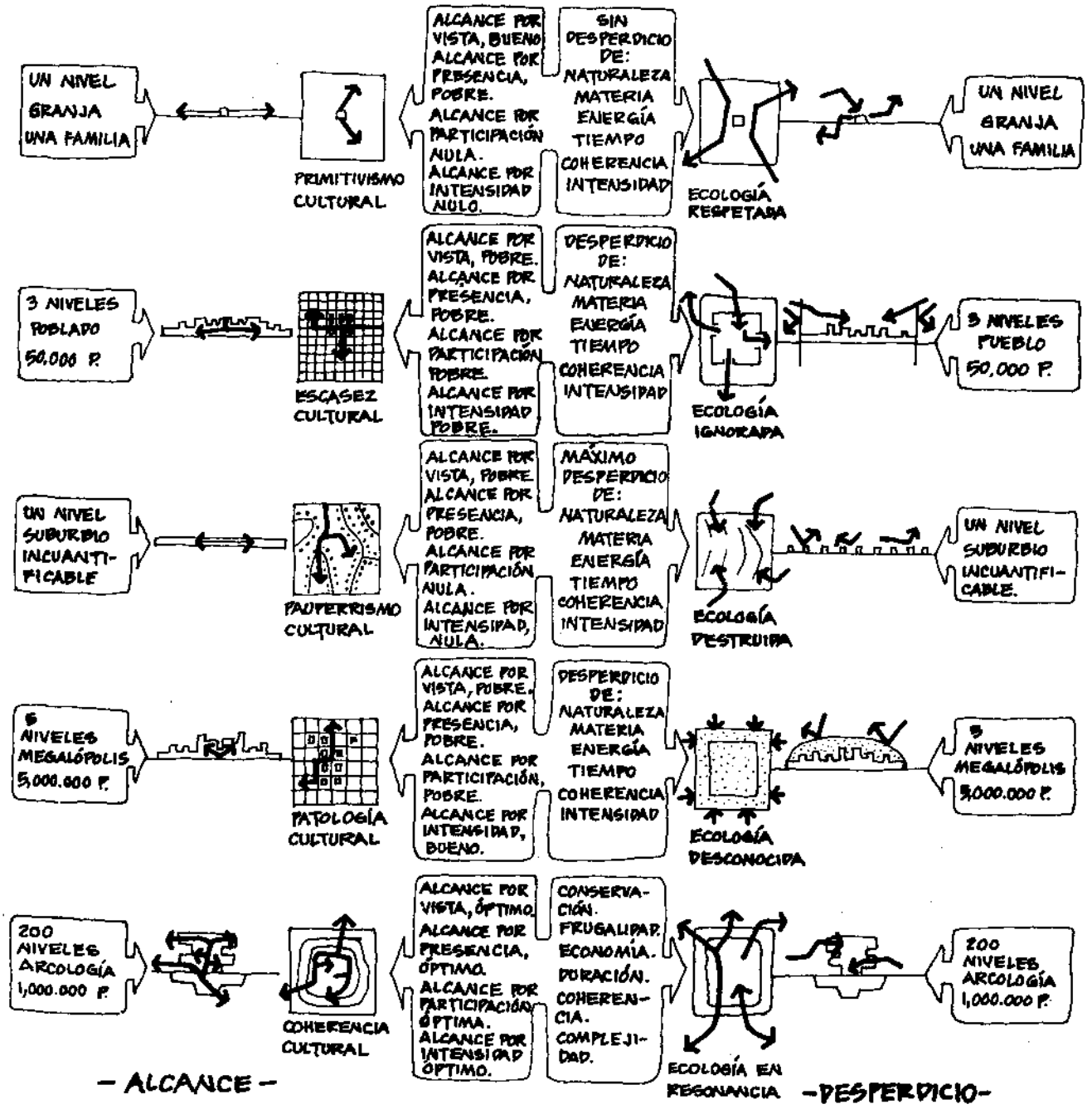
PROYECTO DE CIUDAD ARCOLÓGICA = ARQUITECTURA ECOLÓGICA BABELNOA. DEL ARQ. PAOLO SOLERI. LAS TORRES HUECAS EN FORMA DE CARRETE, CARACTERÍSTICAS DE SOLERI Y SU ARCOLOGÍA = ARQUITECTURA + ECOLOGÍA, SITÚAN A LA INDUSTRIA Y LOS COMERCIOS BAJO TIERRA; LA ESTRUCTURA VERTICAL CONTIENE LAS ZONAS DE VIVIENDA Y TRABAJO.

PARA SOLERI, LA ARQUITECTURA ES LA FORMA FÍSICA DE LA ECOLOGÍA HUMANA. ¿PORQUÉ LA FORMA Y NO LA ESTRUCTURA ES IMPORTANTE?
PORQUE LA ESTRUCTURA, DICE, ES LA RESPUESTA QUE LIMITA POR SÍ MISMA A UN PARÁMETRO LOCAL, MUY A MENUDO INSUFICIENTE AÚN PARA SUS INTENCIONES INMEDIATAS.
SOLERI IDENTIFICA LAS CIUDADES MODERNAS COMO UN CAOS, Y LAS COMPARA CON

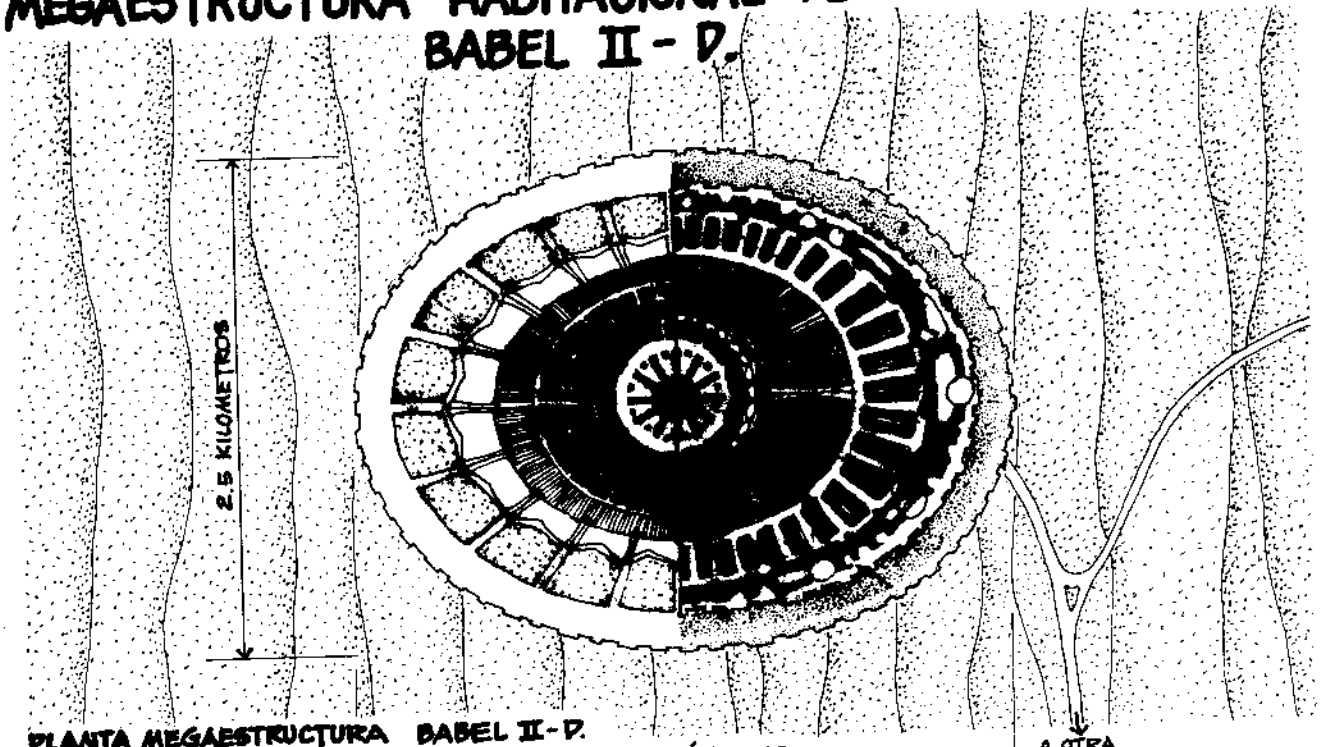
"ENANOS GIGANTES" POR SU PRECARIO DESARROLLO VERTICAL; PROTESTA ANTE LA PÉRDIDA QUE REPRESENTAN, HABLA DE UN DESPERDICIO GEOGRÁFICO; EL DE LA FERTILIDAD DE LA TIERRA, EL DEL TIEMPO DE TRANSPORTACIÓN DIARIA DEBIDO AL DESARROLLO DE CARÁCTER DESÉRTICO DE LAS CIUDADES MODERNAS, Y TAMBIÉN MENCIONA UN DESPERDICIO MENTAL, DEL QUE DICE:

"LA INDEPENDENCIA SE HA IDO, LA TRANQUILIDAD YA NO EXISTE, LA NATURALEZA SE DESTRUYE GRADUALMENTE, EL AIRE SE HA ENVENENADO. LA FRUSTRACIÓN AL DESCUBRIR QUE NUESTRA PROPIA ACCIÓN DESTRUYE LAS RAZONES PARA LA ACCIÓN MISMA, NOS AGOBIA; A CAMBIO DE TODO ELLO OBTENEMOS O CONSTRUIMOS CONFUSIÓN, ARTIFICIALIDAD, FEALDAD, AISLAMIENTO Y MUERTE CULTURAL."

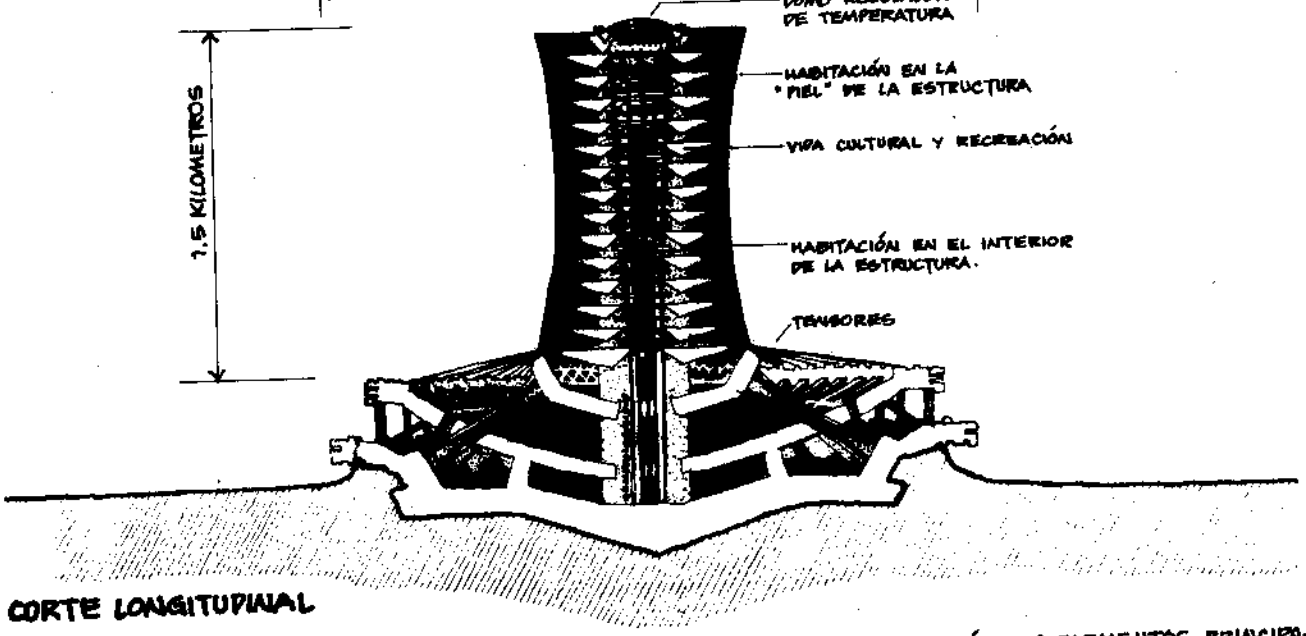
TEORÍA URBANO-ECOLÓGICA DE PAOLO SOLERI.



MEGAESTRUCTURA HABITACIONAL DE 1.5 KM. DE ALTURA
BABEL II - D.



PLANTA MEGAESTRUCTURA BABEL II-D.



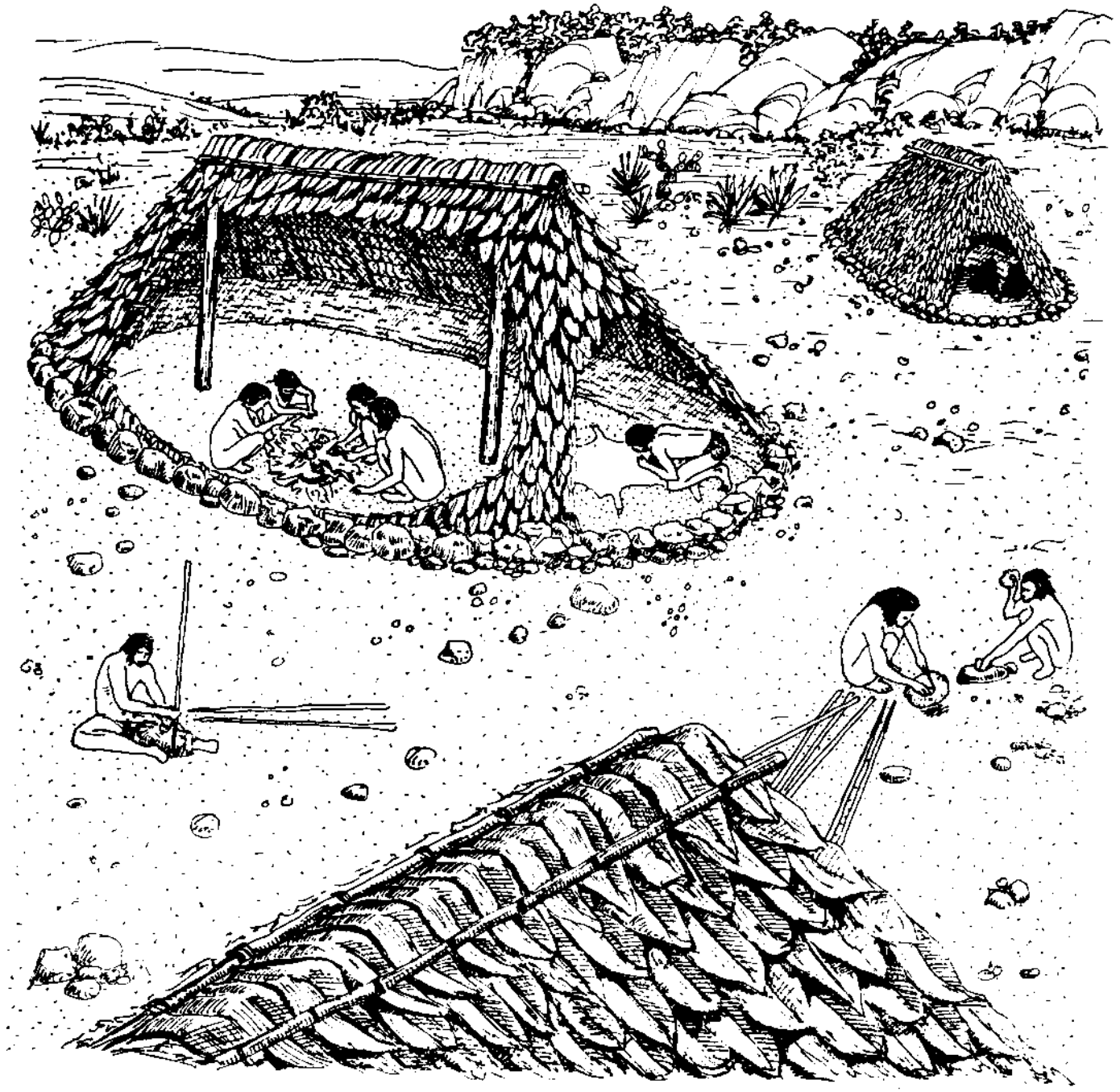
CORTE LONGITUDINAL

EL CONCEPTO DE ARCOLOGÍA -ARQUITECTURA ECOLÓGICA- ES TRATADO EN RELACIÓN A 3 ELEMENTOS PRINCIPALES:

1.- LAS CIUDADES DEBEN COMPACTARSE Y UTILIZAR LA DIMENSIÓN VERTICAL.
2.- LAS ACTUALES URBANIZACIONES DE PATRÓN HORIZONTAL IMPIDEN AL CIUDADANO INDIVIDUAL, DISFRUTAR DE LOS BENEFICIOS DE LA SOCIEDAD Y A LA SOCIEDAD MISMA DE UN CRECIMIENTO CULTURAL.
3.- ALGUNOS DE LOS PROBLEMAS MUNDIALES, COMO POR EJEMPLO EL DE LOS ENERGÉTICOS; DEMANDAN SOLUCIONES QUE VAN CONTRA LAS CORRIENTES ACTUALES, Y QUE LA NECESIDAD DE OBTENER ESTAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS ES MÁS AGUDA EN EL ÁREA DE DISEÑO URBANO.

ESTOS 3 ELEMENTOS ESTÁN RELACIONADOS EN TÉRMINOS DE CAUSA Y EFECTO CON EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO, LA DEMANDA DE ENERGÍA, LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, EL USO DE LA TIERRA, Y LA SEGREGACIÓN URBANA Y SUBURBANA DE PERSONAS Y ACTIVIDADES.

PRIMERA ALDEA DE CASAS SEMI SUBTERRÁNEAS EN MESOAMÉRICA, ENCONTRADAS CERCA DE CHILAC. PUEBLA.



CERCA DE CHILAC, PUEBLA SE ENCONTRARON RASTROS DE LO QUE SE CONSIDERA LA PRIMERA ALDEA DE MESOAMÉRICA. LAS CASAS, SEMISUBTERRÁNEAS, SE AGRUPABAN EN NÚMERO DE 4 O 5, RODEANDO UNA GRAN FOGATA EN LA CUAL SE ASABAN PENCAS DE MAGUEY. SUS HABITANTES OBTENÍAN LA MAYOR PARTE DE SUS ALIMENTOS DE PLANTAS, FRUTAS, SEMILLAS E INSECTOS, SI BIEN CULTIVABAN EL MAÍZ, FRIJOL, CALABAZA, CHILE Y HUATLI, TAMBIÉN CAZABAN. ESTA FORMA DE VIDA SE HA PODIDO RECONSTRUIR DEBIDO A QUE EL CLIMA SECO DEL LUGAR Y DE ALGUNAS CUEVAS CERCANAS PERMITIÓ QUE SE CONSERVASEN OBJETOS DE MATERIAL ORGÁNICO QUE HA SERVIDO DE EVIDENCIA PARA RECONSTRUIR UNA ALDEA DEL 3,000 A.C.

DISEÑO BIOCLIMÁTICO

EL PROPÓSITO DEL DISEÑO BIOCLIMÁTICO ES LOGRAR UNA ARQUITECTURA QUE POR SÍ MISMA FACILITE EL CONTROL DE LA TEMPERATURA INTERNA DE UNA CASA O EDIFICIO, Y CON ELLO, EL CONFORT TÉRMICO DEL HOMBRE.

EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL SER HUMANO, REQUIERE UNA TEMPERATURA INTERIOR CONSTANTE DE 37° CENTÍGRADOS, Y LA CUTÁNEA O DE LA PIEL DE 35° CENTÍGRADOS.

ESTE BUEN FUNCIONAMIENTO Y EQUILIBRIO TÉRMICO, IMPLICA CEDER AL MEDIO AMBIENTE GRAN PARTE DEL CALOR HUMANO, DEPENDIENDO DE SU GRADO DE CONSUMO DE ENERGÍA.

COMO PROMEDIO CONSIDERAMOS QUE SE DEBEN ELIMINAR 112.5 KILOCALORÍAS POR HORA.

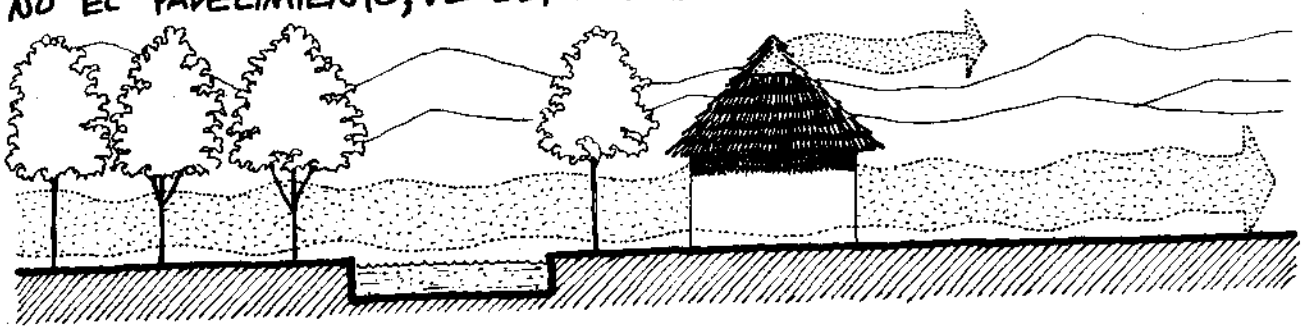
ESTE INTERCAMBIO DE CALOR SE REALIZA A TRAVÉS DE LA PIEL, POR CONDUCTO DE CUATRO PROCESOS: RADIACIÓN, CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN Y EVAPORACIÓN. CUANDO ESTOS PROCESOS TERMOREGULADORES SE PRODUCEN EN CONDICIONES ÓPTIMAS, CON UN MÍNIMO GASTO DE ENERGÍA SE EXPERIMENTA UNA SENSACIÓN DE BIENESTAR.

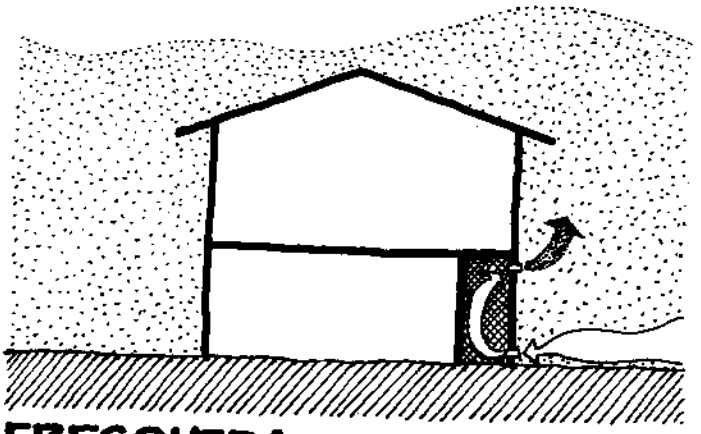
LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA TIENE COMO PRINCIPAL OBJETIVO BALANCEAR TÉRMICAMENTE LOS ESPACIOS DE LOS QUE SE COMPONE UNA EDIFICACIÓN, EVITANDO EL SOBRECALENTAMIENTO EN VERANO, MEDIANTE ADECUADOS DISEÑOS, QUE PARA CADA SITIO TENDRÁN CARACTERÍSTICAS PROPIAS.

GRAN PARTE DEL TERRITORIO NACIONAL TIENE UN CLIMA BENIGNO, CON VARIACIONES DE TEMPERATURA POR DÍA Y POR ESTACIÓN RELATIVAMENTE PEQUEÑAS. JUSTAMENTE POR ESTAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA, LOS ARQUITECTOS MEXICANOS NO TIENEN CONCIENCIA O CONOCIMIENTOS CLAROS DE LOS FENÓMENOS RELACIONADOS CON EL ASOLEAMIENTO, ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURALES DE LOS ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS.

ES EVIDENTE, AUNQUE ESTÉ YA CASI OLVIDADO, QUE LA RESPONSABILIDAD DEL ARQUITECTO DEBE IR MUCHO MÁS ALLÁ DEL CUMPLIMIENTO DE UN REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN.

DEBE CONOCER LA INCIDENCIA DE LOS FACTORES GEOGRÁFICOS, FÍSICOS Y AMBIENTALES EN LA CALIDAD DE LOS ESPACIOS QUE PROYECTA Y CONSTRUYE Y CONCILIAR LA ECONOMÍA CON LA OBLIGACIÓN DE LOGRAR CONDICIONES DE HABITABILIDAD, CONFORT E HIGIENE, HACIENDO POSIBLE EL DISFRUTE, NO EL PADECIMIENTO, DE ESTOS ESPACIOS.

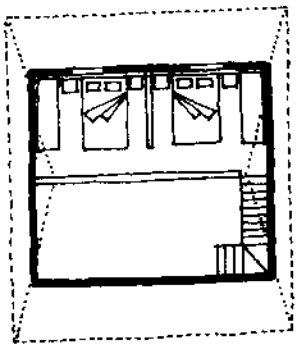




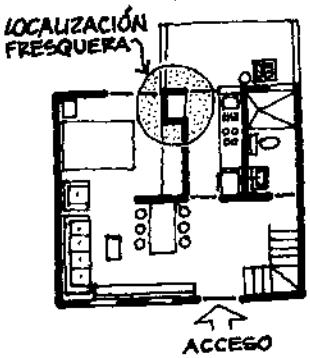
FRESQUERA

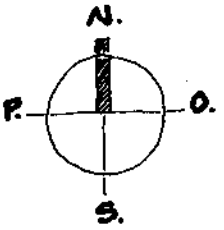
FRESQUERA PARA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

CONSISTE EN UN ESPACIO DE 60 X 60 X 220 CM. COLOCADO EN LA COCINA INMEDIATO A UN MURO EXTERIOR, EN DONDE SE ALMACENARÁN ALIMENTOS QUE REQUIERAN REFRIGERACIÓN LIGERA, CONSERVÁNDOLOS EN ÓPTIMAS CONDICIONES DEBIDO A QUE LA TEMPERATURA QUE SE MANTIENE DENTRO DE LA FRESQUERA ES MÁS BAJA QUE LA DEL RESTO DE LA CASA, PROPORCIONA AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, DEBIDO A QUE EL REFRIGERADOR COMÚN COMO ELEMENTO PRINCIPAL DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS DENTRO DE LA CASA, DISMINUIRÁ SU CARGA, Y NO SERÁ NECESARIO ABRIRLO Y CERRARLO CONSTANTEMENTE, OCASIONANDO ASÍ UN MAYOR GASTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.



PLANTA ALTA

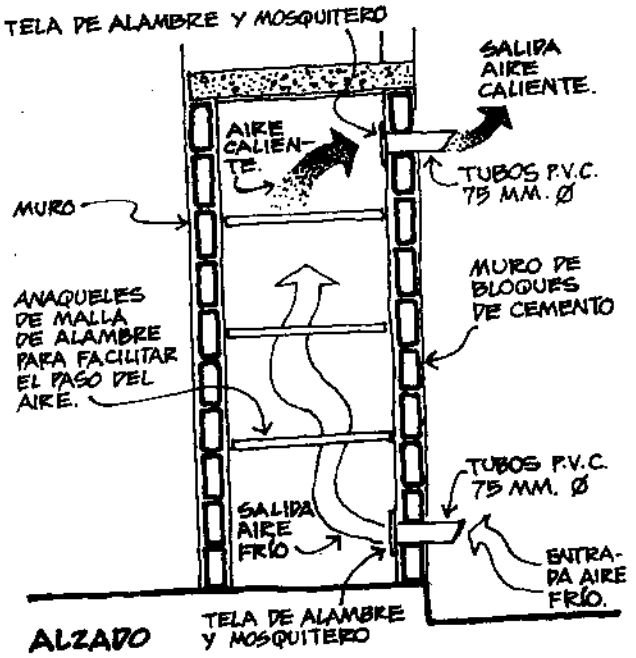




PLANTA BAJA

LA FRESQUERA FUNCIONA EN FORMA NATURAL POR MEDIO DE LA CORRIENTE CONVECTIVA O DIFERENCIA DE TEMPERATURAS EN EL AIRE.
LOS MUROS; INTERIOR Y EXTERIOR DE LA FRESQUERA SERÁN DE BLOQUES DE CEMENTO RECUBIERTOS CON AZULEJO PARA FACILITAR LA LIMPIEZA.

LA PUERTA ES DE LÁMINA CON AISLANTE DE FIBRA DE VIDRIO INTERIOR PARA EVITAR TRANSMISIÓN DE CALOR A TRAVÉS DE ELLA.
EN EL MURO EXTERIOR QUE DEBERÁ ESTAR ORIENTADO AL NORTE O ADECUADAMENTE SOMBREADO PARA EVITAR EL AIRE CALIENTE INMEDIATO A LAS TOMAS DE LA FRESQUERA, QUE TENDRÁ CUATRO TUBOS P.V.C. EN EL PISO POR DONDE PENETRA EL AIRE FRESCO, QUE AL ENTRAR AL INTERIOR Y ELEVARSE LEVEMENTE LA TEMPERATURA SUBIRÁ Y SALDRÁ POR LOS OTROS CUATRO TUBOS DE P.V.C. COLOCADOS EN LA PARTE ALTA, LOGRANDO ASÍ LA CORRIENTE CONTINUA DE AIRE FRESCO EN SU INTERIOR.



ALZADO

PLANTA

SE DEBERÁN COLOCAR ALIMENTOS QUE NO REQUIERAN REFRIGERACIÓN; FRUTAS, LEGUMBRES, REFRESCOS, HUEVO, QUESO, ETC.

DENTRO DE LA FRESQUERA PUEDEN GUARDARSE EN ÓPTIMAS CONDICIONES	
FRUTAS	VERDURAS
NARANJAS	ACELGA
PLÁTANOS	BETABEL
SANDÍA	CALABACITA
PAPAYA	CEBOLLA
MAMEY	COL
MANZANAS	COLIFLOR
DURAZNOS	CILANTRO
MANGOS	CHILE VERDE
UVAS	ESPINACA
PIÑA	JITOMATE
PERAS	LECHUGA OREJONA
AGUACATE	LECHUGA ROMANA
CHIRIMOYAS	PEPINOS
FRESAS	RÁBANOS
GUAYABAS	ZANAHORIAS
	APIO
	PAPAS
	ELOTE
	CHAYOTE

TIEMPO MÁXIMO DE LOS DERIVADOS EN LA FRESQUERA.

QUESO (NO MÁS DE CINCO DÍAS).
— FRESCO
— CHIHUAHUA
— OAXACA

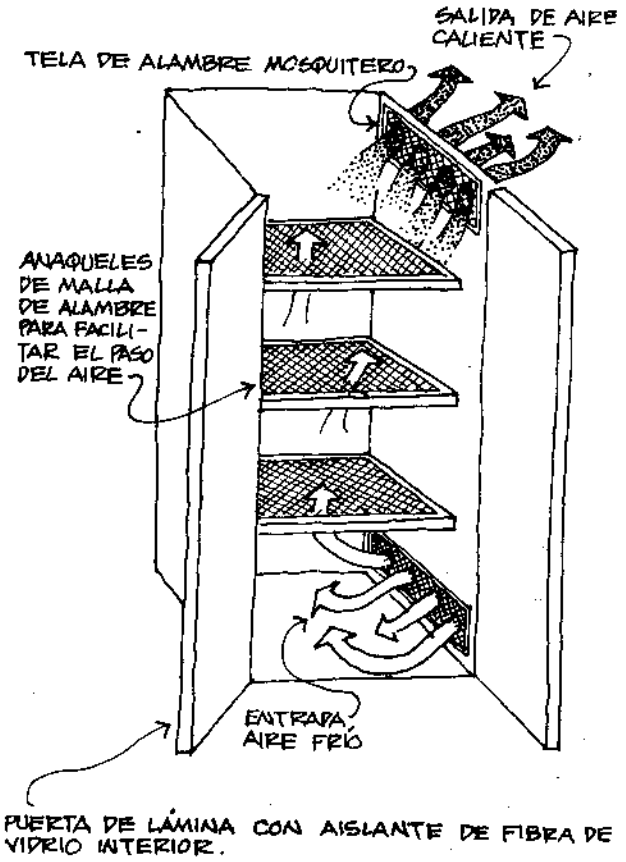
CREMA (NO MÁS DE DOS DÍAS)
MANTEQUILLA (NO MÁS DE DOS DÍAS)
LECHE (NO MÁS DE UN DÍA)
HUEVOS (NO MÁS DE SIETE DÍAS)

RECOMENDACIONES

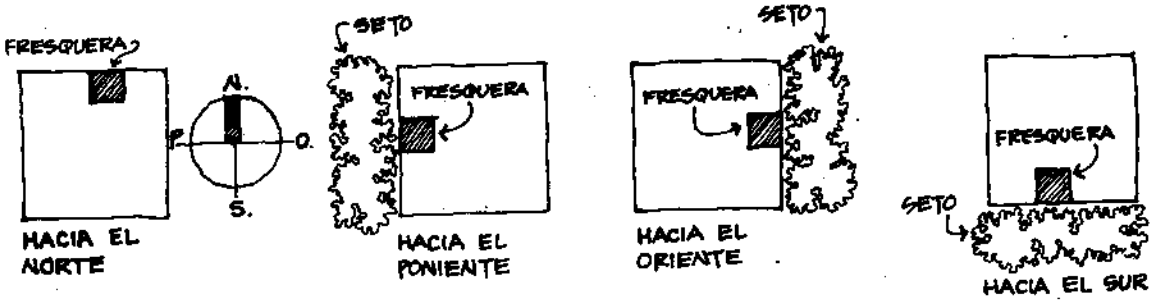
* GUARDE LOS ALIMENTOS EN LA FRESQUERA PERFECTAMENTE BIEN LAVADOS Y SECADOS.
* ÚNICAMENTE LAS FRUTAS Y VERDURAS CORTADAS DEBERÁN GUARDARSE EN BOLSAS DE POLIETILENO. SE RECOMIENDA QUE LOS ALIMENTOS SEAN COLOCADOS EN CHAROLAS DE MALLA DE ALAMBRE, PARA PERMITIR EL PASO DEL AIRE LIBREMENTE ENTRE LOS ALIMENTOS.
* COLOCAR UNA VASIJA QUE CONTENGA 1/4 DE LITRO DE AGUA CON CUATRO GOTAS DE AMONIACO, CON LA FINALIDAD DE QUE NO SE DESARROLLEN MOSCAS, MOSCOS U OTROS INSECTOS.

MANTENIMIENTO

NO OBSTRUIR LOS HUECOS TANTO INFERIORES COMO SUPERIORES, PARA QUE EL PROCESO DE CIRCULACIÓN DE AIRE NO SE INTERRUMPA.
SE DEBE MANTENER LIMPIA Y ORDENADA LA FRESQUERA.



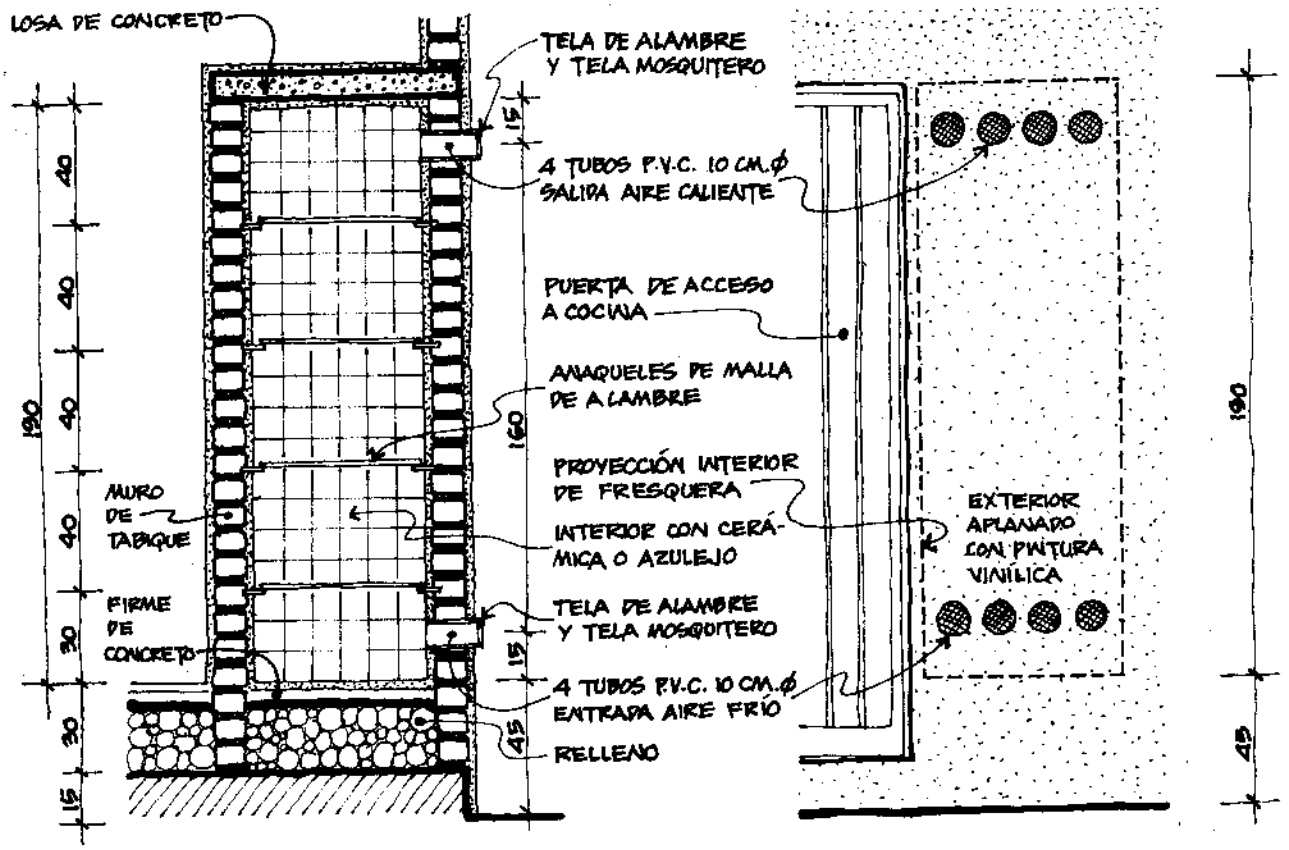
LOCALIZACIÓN DE LA FRESQUERA



LA LOCALIZACIÓN IDEAL ES HACIA EL NORTE. CUANDO NO SEA POSIBLE ORIENTARLA ASÍ, DEBERÁN COLOCARSE MUROS, SETOS O ÁRBOLES PARA DAR SOMBRA AL MURO EXTERIOR DE LA FRESQUERA.

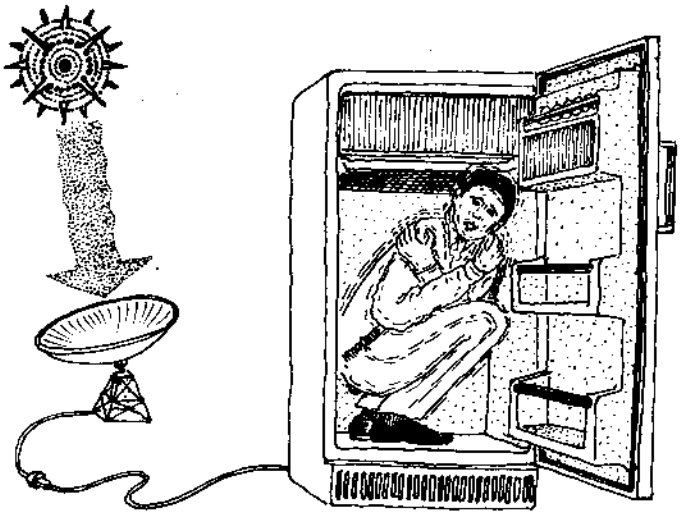
EL INTERIOR DEBERÁ SER ACABADO CON MATERIALES DE FÁCIL ASEO COMO POR EJEMPLO: AZULEJO, CERÁMICA O CEMENTO PULIDO PINTADO CON PINTURA DE ESMALTE.

SE RECOMIENDA LEVANTARLA 30 CENTÍMETROS DEL NIVEL DE PISO PARA EVITAR EL ACCESO DE RATAS Y RATONES.



CORTE TRANSVERSAL

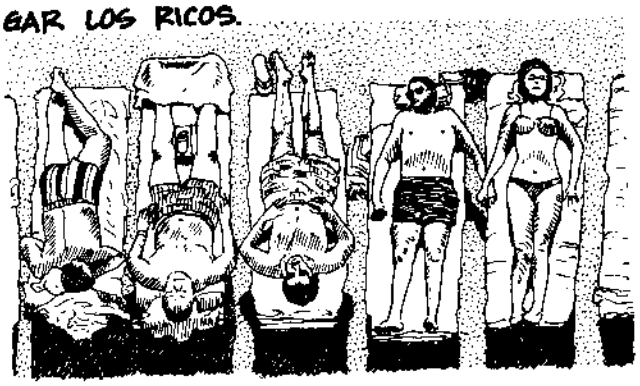
FACHADA EXTERIOR

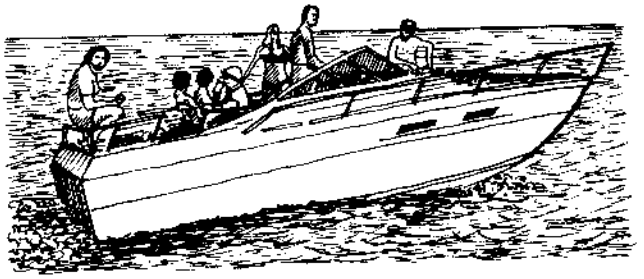


REFRIGERACIÓN SOLAR

ENFRIAMIENTO Y REFRIGERACIÓN SOLAR

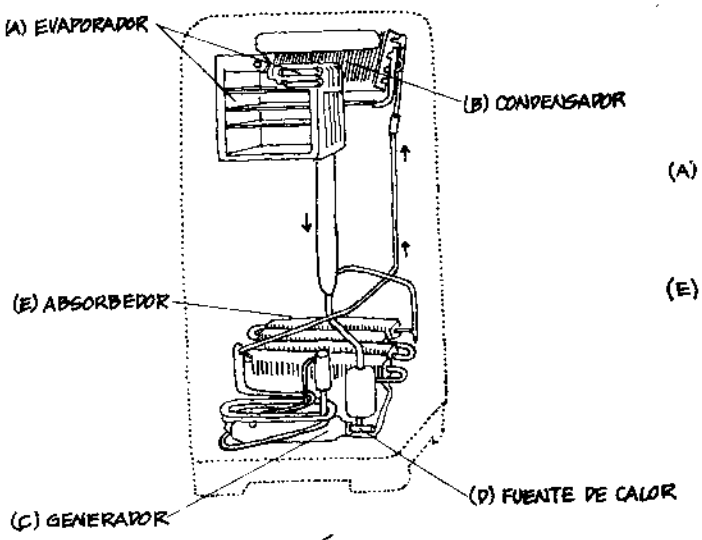
DE TODAS LAS APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR, EL ENFRIAMIENTO Y LA REFRIGERACIÓN PUEDEN SER LAS QUE TENGAN MÁS FUTURO. EN LOS TRÓPICOS MEXICANOS ESTA APLICACIÓN SE IRÁ DIFUNDIENDO CADA VEZ MÁS PUESTO QUE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ESTOS USOS SERÁ CADA DÍA MÁS CARA. EN ALGUNOS LUGARES DE ESTOS TRÓPICOS, LA ELECTRICIDAD ES PRODUCIDA CON PEQUEÑOS MOTORES DIESEL A COSTOS ELEVADÍSIMOS Y QUE SÓLO PUEDEN PAGAR LOS RICOS.





CON SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO Y REFRIGERACIÓN SOLARES SE PUEDEN SOLUCIONAR GRAVES PROBLEMAS EN LAS ZONAS TROPICALES DONDE NO SE CONSUME LECHE Y CARNE, DEBIDO EN PARTE A LA IMPOSIBILIDAD DE CONSERVARLAS. DE LA MISMA MANERA, EN ESTOS LUGARES CÁLIDOS SE LLEGA A ESTROPEAR GRAN PARTE DE LA COSECHA DE VERDURAS POR FALTA DE REFRIGERACIÓN. TAMBIÉN SE HA INSISTIDO EN QUE LA PRODUCTIVIDAD ESTÁ RELACIONADA CON EL ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE, POR LO QUE LOS HABITANTES DE LAS REGIONES CÁLIDAS NUNCA PODRÁN RENDIR LO QUE RINDEN LOS DE LAS TEMPLADAS Y FRÍAS EN LA MEDIDA QUE NO TENGAN AIRE ACONDICIONADO. TAMBIÉN SE HA DICHO QUE A NIVEL MUNDIAL SE PODRÍA MEJORAR LA SALUD DE MIL MILLONES DE PERSONAS CON EL ENFRIAMIENTO SOLAR.

LOS PRINCIPIOS GENERALES DEL ENFRIAMIENTO CON ENERGÍA ELÉCTRICA O CALOR SON BIEN CONOCIDOS. ALGUNOS REFRIGERADORES DOMÉSTICOS FUNCIONAN POR MEDIO DE UN FLUIDO COMO EL AMONIACO O PARECIDO QUE SE EVAPORA A BAJA PRESIÓN Y SE CONDENSA COMO LÍQUIDO A UNA PRESIÓN MÁS ELEVADA. LA VAPORIZACIÓN EXTRAE CALOR DEL AMBIENTE CIRCUNDANTE Y ENFRÍA UNA VIVIENDA O UN REFRIGERADOR.



REFRIGERADOR DOMÉSTICO QUE OPERA CON EL PRINCIPIO DE LA ABSORCIÓN.

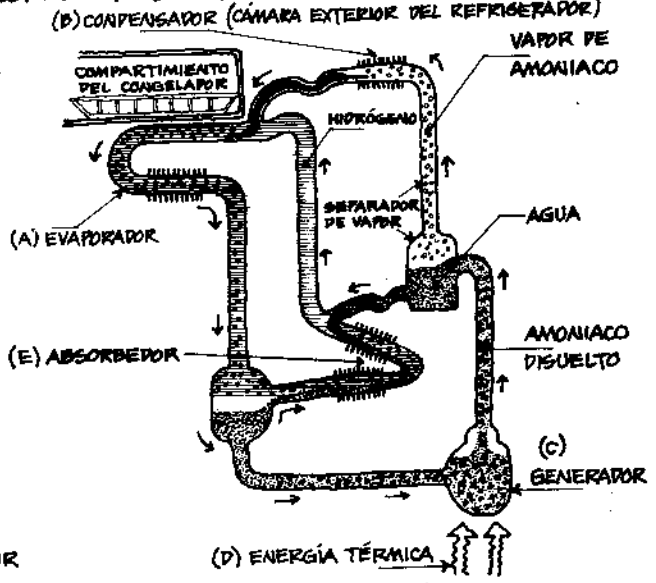
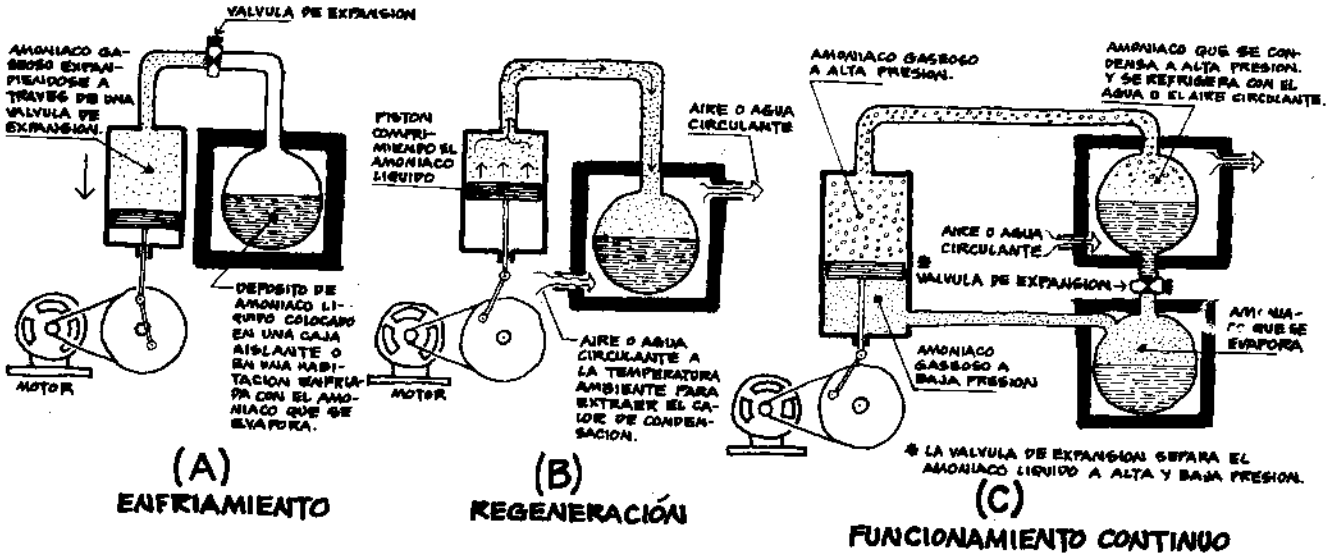


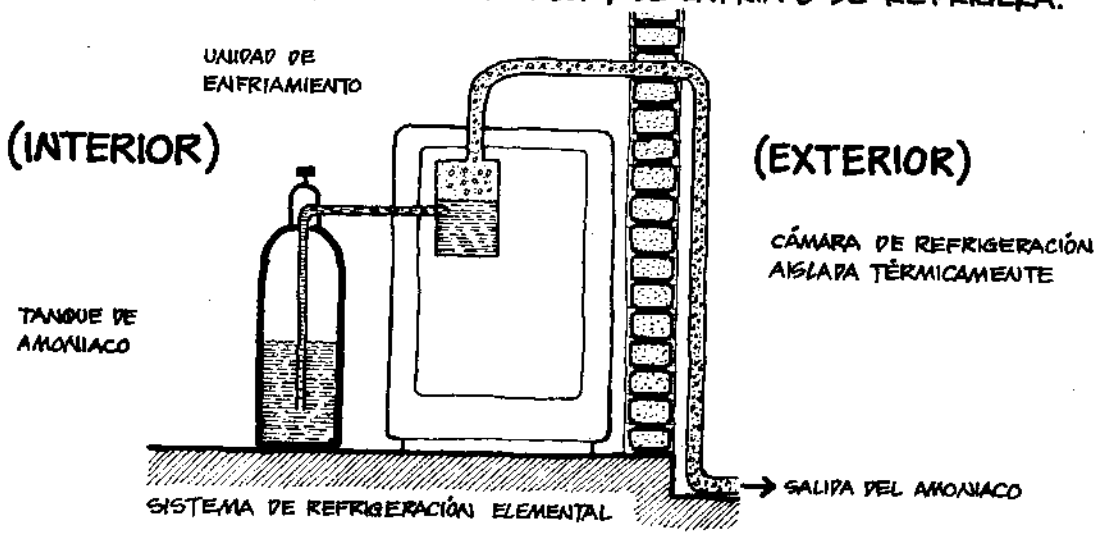
DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL CICLO DE ABSORCIÓN BÁSICO

EL SISTEMA SE REGENERA COMPRIMIENDO EL AMONIACO GASEOSO PARA PASARLO A LÍQUIDO. EL CALOR PRODUCIDO CON LA LICUEFACCIÓN SE ELIMINA A TEMPERATURA SUPERIOR, HACIÉNDOLO PASAR A UNA CORRIENTE DE AGUA O AIRE.



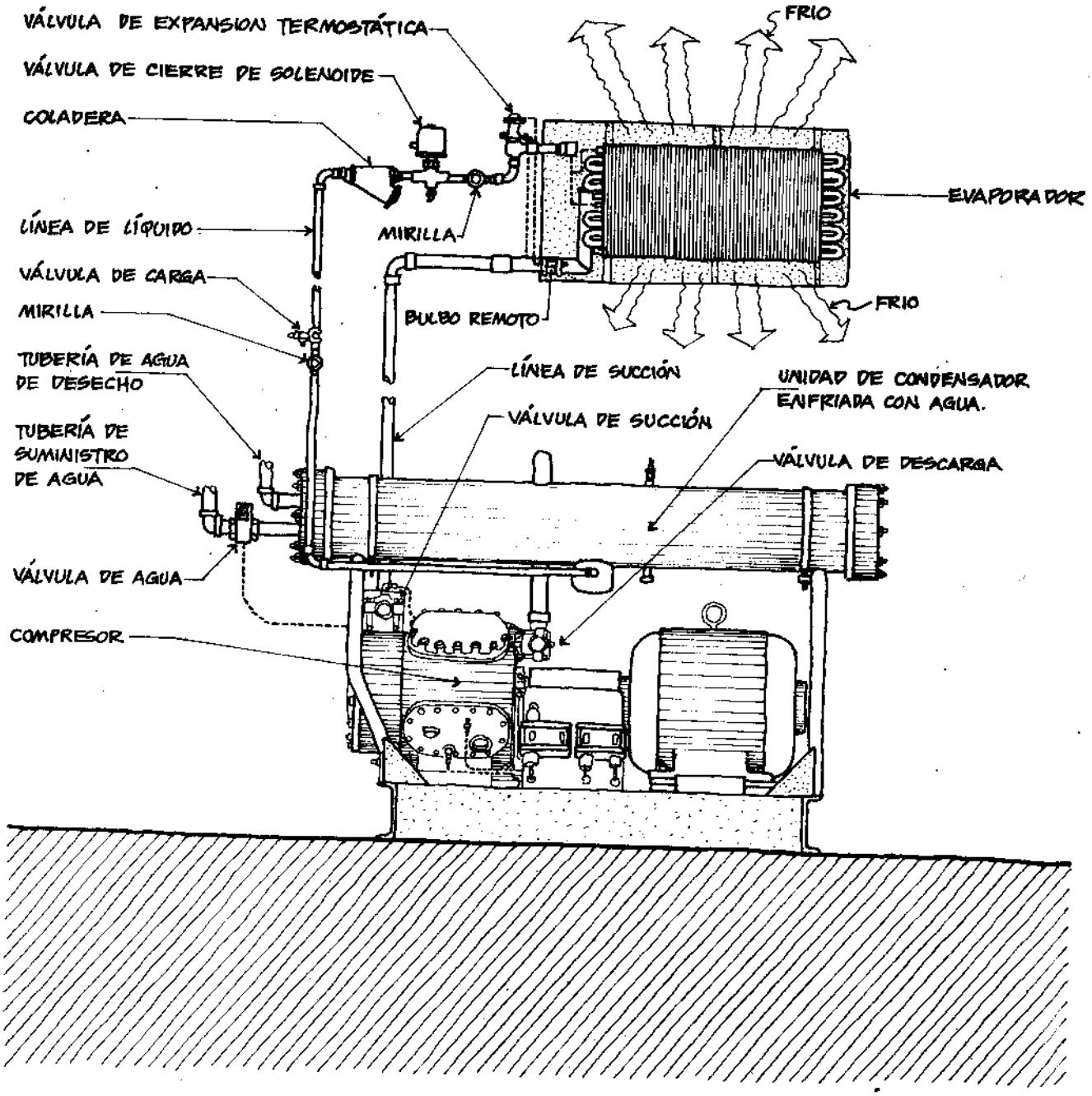
PRINCIPIO DEL ENFRIAMIENTO CON ENERGÍA MECÁNICA UTILIZANDO LA EVAPORIZACIÓN Y CONDENSACIÓN DEL AMONIACO.

EL ENFRIAMIENTO PRODUCIDO POR ABSORCIÓN DE VAPORES Y LA VAPORIZACIÓN DE UN LÍQUIDO LO PRODUJO FARADAY EN 1824 UTILIZANDO AMONIACO LÍQUIDO Y CLORURO DE PLATA. CUANDO EL AMONIACO PURO SE COLOCA EN UN RECIPIENTE ABIERTO, SE EVAPORA CON TAL RAPIDEZ QUE APARENTEMENTE HIERVE. LO QUE PASA ES QUE EL AMONIACO RECOGE CALOR DEL AMBIENTE, CON MUCHA MAYOR RAPIDEZ QUE EL ALCOHOL O EL ÉTER Y DURANTE EL PROCESO CAMBIA DEL ESTADO LÍQUIDO AL GASEOSO.
EL AMONIACO PURO HIERVE ENFRIÁNDOSE HASTA −33° C. DE TAL MANERA QUE EL ÁREA DE LA QUE EL AMONIACO HIRVIENTE REMUEVE CALOR, SE ENFRÍA O SE REFRIGERA.



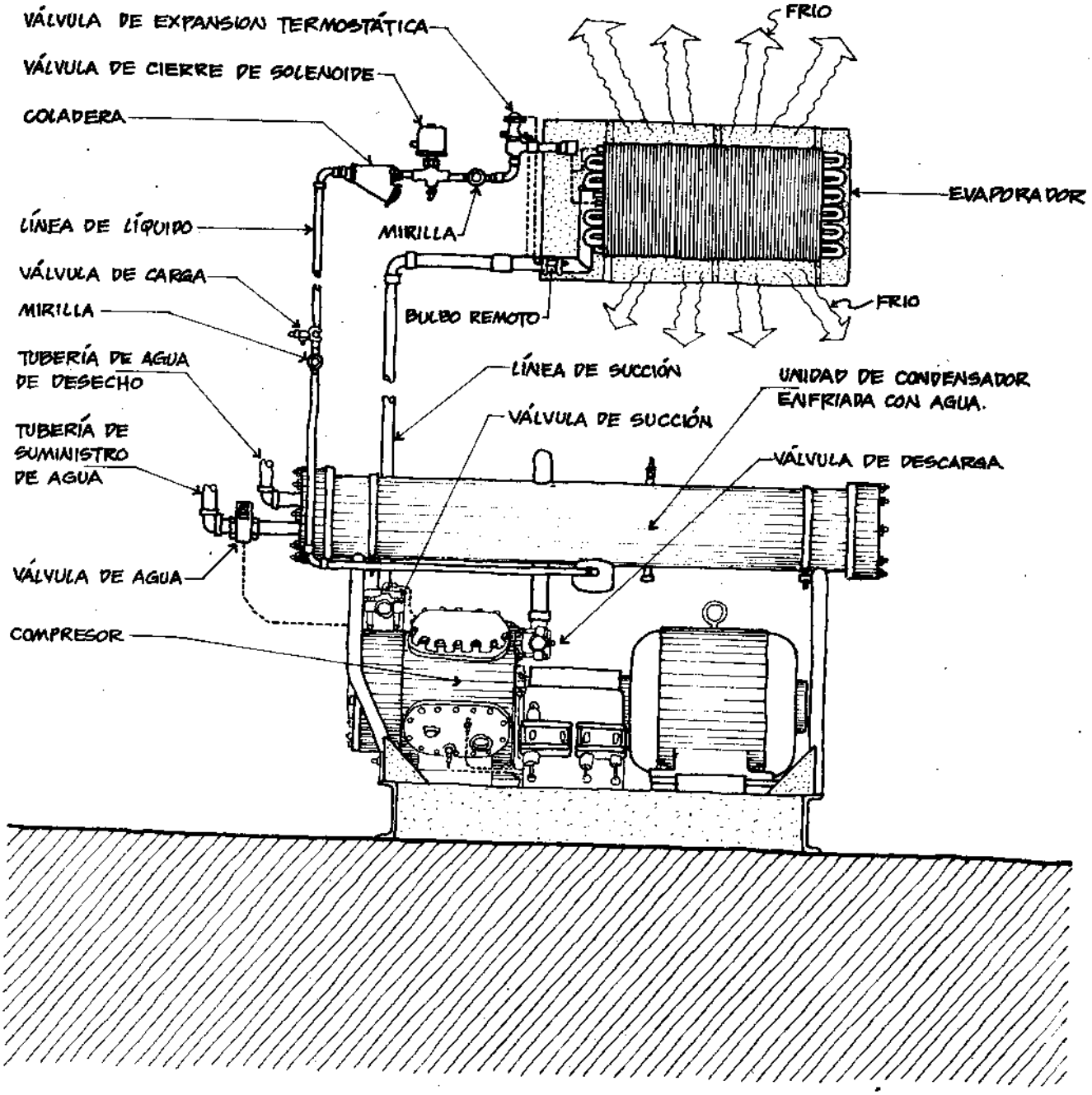
ESTA UNIDAD DE REFRIGERACIÓN CONSISTE EN UNA CÁMARA AISLADA TÉRMICAMENTE, UN TANQUE DE AMONIACO LÍQUIDO A PRESIÓN Y UNA UNIDAD DE ENFRIAMIENTO QUE ES UN RECIPIENTE QUE ABSORBE CALOR CONFORME EL AMONIACO LÍQUIDO SE GASIFICA A LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA. ESTE SISTEMA ES PRÁCTICO DEBIDO A QUE EL AMONIACO GASEOSO ES DAÑINO Y DEBIERA RECUPERARSE PARA LICUARLO Y REINICIAR EL CICLO.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN MECÁNICO COMERCIAL TÍPICO



EN ESTE SISTEMA SE CIRCULA AGUA POR EL CONDENSADOR. EL AGUA REMUEVE CALOR DEL REFRIGERANTE CALIENTE Y COMPRIMIDO PARA LA CONDENSACIÓN DEL MISMO. ASÍ, EL AGUA ELIMINA EL CALOR QUE ES RECOLECTADO EN EL EVAPORADOR CONFORME HIERVE EL REFRIGERANTE. EL REFRIGERANTE SE RECUPERA POSTERIORMENTE SOMETIENDO EL MISMO A ALTA PRESIÓN. EN ESTAS CONDICIONES PUEDE REALIZAR NUEVAMENTE SU FUNCIÓN DE RECOLECTAR CALOR.

SISTEMA DE REFRIGERACIÓN MECÁNICO COMERCIAL TÍPICO



EN ESTE SISTEMA SE CIRCULA AGUA POR EL CONDENSADOR. EL AGUA REMUEVE CALOR DEL REFRIGERANTE CALIENTE Y COMPRIMIDO PARA LA CONDENSACIÓN DEL MISMO. ASÍ, EL AGUA ELIMINA EL CALOR QUE ES RECOLECTADO EN EL EVAPORADOR CONFORME HIERVE EL REFRIGERANTE. EL REFRIGERANTE SE RECUPERA POSTERIORMENTE SOMETIENDO EL MISMO A ALTA PRESIÓN. EN ESTAS CONDICIONES PUEDE REALIZAR NUEVAMENTE SU FUNCIÓN DE RECOLECTAR CALOR.

SISTEMAS GRANDES DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN, DE TIPO COMERCIAL

EL DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL SISTEMA DE ABSORCIÓN MUESTRA UNA INSTALACIÓN DE GRAN CAPACIDAD EN QUE SE HACE USO DE VAPOR DE AGUA PARA EL CALENTAMIENTO DEL GENERADOR. ASIMISMO, EL CALOR DEL VAPOR DE AGUA PERMITE LA OBTENCIÓN DE DOS COSAS:

- SEPARAR EL REFRIGERANTE AMONIACO DEL SOLVENTE (AGUA).
- INCREMENTAR EL VAPOR DE AMONIACO A UN NIVEL SUPERIOR DE TEMPERATURA Y PRESIÓN CONFORME ENTRA A LOS CONDENSADORES.

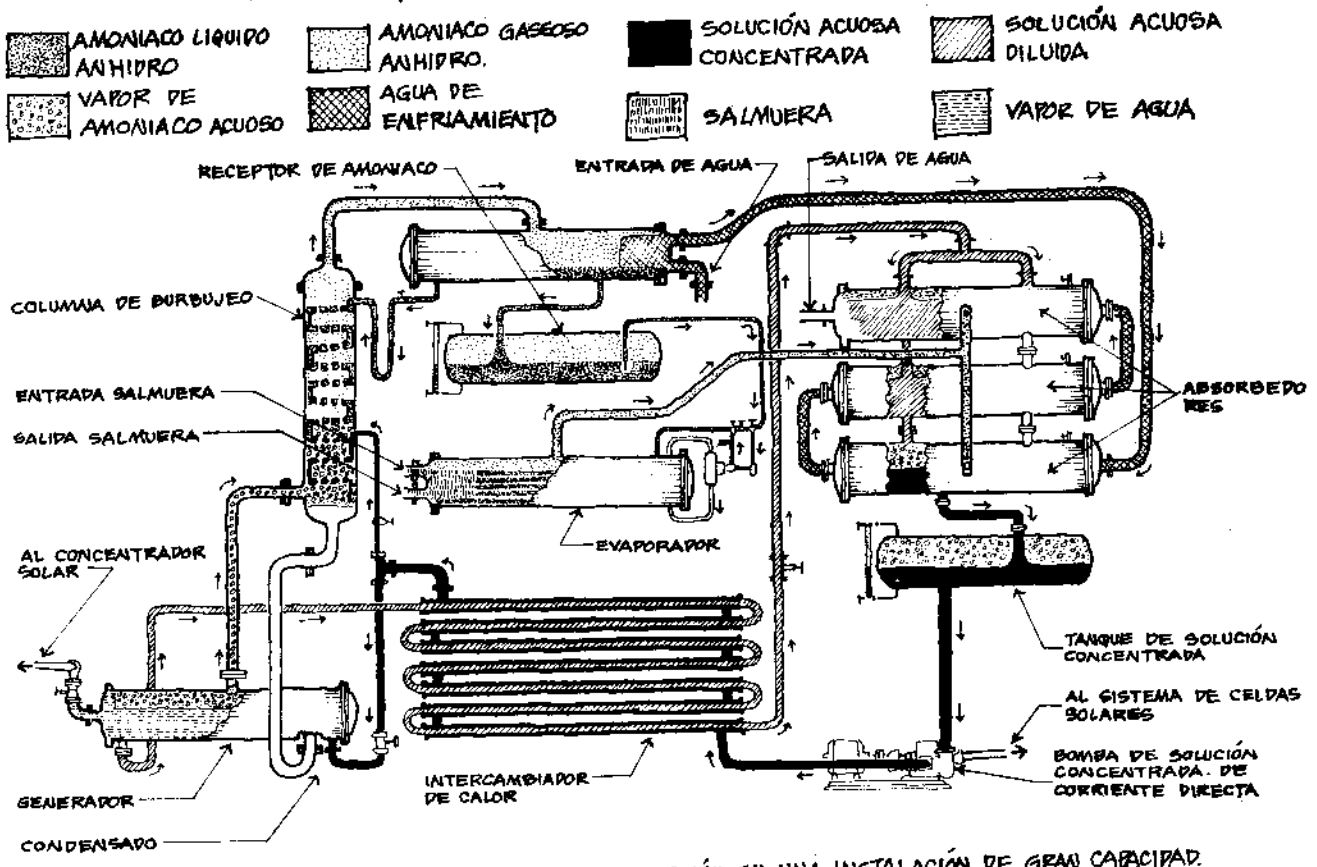


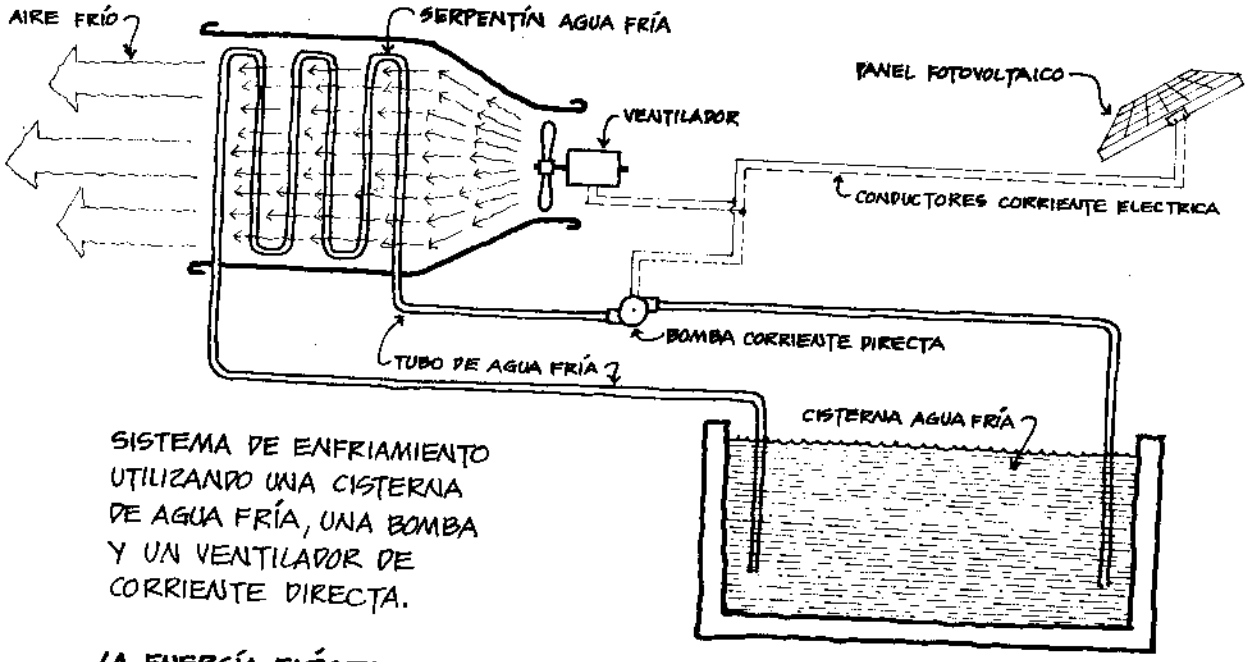
DIAGRAMA DE FUJO DEL SISTEMA DE ABSORCIÓN EN UNA INSTALACIÓN DE GRAN CAPACIDAD.

EL AGUA DE ENFRIAMIENTO TAMBIÉN SE CIRCULA A TRAVÉS DE LOS ABSORBEDORES. ESTO MANTIENE EL AGUA A UN NIVEL DE TEMPERATURA EN QUE TIENE UNA ALTA VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DEL AMONIACO. LA SOLUCIÓN CONCENTRADA SE BOMBEA DE NUEVO AL GENERADOR Y SE DESPLAZA POR EL INTERCAMBIADOR DE CALOR EN DONDE ENFRÍA LA SOLUCIÓN DILUIDA QUE SE ENVÍA A LOS ABSORBEDORES.

EN ESTE SISTEMA DE GRAN CAPACIDAD EL AMONIACO EN EBULLICIÓN SE UTILIZA PARA EL ENFRIAMIENTO DE LA SOLUCIÓN DE SALMUERA EN EL EVAPORADOR. A SU VEZ, LA SOLUCIÓN DE SALMUERA SE CIRCULA POR TUBOS AISLADOS HACIA EL ESPACIO REFRIGERADO. AUN CUANDO SE HA CONSIDERADO EL AMONIACO Y AGUA, SE PUEDE HACER USO DE OTRAS COMBINACIONES EN LOS SISTEMAS DE ABSORCIÓN. POR EJEMPLO, EL SOLVENTE BROMURO DE LITIO SE PUEDE UTILIZAR COMBINADO CON EL AGUA A MODO DE REFRIGERANTE.

SISTEMAS SOLARES DE REFRIGERACIÓN

ESTOS SISTEMAS TIENEN COMO OBJETIVO FUNDAMENTAL DISMINUIR LA TEMPERATURA AMBIENTAL UTILIZANDO LA ENERGÍA PROPORCIONADA POR EL SOL, TANTO LA CALORÍFICA COMO LA ELÉCTRICA.

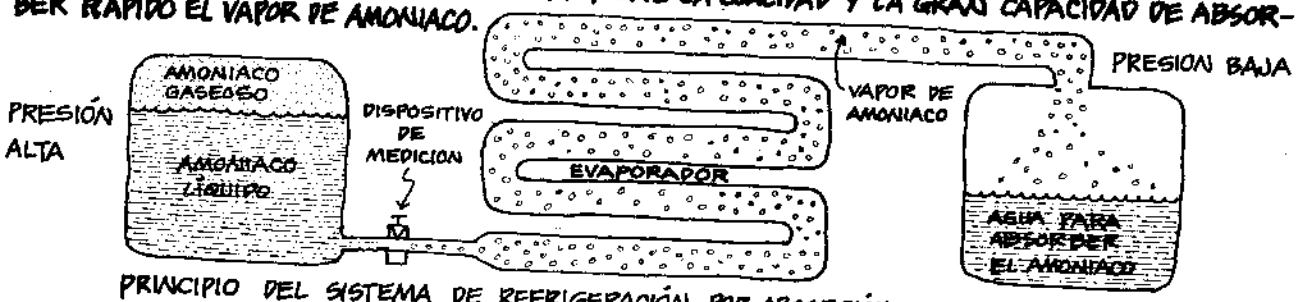


SISTEMA DE ENFRIAMIENTO UTILIZANDO UNA CISTERNA DE AGUA FRÍA, UNA BOMBA Y UN VENTILADOR DE CORRIENTE DIRECTA.

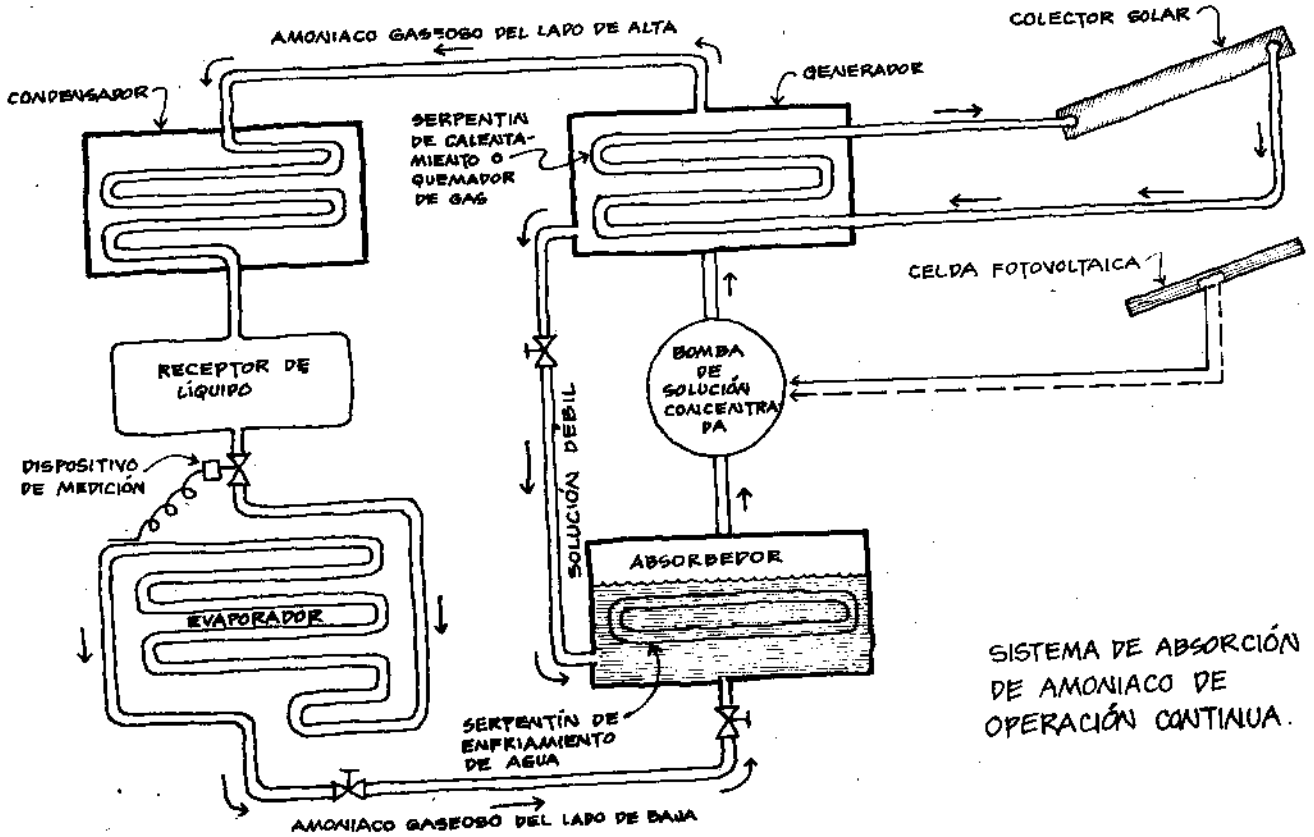
LA ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA POR EL PANEL FOTOVOLTAICO, ES UTILIZADA PARA ACCIONAR LA BOMBA Y EL VENTILADOR, QUE TRABAJAN CON CORRIENTE SOLAR DIRECTA. AL BOMBEAR EL AGUA POR EL SERPENTÍN Y EMPUJAR EL AIRE A TRAVÉS DEL MISMO, SE LOGRA ENFRIAR EL LOCAL DONDE ESTÉ COLOCADO EL SISTEMA, SIEMPRE Y CUANDO LA TEMPERATURA DEL AGUA SEA POR LO MENOS 10° POR DEBAJO DE LA TEMPERATURA AMBIENTE Y QUE DE CUALQUIER MANERA EL AGUA DE LA CISTERNA NUNCA EXCEDA DE 18°C.

ESTOS SISTEMAS SOLARES DE REFRIGERACIÓN, TAMBIÉN SON LLAMADOS SISTEMAS DE ABSORCIÓN.

CUANDO EL REFRIGERANTE HIERVE A UNA TEMPERATURA RELATIVAMENTE BAJA, DE TAL MODO QUE SE LOGRE LA REFRIGERACIÓN A TRAVÉS DEL EVAPORADOR QUE ABSORBE CALOR, LA PRESIÓN DENTRO DEL PROPIO EVAPORADOR DEBE SER MUY BAJA, Y PARA LOGRARLO DEBE REMOVERSE EL VAPOR DEL REFRIGERANTE AL MISMO TIEMPO QUE SE FORMA EL LÍQUIDO EN EBULLICIÓN. LOS VAPORES SE ABSORBEN INMEDIATAMENTE CON UN SEGUNDO LÍQUIDO QUE PUEDE SER AGUA. UTILIZANDO COMO REFRIGERANTE AMONIACO. YA QUE EL AGUA TIENE LA CUALIDAD Y LA GRAN CAPACIDAD DE ABSORBER RÁPIDO EL VAPOR DE AMONIACO.



PRINCIPIO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN.



SISTEMA DE ABSORCIÓN DE AMONIACO DE OPERACIÓN CONTINUA.

SISTEMA DE ABSORCIÓN CONTINUA

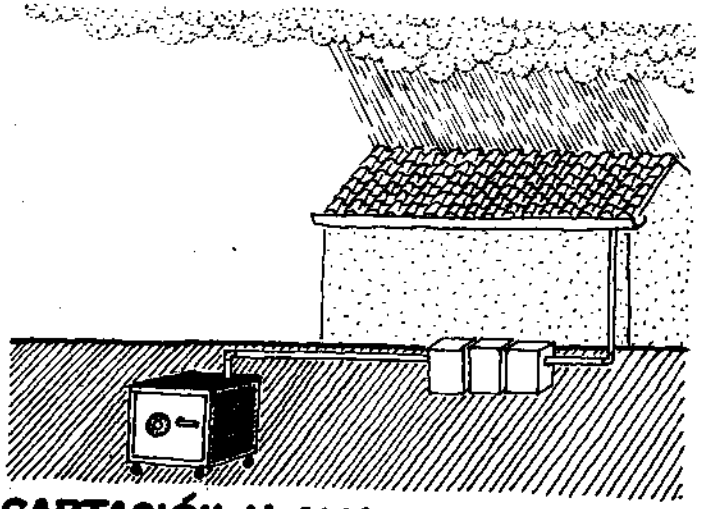
LA OPERACIÓN CONTINUA DE UN SISTEMA DE ABSORCIÓN, REQUIERE UN CONDENSADOR, UN RECEPTOR DE LÍQUIDO, UNA VÁLVULA DE EXPANSIÓN Y UN EVAPORADOR.

EN ESTE SISTEMA LA MAYOR PARTE DEL AMONIACO SE ELIMINA DEL AGUA. EN VIRTUD DE QUE EL GENERADOR NO ELIMINA TOTALMENTE EL AMONIACO, SE TIENE UN FLUJO DE UNA SOLUCIÓN BAJA EN AMONIACO QUE PASA POR GRAVEDAD AL ABSORBEDOR.

EL AGUA EN EL ABSORBEDOR CHUPA AMONIACO HASTA QUE LA SOLUCIÓN CONTIENE APROXIMADAMENTE UN 30 % DE AMONIACO. ESTA SOLUCIÓN SE BOMBEA POR MEDIO DE LA BOMBA DE SOLUCIÓN CONCENTRADA HACIA EL GENERADOR. EL ABSORBEDOR OPERA A LA PRESIÓN DE EVAPORADOR, DEL LADO DE BAJA, EN CONTRASTE CON LA PRESIÓN DEL GENERADOR.

EN EL GENERADOR QUE CONTIENE UN SERPENTÍN DE CALENTAMIENTO CONECTADO A UN COLECTOR SOLAR TIPO CONCENTRADOR O PARABÓLICO QUE PUEDE PRODUCIR TEMPERATURAS DE HASTA 3000 °C., EL VAPOR DE AMONIACO SE EXTRAE DE LA SOLUCIÓN CONCENTRADA DE IGUAL FORMA QUE SE EXPULSA EL AIRE DEL AGUA CUANDO ÉSTA SE CALIENTA. EN LA MEDIDA QUE EL VAPOR DE AMONIACO QUE SE ENCUENTRA A UN NIVEL MAYOR DE TEMPERATURA Y PRESIÓN, SE DESPRENDE Y PASA AL CONDENSADOR. EL LÍQUIDO ACUOSO DILUIDO DESCIENDE EN EL SEPARADOR Y LUEGO FLUYE A TRAVÉS DEL RECEPTOR DE LÍQUIDO HACIA EL EVAPORADOR DONDE HIERVE A PRESIÓN REDUCIDA. EL CALOR LATENTE SE ABSORBE AL MISMO TIEMPO QUE EL AMONIACO LÍQUIDO CAMBIA A VAPOR Y NECESARIAMENTE SE PRODUCE EL EFECTO DE REFRIGERACIÓN.

DE ESTA MANERA PODEMOS VER QUE PARA REFRIGERAR UN LOCAL O UN ARMARIO DONDE SE GUARDAN ALIMENTOS, NO ES NECESARIA LA CORRIENTE ELÉCTRICA COMERCIAL, YA QUE CON LA ENERGÍA SOLAR PODEMOS LOGRARLO.

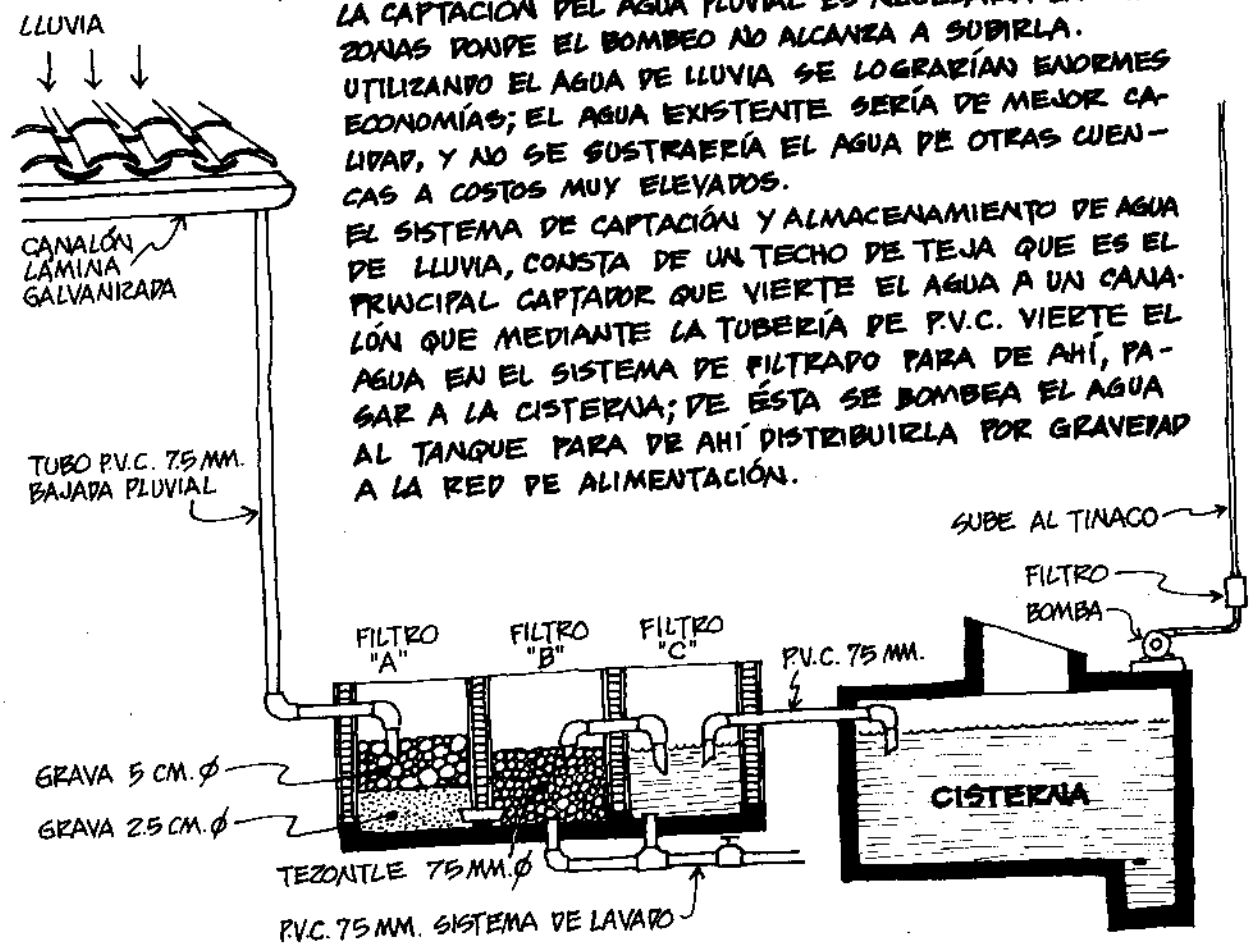


CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA

CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA

LA CAPTACIÓN DEL AGUA PLUVIAL ES NECESARIA EN LAS ZONAS DONDE EL BOMBEO NO ALCANZA A SUBIRLA. UTILIZANDO EL AGUA DE LLUVIA SE LOGRARÍAN ENORMES ECONOMÍAS; EL AGUA EXISTENTE SERÍA DE MEJOR CALIDAD, Y NO SE SUSTRAERÍA EL AGUA DE OTRAS CUENCAS A COSTOS MUY ELEVADOS.

EL SISTEMA DE CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA, CONSTA DE UN TECHO DE TEJA QUE ES EL PRINCIPAL CAPTADOR QUE VIERTE EL AGUA A UN CANALÓN QUE MEDIANTE LA TUBERÍA DE P.V.C. VIERTE EL AGUA EN EL SISTEMA DE FILTRADO PARA DE AHÍ, PASAR A LA CISTERNA; DE ÉSTA SE BOMBEA EL AGUA AL TANQUE PARA DE AHÍ DISTRIBUIRLA POR GRAVEDAD A LA RED DE ALIMENTACIÓN.



LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LA CISTERNA DEBE SER SUFICIENTE PARA TENER AGUA DURANTE LOS MESES QUE NO PUEDE SER AUTOSUFICIENTE SÓLO CON LLUVIA. SE CALCULA QUE CON UNA CAPACIDAD DE 50 M³ ES SUFICIENTE PARA UNA FAMILIA DE CINCO MIEMBROS.

MANTENIMIENTO.

EL CANALÓN DE LÁMINA GALVANIZADA DEBERÁ LIMPIARSE Y PINTARSE INTERIOR Y EXTERIORMENTE CADA SEIS MESES COMO MÍNIMO.

CADA AÑO DESPUÉS DEL PRIMER MES DE LLUVIA EN ABRIL, DEBERÁN LIMPIARSE LOS FILTROS, SACANDO LAS GRAVAS Y EL TEZONTLE, PARA TAMBIÉN LAVARLOS.

LA CISTERNA DEBERÁ VACIARSE Y LIMPIARSE CUIDADOSAMENTE PARA ALMACENAR LAS LLUVIAS DE LOS MESES A PARTIR DE MAYO.

EN LAS ZONAS EN QUE LA LLUVIA SEA LO SUFICIENTEMENTE LIMPIA, ES DECIR, NO CONTAMINADA POR HUMOS, GASES O PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN, SE PODRÁ POTABILIZAR PARA CONSUMO HUMANO AGREGANDO CADA 15 DÍAS 10 GOTAS DE "ACTIUM" POR CADA METRO CÚBICO DE AGUA ALMACENADA.

ANTES DE CONSUMIRLA EL AGUA DEBERÁ HERVIRSE POR LO MENOS 10 MINUTOS, ÉSTOS SE MEDIRÁN A PARTIR DE CUANDO EMPIECE A HERVIR EL AGUA.

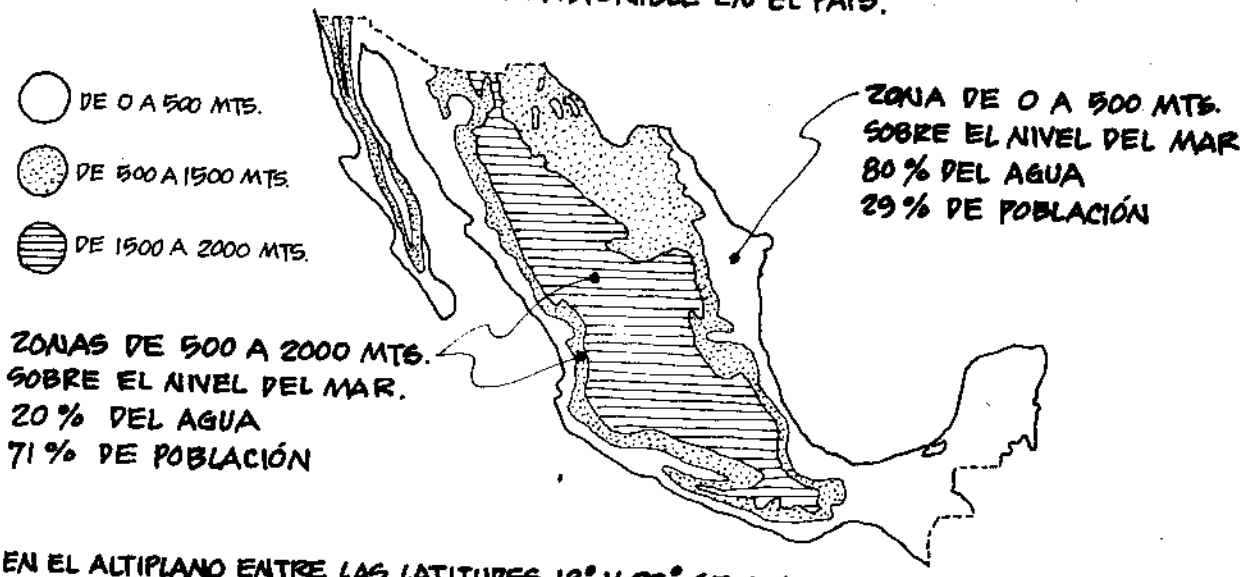
EL AGUA EN LA REPÚBLICA MEXICANA

DE ACUERDO CON VARIAS TEORÍAS CIENTÍFICAS RECONOCIDAS, EL VOLUMEN TOTAL DE AGUA SOBRE LA TIERRA SE HA CONSERVADO CONSTANTE DESDE SU APARICIÓN EN EL PLANETA HACE 570 MILLONES DE AÑOS.

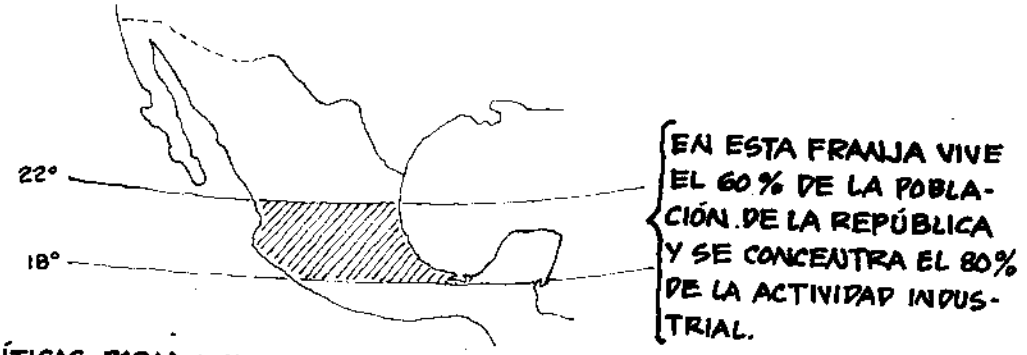
ESTA CONSERVACIÓN ESTÁ REGIDA POR EL CICLO HIDROLÓGICO QUE INTERRELACIONA EL VOLUMEN A TRAVÉS DE LOS 3 ESTADOS FÍSICOS DEL AGUA. SÓLIDO COMO HIELO, LÍQUIDO Y GASEOSO EN LA ATMÓSFERA, EN UNA CANTIDAD TOTAL ESTIMADA EN 1460 MILLONES DE KILÓMETROS CÚBICOS.

ACTUALMENTE EN LA REPÚBLICA MEXICANA LA SITUACIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE MANTIENE DIFERENTES CARACTERÍSTICAS, DADA LA DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL, LA PRESENCIA DEL AGUA Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA.

POR DEBAJO DE LOS 500 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR EXISTE EL 80 % DEL AGUA DISPONIBLE Y SE LOCALIZAN 85 CIUDADES CON MÁS DE 15000 HABITANTES QUE ALOJAN EL 29 % DE LA POBLACIÓN. EL 71 % RESTANTE VIVE ARRIBA DEL NIVEL MENCIONADO EN 95 CENTROS URBANOS MAYORES DE 15000 HABITANTES QUE SÓLO CUENTAN CON EL 20% DEL AGUA DISPONIBLE EN EL PAÍS.

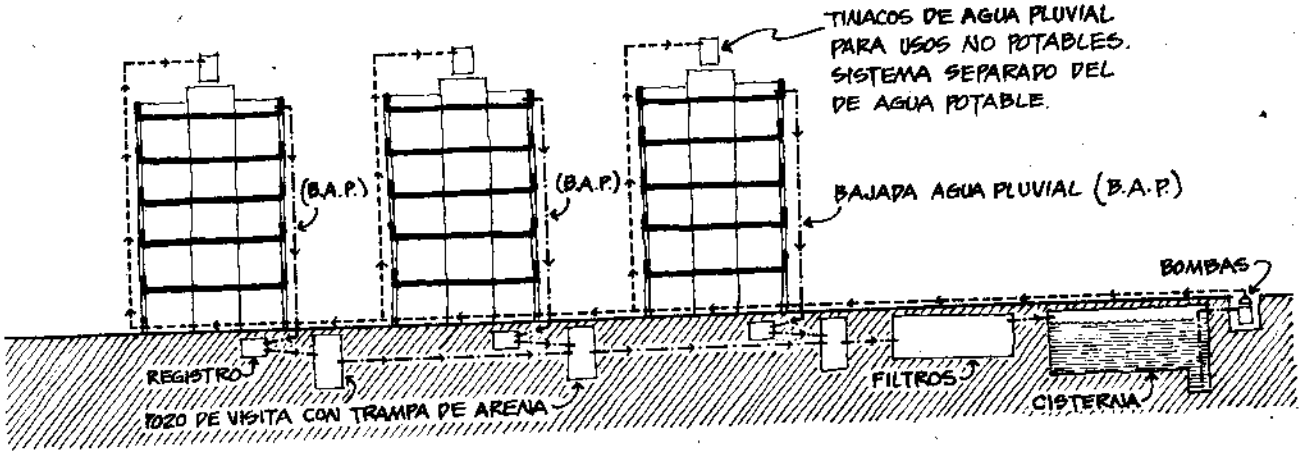


EN EL ALTIPLANO ENTRE LAS LATITUDES 18° Y 22° SE CONCENTRA EL 60 % DE LA POBLACIÓN Y EL 80 % DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES. ESTAS CIFRAS HABLAN POR SI SOLAS Y EXPLICAN EL PROBLEMA DE LA ESCASEZ.

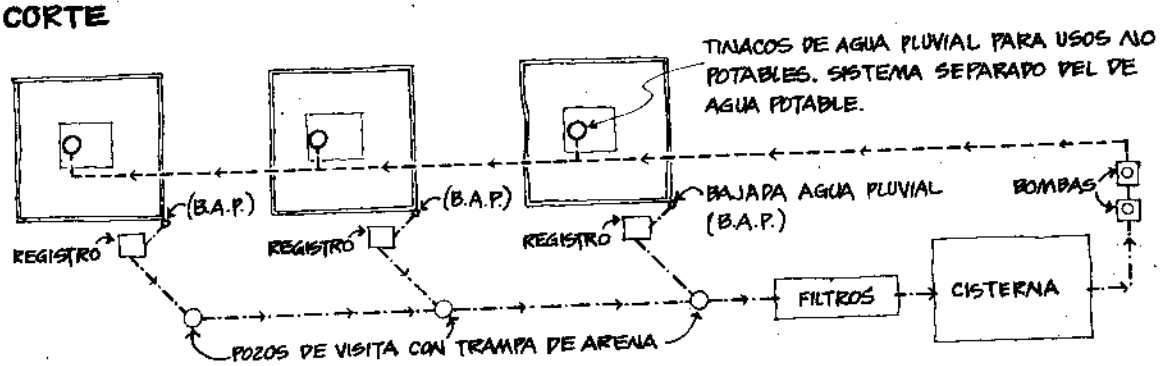


A PESAR DE LAS POLÍTICAS POBLACIONALES Y DE ORDENAMIENTO URBANO, DE 59 CIUDADES MEDIAS INCLUIDAS EN EL SISTEMA URBANO NACIONAL, 28 DE ELLAS PRESENTAN PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y EN OTRAS 8 SE PREVÉ LA APARICIÓN DE PROBLEMAS EN UN FUTURO PRÓXIMO.

SISTEMA DE CAPTACIÓN PLUVIAL EN UN CONJUNTO DE EDIFICIOS



CORTE



PLANTA CAPTACION DEL AGUA PLUVIAL DE AZOTEAS CALLES Y BANQUETAS.

CÁLCULO PARA EL DISEÑO DE LA CAPACIDAD DE UNA CISTERNA O TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA

EL TAMAÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO PLUVIAL ESTARA EN RAZON DE:

1.- LA CANTIDAD DE LLUVIA QUE CAE EN EL LUGAR.
2.- LA SUPERFICIE QUE VA A CAPTAR ESA LLUVIA. TECHOS O SUELOS, QUE VAN A SERVIR DE CAPTADORES PARA ALIMENTAR ESA CISTERNA.
3.- CALCULAR LAS PERDIDAS DE LA CAPTACION POR EVAPORACION Y FILTRACION, NORMALMENTE SE CONSIDERA QUE SE PUEDE CAPTAR UN 80 % DEL TOTAL DE LA PRECIPITACION PLUVIAL.

POR OTRO LADO HAY QUE PENSAR TAMBIEN CUALES SON LAS DEMANDAS DE AGUA Y EL NUMERO DE PERSONAS PARA LAS QUE SE ESTA CALCULANDO LA CISTERNA.

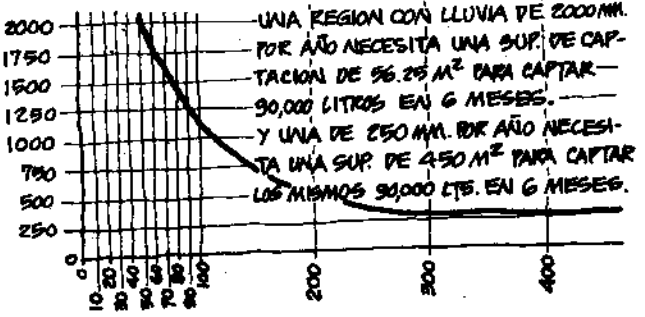
EJEMPLO: UNA FAMILIA PROMEDIO DE 5 MIEMBROS CONSUMEN 100 LITROS DIARIOS POR PERSONA DURANTE LA MITAD DEL AÑO; ES DECIR, 180 DIAS NO LLUEVE. DE AHI QUE: 180 DIAS X 5 MIEMBROS X 100 LTS/DIA = 90,000 LTS. ES DECIR UN TANQUE DE 5X3 X 2 METROS.

SI EL REGIMEN PLUVIOMETRICO ES DE 70 MM. Y TENEMOS UNA SUPERFICIE DE CAPTACION DE 150 M^2, TENDREMOS:

70 MM. X 150 M^2 X 80 % = 84,000 LITROS.

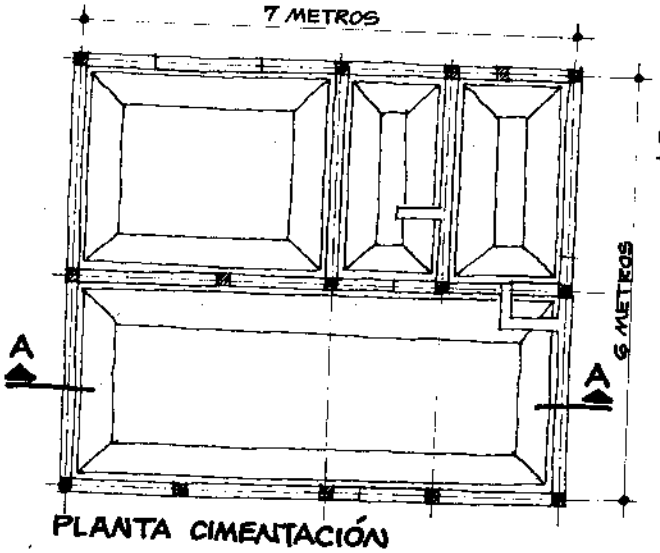
SE PUEDE CONCLUIR QUE LA CISTERNA O TANQUE DE 84,000 LITROS, TIENE CAPACIDAD DE SURTIR LOS 90,000 LITROS DURANTE EL TIEMPO DE SECAS, DADO QUE LA LLUVIA NO CAE TODA DE GOLPE, SINO A LO LARGO DE LOS 6 MESES EN LOS QUE SI LLUEVE.

LUEGO ENTONCES, CUANTOS METROS CUADRADOS DE CAPTACION PLUVIAL, TECHOS Y SUELOS, SE REQUIEREN PARA ALMACENAR 90,000 LITROS DE AGUA DURANTE 6 MESES, CONSIDERANDO REGIMENES PLUVIOMETRICOS EXTREMOS, DESDE 2000 MM. POR AÑO, HASTA 250 MM.

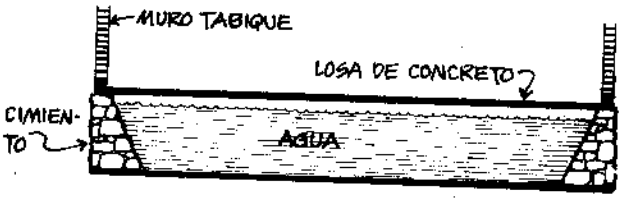


CISTERNAS PARA LOS CLIMAS CÁLIDOS

PARA LAS CASAS UNIFAMILIARES Y MULTIFAMILIARES EN CLIMA TROPICAL HÚMEDO O SECO, ES RECOMENDABLE USAR TODA LA SUPERFICIE ENTRE LOS CIMIENTOS COMO TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA, YA SEA DE LLUVIA O DE LA RED MUNICIPAL.



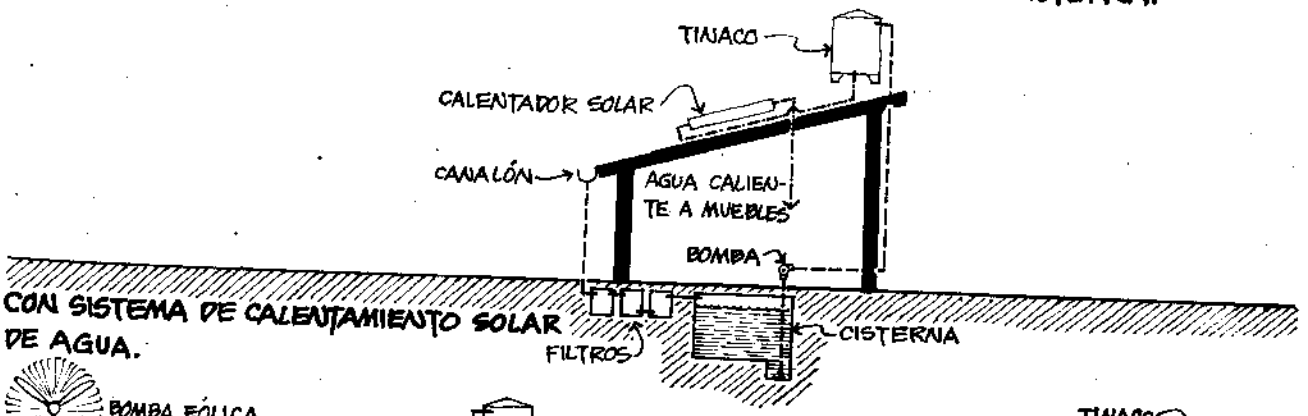
PLANTA CIMENTACIÓN



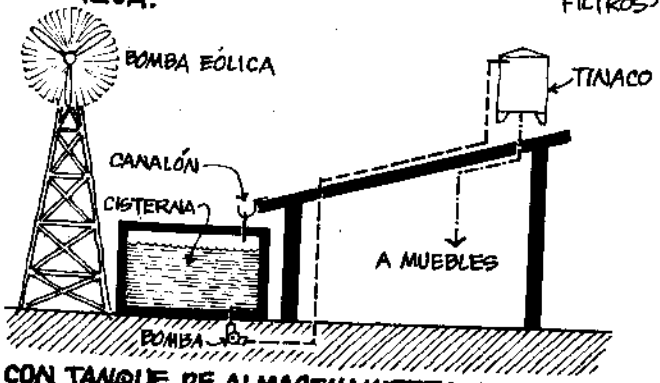
CORTE A-A

DETALLE A

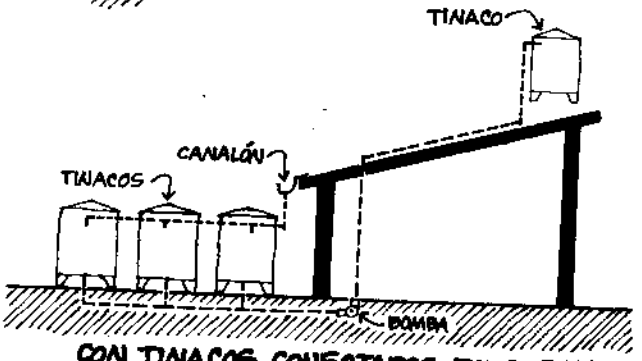
ALMACENANDO ASÍ EL AGUA DEBAJO DE LA CASA, ES FÁCIL GUARDAR LA CANTIDAD NECESARIA PARA UNA FAMILIA DE 5 MIEMBROS; CON UNA DOTACIÓN DE 100 LITROS POR PERSONA Y POR DÍA DURANTE 6 MESES, SÓLO SERÁ NECESARIO HACER UN POCO MÁS PROFUNDOS LOS CIMIENTOS, Y DESDE LUEGO CONSTRUIR UNA LOSA MÁS, QUE SERÁ LA TAPA DE LA CISTERNA Y EL PISO DE LA CASA. TAMBIÉN ASÍ ES POSIBLE TENER UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN NATURAL HACIENDO PASAR TUBOS DE ENTRADA DE AIRE A LA CASA A TRAVÉS DE LA CISTERNA.



CON SISTEMA DE CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA.

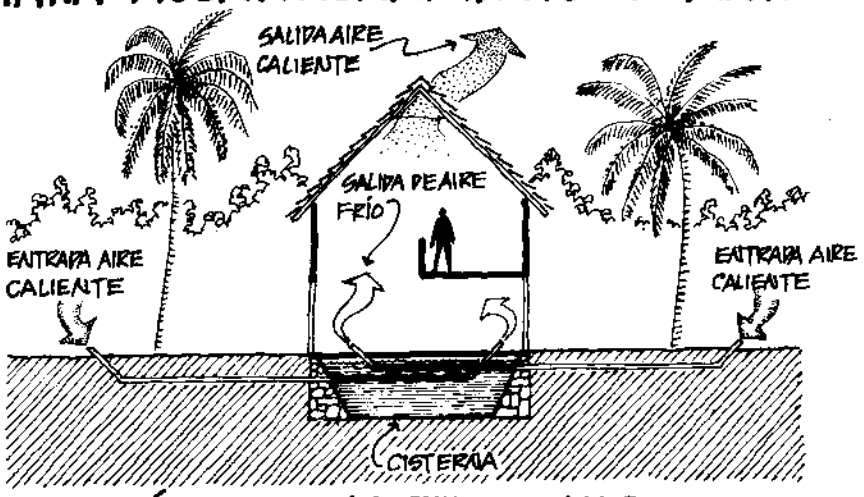


CON TANQUE DE ALMACENAMIENTO SUPERFICIAL.



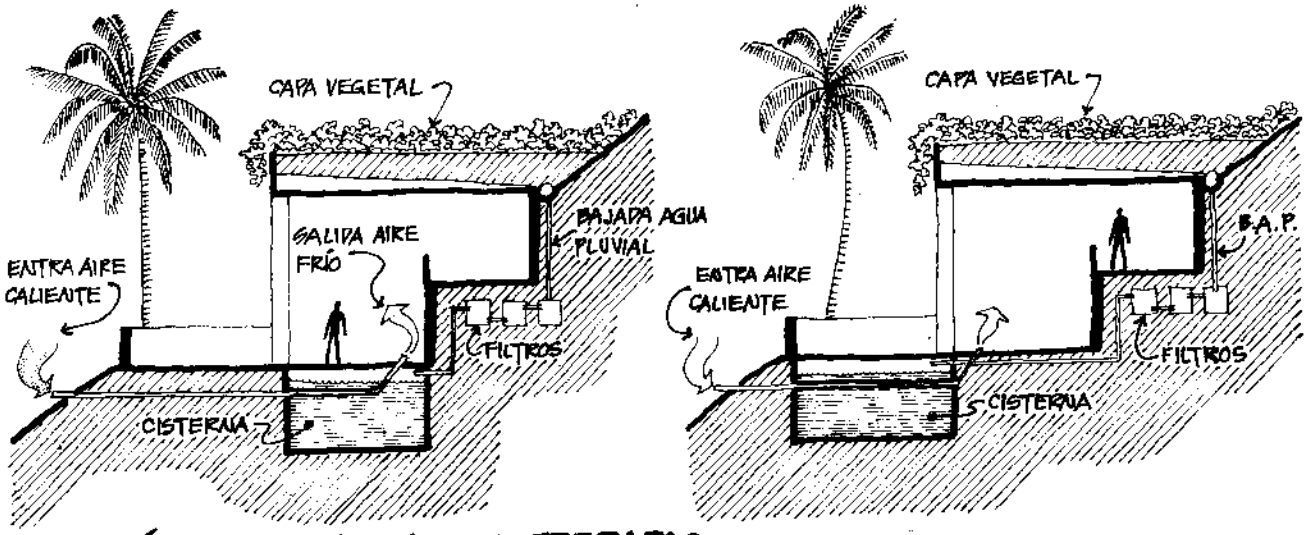
CON TINACOS CONECTADOS EN SERIE.

APROVECHAMIENTO DE LA CAPTACIÓN PLUVIAL PARA ACONDICIONAMIENTO CLIMÁTICO

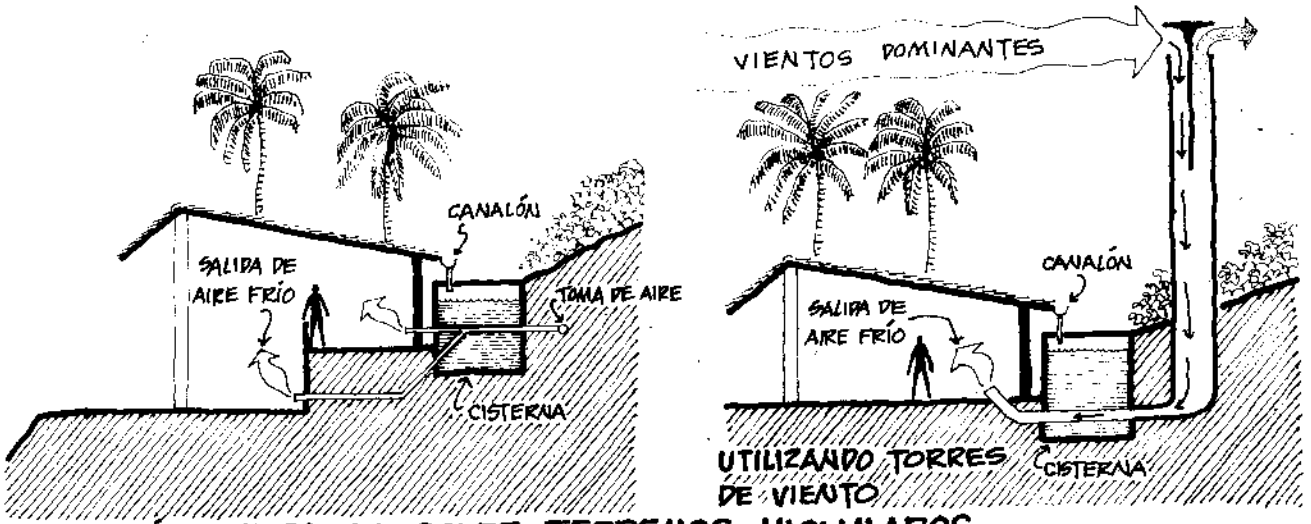


EL AIRE ES ENFRIADO AL PASAR A TRAVÉS DEL TUBO SUMERGIDO EN LA CISTERNA QUE CONTENDRÁ AGUA FRÍA POR ESTAR BAJO EL NIVEL DEL SUELO..

CAPTACIÓN EN CASAS SUPERFICIALES



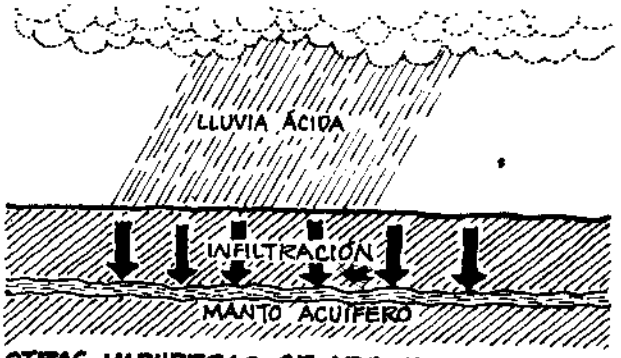
CAPTACIÓN EN CASAS SEMIENTERRADAS



CAPTACIÓN EN CASAS SOBRE TERRENOS INCLINADOS

PURIFICACIÓN DEL AGUA

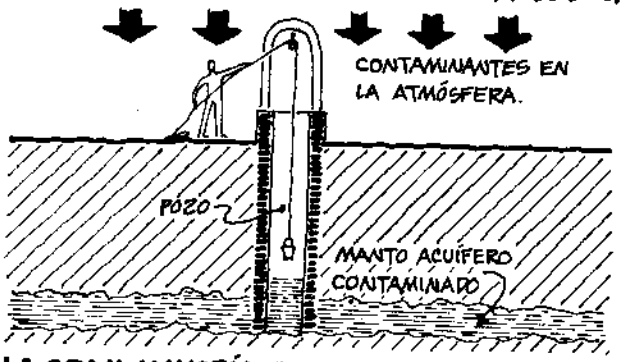
EL AGUA VA ADQUIRIENDO IMPUREZAS A SU PASO POR LA ATMÓSFERA (CUANDO LLUEVE) COMO ES EL CASO DE LA LLUVIA ÁCIDA EN LA CIUDAD DE MÉXICO, AGUA QUE INCLUSIVE PUEDE LLEGAR A SER VENENOSA.

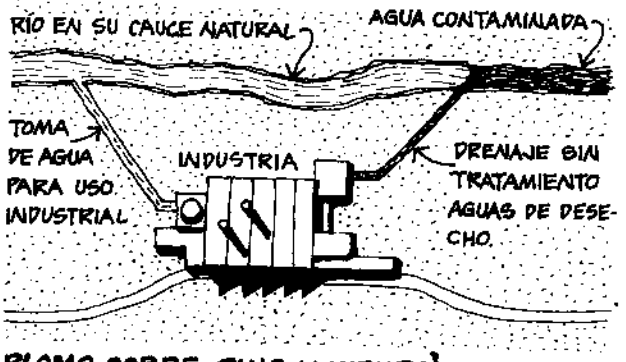


ENTRE OTROS COMPONENTES VENENOSOS QUE ARRASTRA LA LLUVIA ÁCIDA, SE ENCUENTRAN:

- DIÓXIDO DE AZUFRE
- SALES DE COBRE, ZINC, MERCURIO Y PLOMO.
- ARSÉNICO.
- HIERRO.
- SULFURO SÓDICO.
- CROMATOS Y DICROMATOS.

OTRAS IMPUREZAS SE ADQUIEREN AL PASO DEL AGUA SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA O A TRAVÉS DE POZOS. LA POLUCIÓN Y CONTAMINACIÓN ESTÁN SIEMPRE ASOCIADAS CON EL HOMBRE, EN PARTICULAR CON EL USO DEL AGUA EN LA VIVIENDA Y LA INDUSTRIA, QUE RETORNA SU AGUA DE DESECHO A LOS CAUCES NATURALES DE RÍOS Y LAGOS.





LA GRAN MAYORÍA DE LOS METALES PESADOS (PLOMO, COBRE, ZINC Y HIERRO) CONTENIDOS EN EL AGUA, PROVIENE DE LA CORROSIÓN DE LAS TUBERÍAS.

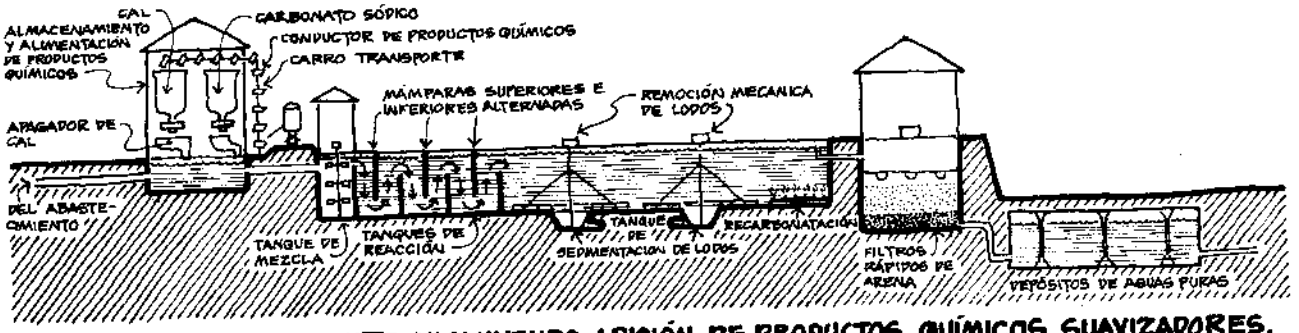
LA CALIDAD DEL AGUA PROVENIENTE DE FUENTES YA SEAN SUPERFICIALES O SUBTERRÁNEAS EN SU ESTADO NATURAL, GENERALMENTE ES ACEPTABLE PARA TODO USO; DE CUALQUIER MANERA SIEMPRE ES NECESARIA SU DESINFECCIÓN. OTRAS AGUAS CONTIENEN SUSTANCIAS QUE DEBEN RETIRARSE O REDUCIRSE A LÍMITES ADMISIBLES, O BIEN DESTRUIRSE O ALTERARSE EN SUS CARACTERÍSTICAS ANTES DE ENVIARLA PARA SU CONSUMO.

EL MUNICIPIO DEBE SUMINISTRAR AGUA DE ACUERDO A LAS NORMAS MÍNIMAS ACEPTADAS PARA SU CALIDAD.

1.- HIGIÉNICAMENTE SEGURA.
2.- ESTÉTICAMENTE ATRACTIVA, CRISTALINA Y DE BUEN GUSTO Y SABOR.
3.- ECONÓMICAMENTE SATISFACTORIA PARA LOS USOS A QUE SE DESTINARÁ.

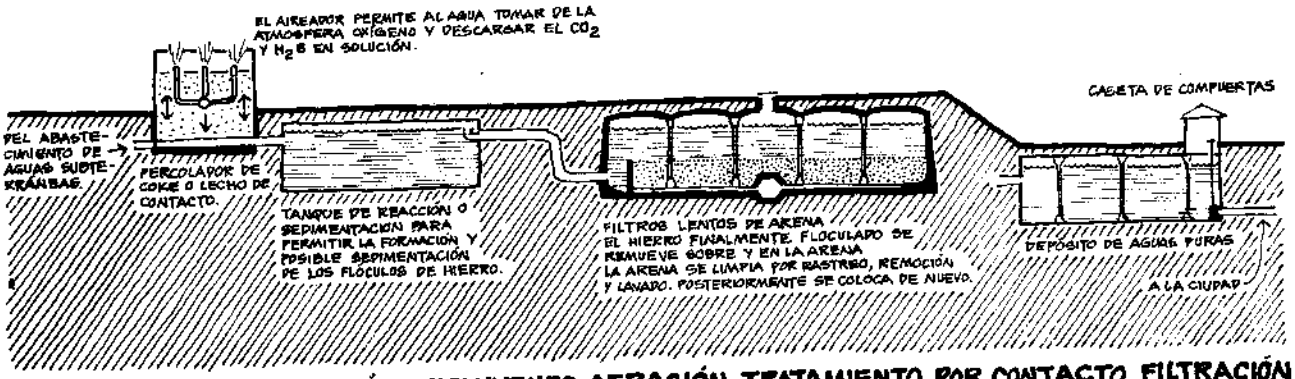
LA MAYOR PARTE DE LOS SUMINISTROS DE AGUA DE CONSUMO DOMÉSTICO, SE CLORAN PARA ASEGURAR SU DESINFECCIÓN. TAMBIÉN SE AGREGA CAL U OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS PARA REDUCIR LA CORROSIVIDAD DEL AGUA HACIA EL HIERRO Y OTROS METALES, Y CONSERVAR ASÍ LA CALIDAD DEL AGUA DURANTE LA DISTRIBUCIÓN Y AL MISMO TIEMPO ASEGURAR UNA VIDA MÁS LARGA DE LAS TUBERÍAS METÁLICAS EN PARTICULAR. LOS OLORES Y SABORES SE ABSORBEN EN CARBÓN ACTIVADO, O SE ELIMINAN CON DOSIS EXCESIVAS DE CLORO, BIÓXIDO DE CLORO U OTROS MÉTODOS DE TRATAMIENTO SEGÚN CADA CASO.

ALGUNOS DE LOS TIPOS MÁS COMUNES DE PLANTAS PURIFICADORAS DE AGUA



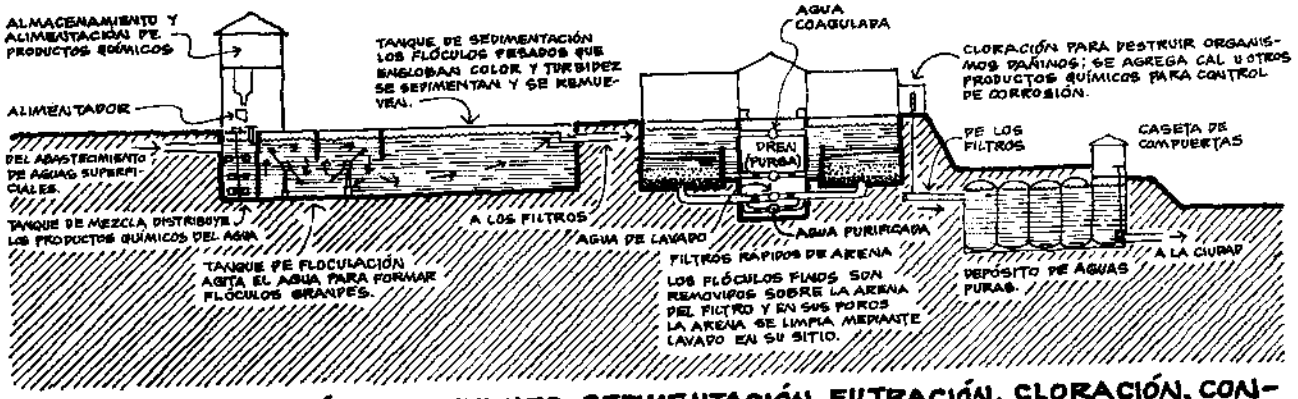
PLANTA DE ABLANDAMIENTO INCLUYENDO ADICIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS SUAVIZADORES, SEDIMENTACIÓN, RECARBONATACIÓN, FILTRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS PURIFICADAS.

ESTA PLANTA SUAVIZADORA O DE ABLANDAMIENTO REMUEVE LAS CANTIDADES EXCESIVAS DE INGREDIENTES QUE FORMAN INCRUSTACIONES Y CONSUMEN JABÓN.



PLANTA DE DESFERRIZACIÓN INCLUYENDO AERACIÓN, TRATAMIENTO POR CONTACTO, FILTRACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS PURIFICADAS.

EN ESTE TIPO DE PLANTAS EL HIERRO Y EL MANGANESO EXCESIVOS SON REMOVIDOS OXIDÁNDOLOS Y CONVIRTIÉNDOLOS EN PARTÍCULAS INSOLUBLES, REMOVIDAS POSTERIORMENTE POR SEDIMENTACIÓN Y FILTRACIÓN.



PLANTA DE FILTRACIÓN INCLUYENDO, SEDIMENTACIÓN, FILTRACIÓN, CLORACIÓN, CONTROL DE CORROSIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS PURIFICADAS.

ESTE TIPO DE PLANTAS REMUEVEN EL CALOR, TURBIDEZ Y BACTERIAS INCONVENIENTES, ASÍ COMO OTROS ORGANISMOS NOCIVOS. MEDIANTE FILTRACIÓN - A TRAVÉS DE GRAVAS, ARENAS Y OTRAS SUSTANCIAS GRANULARES, ESTE TRATAMIENTO DEBE SER POSTERIOR A OTRO TRATAMIENTO DEL AGUA POR COAGULACIÓN Y SEDIMENTACIÓN.

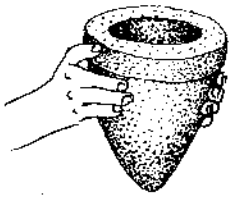
FILTRO DE AGUA AUTOCONSTRUIBLE

EL FILTRADO DEL AGUA TIENE LA FINALIDAD DE ELIMINAR LA TURBIEDAD.

PERO EL FILTRADO NO DETIENE LOS MICROBIOS. PARA MATARLOS HAY QUE HERVIR O PURIFICAR EL AGUA DESPUÉS DE SER FILTRADA.

ALGUNOS FILTROS LOGRAN ELIMINAR VIRUS Y BACTERIAS PATÓGENAS PRODUCIENDO AGUA POTABLE.

UNA MANERA MUY VIEJA O ANTIGUA DE FILTRARLA ES CON UN FILTRO DE PIEDRA. EN ESTE FILTRO EL AGUA PASA MUY DESPACIO, GOTA A GOTA, Y LA SUCIEDAD SE QUEDA ATORADA EN LA PIEDRA.



LOS FILTROS PUEDEN SER DE PIEDRA, BARRO O ARENA

FILTROS DE ARENA.

EL FILTRO DE ARENA CONSISTE EN UNA CAPA DE ARENA APOYADA EN UNA DE CARBÓN VEGETAL, GRAVA, Y TEZONTLE O PIEDRA PÓMEZ.

LA FORMA DE CONSTRUIR UN FILTRO DE ARENA ES LA SIGUIENTE:

1.- SELECCIONAR UN RECIPIENTE ADECUADO, PUEDE SER UN TAMBO DE LÁMINA DE 200 LITROS, O BIEN UN TANQUE CONSTRUIDO CON MATERIALES DE LA REGIÓN CON CAPACIDAD DE 200 A 1000 LITROS.

2.- INSTALAR LA TUBERÍA DE ENTRADA Y SALIDA, DESPUÉS PINTAR EL INTERIOR Y EL EXTERIOR DEL TAMBO CON PINTURA DE ACEITE.

3.- TENDER EN EL FONDO UNA CAPA DE TEZONTLE O PIEDRA PÓMEZ DE 5 A 8 CM. DE ESPESOR.

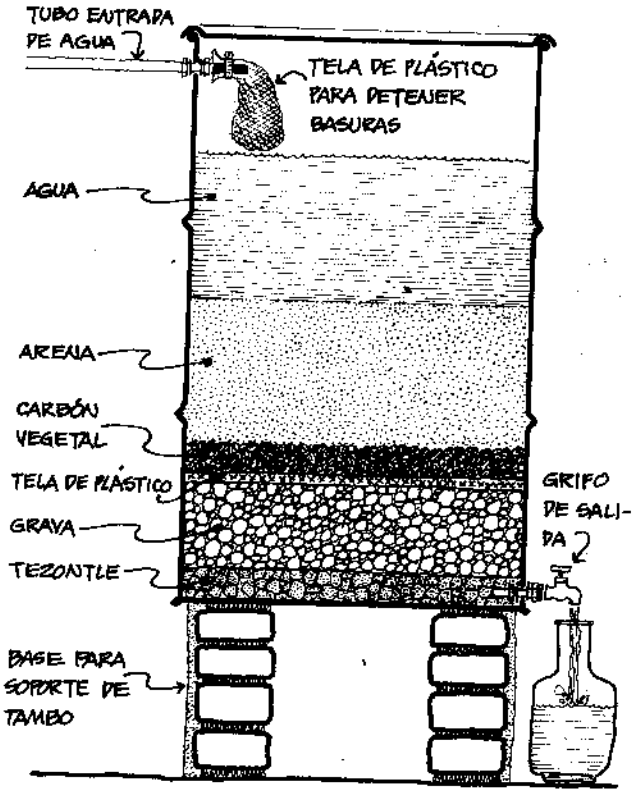
4.- ENCIMA DEL TEZONTLE UNA CAPA DE GRAVA DE 15 CM. DE ESPESOR.

5.- SOBRE LA GRAVA, SE PONDRÁ UNA TELA DE MOSQUITERO O DE PLÁSTICO DE TRAMA LO MÁS CERRADA POSIBLE.

6.- SOBRE LA TELA, UNA CAPA DE CARBÓN VEGETAL DE 5 CM. DE ESPESOR.

7.- FINALMENTE LA CAPA DE ARENA, CON UN ESPESOR DE 25 CM.

NOTA: ES IMPORTANTE EVITAR LA ARCILLA, POLVO, RAÍCES Y OTRAS IMPUREZAS EN LAS CAPAS DE GRAVA Y ARENA.



UNA VEZ TERMINADO DE CONSTRUIR EL FILTRO, SE DEBERÁ OPERAR DE LA SIGUIENTE MANERA:

1.- EL AGUA QUE VAYA A ENTRAR AL FILTRO, SE DEBERÁ COLAR PARA QUITARLE HOJAS, RAMAS, BASURA ETC.

2.- PÓNGASE UNAS GOTAS DE SOLUCIÓN DE ALMIDÓN (COMO LA EMPLEADA PARA LA ROPA) Y AGÍTESE.

3.- SI APARECE UN COLOR AZUL-MORADO, HAY CLORO RESIDUAL. SI NO APARECE ESE COLOR, EL AGUA NO TIENE CLORO RESIDUAL. LA INTENSIDAD DEL COLOR ES PROPORCIONAL A LA CANTIDAD DE CLORO PRESENTE, MIENTRAS MÁS INTENSO ES EL COLOR AZUL-MORADO, MÁS CLORO CONTIENE EL AGUA.

SE DEBE PROCURAR QUE EL CLORO RESIDUAL PRESENTE, DESPUÉS DE 20 MINUTOS, SEA APENAS PERCEPTIBLE, PARA EVITAR QUE EL AGUA DESINFECTADA TENGA DEMASIADO SABOR A CLORO.

4.- PARA CLORAR EL AGUA, APLICAR 3 GOTAS DE SOLUCIÓN AL 1% DE CLORO POR CADA LITRO DE AGUA, Y AGITAR.

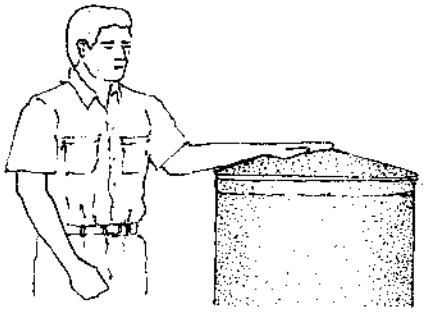
ALMACENAMIENTO DEL AGUA POTABLE

EL ALMACENAMIENTO DEL AGUA SE DEBE HACER TOMANDO LAS MÁXIMAS PRECAUCIONES POSIBLES, YA QUE EL AGUA DESINFECTADA PUEDE VOLVER A CONTAMINARSE SI NO SE TIENE CUIDADO.

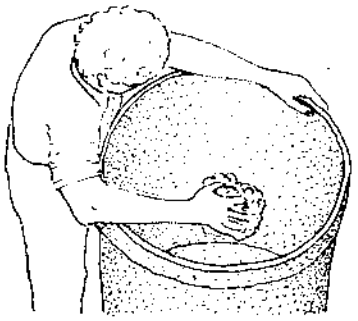
EL AGUA TRATADA CON CLORO OFRECE UNA PROTECCIÓN RESIDUAL QUE ATACA A LOS CONTAMINANTES LIGEROS POR ALGÚN TIEMPO.

LOS CUIDADOS QUE DEBEN TENERSE SON LOS SIGUIENTES:

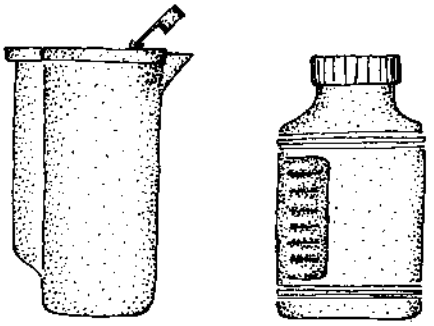
* DEBEN USARSE RECIPIENTES BIEN TAPADOS PARA EVITAR QUE INSECTOS, POLVO O CUALQUIER SUBSTANCIA U ORGANISMO PENETRE.



* LOS RECIPIENTES DEBEN LIMPIARSE PERIÓDICAMENTE (TINACOS DOS VECES POR AÑO, JARRONES O BOTELLONES UNA VEZ POR SEMANA) VACIÁNDOLOS, LAVÁNDOLOS Y ENJUAGANDOS CON AGUA CLORADA.

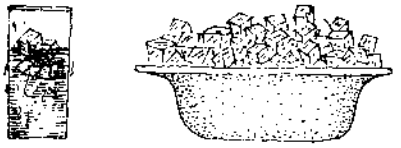


* DEBEN USARSE RECIPIENTES PEQUEÑOS DE CUELLO DELGADO PARA QUE HAYA MENOS CONTACTO DEL AGUA CON EL EXTERIOR. SE RECOMIENDA QUE LOS RECIPIENTES SEAN A PRUEBA DE GOLPES.

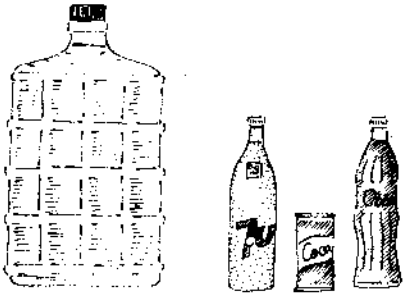


ALGUNAS PRECAUCIONES VÁLIDAS CON RESPECTO A LAS BEBIDAS QUE SE INGIEREN SON:

* EL HIELO PUEDE ESTAR CONTAMINADO, POR LO QUE LOS CUBOS DE HIELO DEBEN PREPARARSE CON MUCHO CUIDADO CON AGUA TRATADA PARA QUE SEAN PUROS. SI NO ES HIELO PURO, SÓLO DEBE USARSE PARA ENFRIAR EXTERNAMENTE LOS RECIPIENTES Y NO PARA BEBER.



* EL AGUA EMBOTELLADA Y LOS REFRESCOS GASEOSOS, NO NECESARIAMENTE ESTÁN PUROS. EL BIÓXIDO DE CARBONO DE LOS REFRESCOS INHIBE BACTERIAS TANTO BENÉFICAS COMO PATÓGENAS, POR LO QUE NO SON DE LO MÁS ADECUADOS PARA LA SALUD.



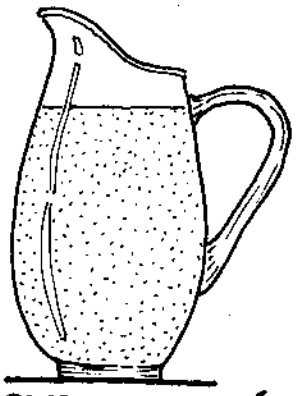
CÓMO SABER SI EL AGUA ESTÁ CONTAMINADA

UNO

POR SU COLOR

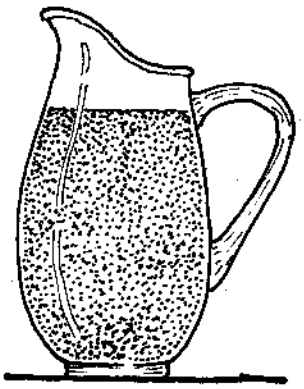
SI EL AGUA ESTÁ CAFÉ, QUIERE DECIR QUE ESTÁ SUCIA Y PUEDE ESTAR MEZCLADA CON AGUAS NEGRAS.

¡NO LA TOME!



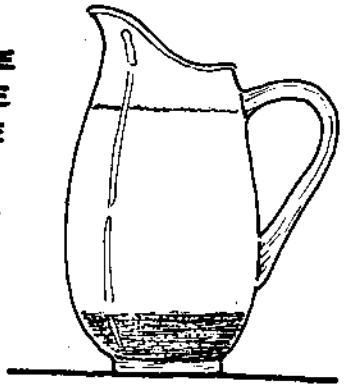
SI EL AGUA ESTÁ AMARILLA. PUEDE TENER CONTAMINANTES QUÍMICOS.

¡NO LA USE!



SI EL AGUA ESTÁ VERDE. ESTÁ CONTAMINADA CON AGUAS NEGRAS.

PONGA EL AGUA EN UN FRASCO DE VIDRIO Y ESPERE UNA HORA A QUE SE ASIENTEN LAS IMPUREZAS.



DOS

POR SU OLOR

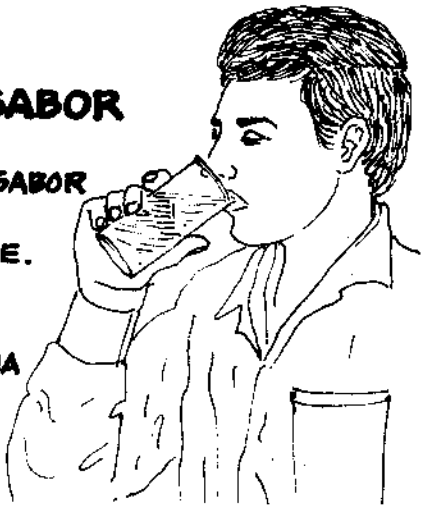
SI EL AGUA TIENE MAL OLOR, NO SE LA TOME.
BUSQUE OTRO LUGAR DONDE EXISTA AGUA QUE NO TENGA UNA DE ESTAS CARACTERÍSTICAS.

SI LAS IMPUREZAS SE ASIENTAN, PONGA EL AGUA CLARA SIN REMOVER LOS ASIENTOS EN UN RECIPIENTE LIMPIO Y HIÉRVALA POR 20 MINUTOS O TRÁTELA CON PRODUCTOS QUÍMICOS.

TRES

POR SU SABOR

SI EL AGUA TIENE MAL SABOR NO SE LA TRAGUE. ESCÚPALA. ESA AGUA NO ES BUENA PARA TOMARSE.



PROGRAMA DE AHORRO DE AGUA

UN PROGRAMA DE AHORRO DE AGUA DEBE CONTENER UN CONJUNTO DE ACCIONES QUE DISMINUYAN SU CONSUMO Y LA PRESERVEN PARA EL FUTURO, Y NO PUEDE ESTAR ORIENTADO EXCLUSIVAMENTE A LOS USUARIOS QUE DIFÍCILMENTE VALORAN O JUSTIFICAN LAS DEFICIENCIAS, CUANDO SE LES EXPLICA LA MAGNITUD Y DIFICULTAD DE LAS OBRAS QUE DEBEN REALIZARSE.

LA CIUDAD DE MÉXICO SITUADA A 2000 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR, TIENE UNA POBLACIÓN DE 18 MILLONES DE HABITANTES, EN UNA EXTENSIÓN TERRITORIAL DE 1479 KM^2 O DICHO DE OTRA FORMA, MÁS DEL 20% DE LA POBLACIÓN SE CONCENTRA EN LA MILÉSIMA PARTE DEL TERRITORIO NACIONAL.

LA POBLACIÓN DE LA ZONA METROPOLITANA SE DUPLICÓ EN LOS ÚLTIMOS 14 AÑOS Y ES PREVISIBLE QUE SE VUELVA A DUPLICAR, EN LOS PRÓXIMOS 15 AÑOS. MÁS DE LA MITAD DE LA SUPERFICIE ESTÁ OCUPADA POR LA MANCHA URBANA, SIN EMBARGO NO HAY LEY QUE OBLIGUE AL APROVECHAMIENTO, CAPTACIÓN O REINFILTRACIÓN DE LA LLUVIA.

SI SE APROVECHA EL AGUA PLUVIAL EN LA ZONA METROPOLITANA 730 MM./AÑO DURANTE 4 MESES, GENERARÍAMOS UNA RECARGA DEL ACUÍFERO SUBTERRÁNEO DE 750 MILLONES DE METROS CÚBICOS POR AÑO, ALGO ASÍ COMO EL LÍQUIDO NECESARIO PARA 8 MILLONES DE PERSONAS A RAZÓN DE 100 LITROS DIARIOS POR HABITANTE.

SI SE RECUPERA LA CALIDAD DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE, OBTENDRÍAMOS 8 M^3/SEGUNDO, CASI EL 20% DEL GASTO TOTAL EN LA ZONA METROPOLITANA.

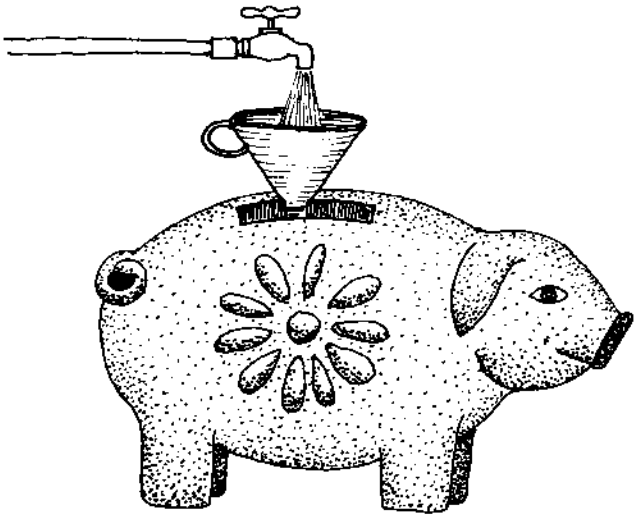
SI EN TODAS LAS CASAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO SE COLOCARAN DISPOSITIVOS AHORRADORES OBTENDRÍAMOS UN AHORRO DEL 50% DEL GASTO DE AGUA.

SI SE ESTABLECIERAN NORMAS OBLIGATORIAS PARA LA RECUPERACIÓN DE AGUAS DE SEGUNDO USO, SE OBTENDRÍA TAMBIÉN UN AHORRO CONSIDERABLE.

NO DEBEMOS OLVIDAR QUE PARA ABASTECER A LA CIUDAD DE MÉXICO SE GASTAN 2500 MEGAWATTS HORA, QUE EQUIVALEN AL 10% DE LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD EN EL PAÍS.

POR TODO LO ANTERIOR ES NECESARIO QUE SE ADOPTEN MEDIDAS DE RACIONALIZACIÓN DEL AGUA, Y QUE SE APLIQUEN TARIFAS REALES Y GEOMÉTRICAMENTE ASCENDENTES CONFORME AL GASTO DE LOS USUARIOS.

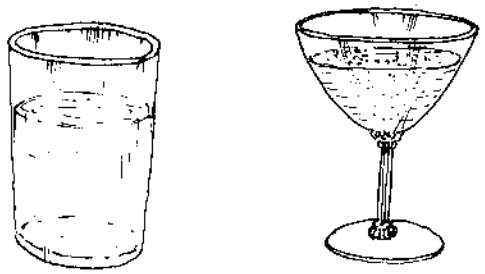
EL PRIMER PASO DESDE LUEGO ES CONOCER EL PROBLEMA, SU MAGNITUD Y LAS POSIBLES SOLUCIONES.



AHORRO DE AGUA

COSTO OFICIAL DEL AGUA

AUNQUE EN REALIDAD NO SE SABE EL COSTO REAL DE UN LITRO DE AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO, PUESTO QUE SI SUMAMOS LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA INSTALADA PARA TRAER EL LÍQUIDO AL VALLE DE MÉXICO; CONDUCCIONES, POZOS, PLANTAS DE BOMBEO, PLANTAS DE TRATAMIENTO Y RED DE CISTERNAS. Y SI A ESTO LE AGREGAMOS EL COSTO DE OPERACIÓN DE ESTOS SISTEMAS PARA ABASTECER A LA CIUDAD DE MÉXICO DE OTRAS CUENCAS LEJANAS; COMO CUTZAMALA, TOLUCA, IXTLAHUACA, LERMA Y AMACUZAC, SISTEMAS QUE PARA SU CORRECTA OPERACIÓN REQUIEREN DE MILES DE EMPLEADOS, ENORMES CANTIDADES DE ENERGÍA PARA BOMBEAR EL AGUA Y SUBSTANCIAS QUÍMICAS PARA PURIFICARLA Y PRESERVARLA, OBTENDREMOS QUIZÁ COMO RESULTADO, QUE UN VASO DE AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO, CUESTA CASI IGUAL QUE UNA COPA DE CHAMPAÑA IMPORTADA.



VASO DE AGUA = COPA DE CHAMPAÑA

SIN EMBARGO, LAS TARIFAS QUE ENTRARON EN VIGOR EN ENERO DE 1987 SEÑALAN COMO COSTO PROMEDIO POR METRO CÚBICO $ 81.40 PESOS. ESTO QUIERE DECIR QUE UN LITRO TENDRÁ UN COSTO DE 8 CENTAVOS. Y UN VASO DE AGUA A SU VEZ COSTARÁ 2 CENTAVOS.

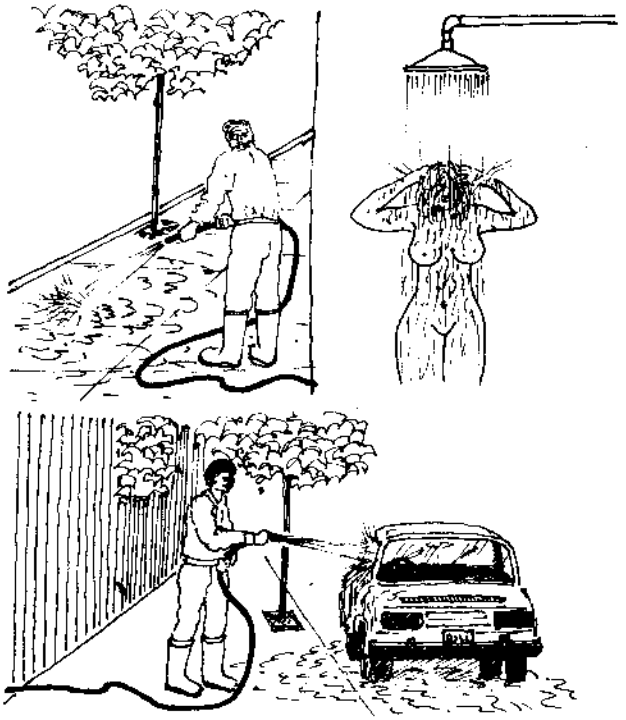
LA LEY CONTEMPLA UNA SOBRE TASA PARA CONSUMOS MAYORES DE 100 M³ POR VIVIENDA BIMESTRALES, HASTA LLEGAR AL MÁXIMO DE 480 M³, QUE TIENEN UN COSTO DE $ 170.94 PESOS POR METRO CÚBICO, DE TAL MANERA QUE QUIEN MÁS CONSUMA, MÁS PAGA, Y VICEVERSA.

CONSUMO M³/BIMESTRAL.		PRECIO M³
HASTA	25	$ 32.56
HASTA	50	48.84
HASTA	85	65.12
HASTA	100	81.40
HASTA	135	109.89
HASTA	165	138.38
HASTA	480	150.59
MAS DE	480	170.94

SIN MEDIDOR O MEDIDOR DESCOMPUESTO $ 7932.00/BIMESTRE.

ESTAS CIFRAS SON SIMILARES EN TODA LA REPÚBLICA.

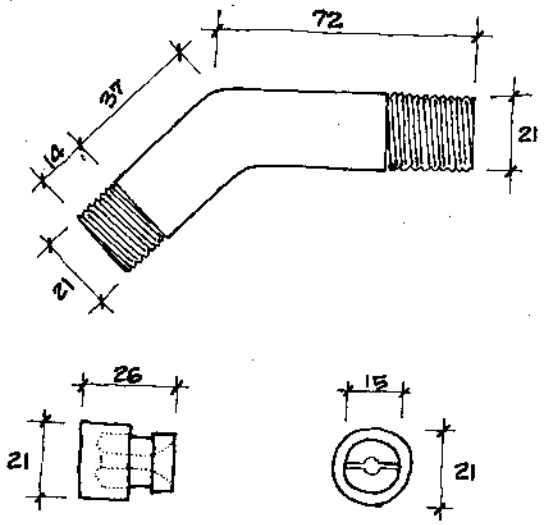
LO PRIMERO QUE HABRÍA QUE HACER PARA EVITAR EL DESPILFARRO DE AGUA, ES DARLE SU COSTO REAL, PARA VALORAR LO QUE CUESTA REGAR LA BANQUETA, O BAÑARSE DURANTE HORAS, O LAVAR EL "SANTÍSIMO" AUTOMÓVIL A MANGUERAZOS.



AHORRADORES DE AGUA

CONSISTENTES EN TAPONES QUE SE INSERTAN O SE ENROSCAN EN LAS BOQUILLAS DE LAS LLAVES DE LAVAMANOS, FREGADEROS O LAVADEROS, Y EN EL CASO DE LA REGADERA, SUBSTITUYEN LAS HABITUALES. RESULTAN ECONÓMICOS Y AHORRAN AGUA AL REDUCIR EL ÁREA DE SALIDA Y PROVOCAR MAYORES VELOCIDADES DE SALIDA DEL LÍQUIDO. AUMENTAN EL PODER HUMECTANTE, DISOLVENTE Y LIMPIADOR.

LAS BOQUILLAS CON RANURA EN SU INTERIOR CUENTAN CON EL CONDUCTO DE SALIDA DE PAREDES PARABÓLICAS QUE OBLIGA A QUE LA DESCARGA TENGA MAYOR AMPLITUD DE ABERTURA EN EL ABANICO.



DESCRIPCIÓN:

LOS DISPOSITIVOS AHORRADORES DE P.V.C. SON SUMAMENTE SENCILLOS, YA QUE SÓLO CUENTAN CON 3 PIEZAS BÁSICAS, Y NO REQUIERE ARMARSE NI ADICIONARSE NINGÚN IMPLEMENTO PARA SU INSTALACIÓN.

EL BRAZO DEL DISPOSITIVO TIENE EN SU PARTE MEDIA UN ÁNGULO INTERNO DE 135° PARA LOGRAR QUE LA CAÍDA DEL AGUA SE LOGRE EN UN ESPACIO CORTO. TIENE ROSCA EN SUS DOS EXTREMOS PARA COLOCARLO A UNA TUBERÍA DE 13 MM. DE DIÁMETRO POR UN LADO, Y POR EL OTRO ATORNILLARSE UN TAPÓN AHORRADOR DE REGADERA.

LA REGADERA INTEGRADA AL BRAZO CUENTA CON ROSCA POR UN EXTREMO Y LA BOQUILLA CON RANURA POR EL OTRO.

LA RANURA DE LA BOQUILLA DEBE COLOCARSE DE TAL MANERA QUE TENGA UNA POSICIÓN HORIZONTAL PARA OBTENER LA CAÍDA DE AGUA ADECUADA PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DE UNA DUCHA.

MATERIALES

LOS DISPOSITIVOS AHORRADORES ESTÁN FABRICADOS EN PLÁSTICO DE CLORURO DE POLIVINILO DE ALTA RESISTENCIA, AL QUE COMÚNMENTE SE LE CONOCE CON EL NOMBRE DE P.V.C. ESTE MATERIAL, SEGÚN PRUEBAS DE LABORATORIO, CUENTA CON LAS CARACTERÍSTICAS NECESARIAS PARA CONSIDERARSE CONFIABLE EN LA FABRICACIÓN DE ESTOS DISPOSITIVOS.

EVALUACIONES

EVALUACIÓN EN EL CONSUMO DE AGUA.

DE ACUERDO A LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS EN LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO SEDUE, SE CONCLUYÓ QUE ESTA REGADERA AHORRADORA, FUNCIONANDO DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DE ABERTURA DE VÁLVULA Y DE ABANICO DE AGUA, REPRESENTA UN CONSUMO DEL 26% CON RESPECTO AL SISTEMA TRADICIONAL; ES DECIR, AHORRA UN 74% DE AGUA.

EVALUACIÓN DE RESISTENCIA A TEMPERATURA.

DE ACUERDO CON OBSERVACIONES REALIZADAS EN LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO SEDUE, SE LOGRÓ ESTABLECER QUE LAS TEMPERATURAS DE AGUA QUE COMÚNMENTE SON USADAS NO EXCEDEN LOS 40 GRADOS CENTÍGRADOS Y SE ESTABLECIÓ QUE EL MATERIAL RESISTE TEMPERATURAS MUY SUPERIORES A LA REQUERIDA.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD TÉRMICA.

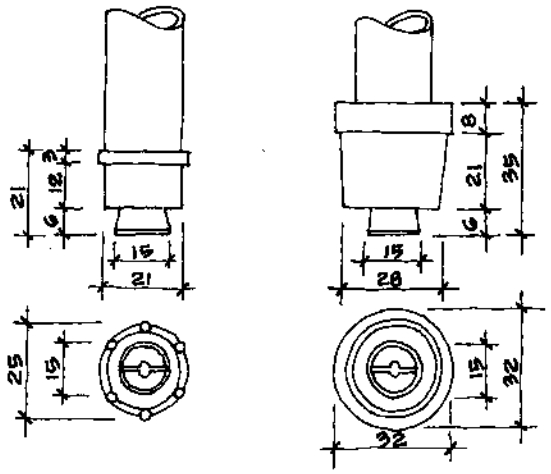
ESTAS PRUEBAS FUERON REALIZADAS EN UN HORNO ELÉCTRICO EN DONDE EL DISPOSITIVO AHORRADOR FUE SOMETIDO A DIFERENTES TEMPERATURAS PARA OBSERVAR SU COMPORTAMIENTO.

EL DISPOSITIVO DEMOSTRÓ QUE A TEMPERATURAS MENORES DE 100 GRADOS CENTÍGRADOS EN INTERVALOS DE 30 MINUTOS ES INDEFORMABLE.

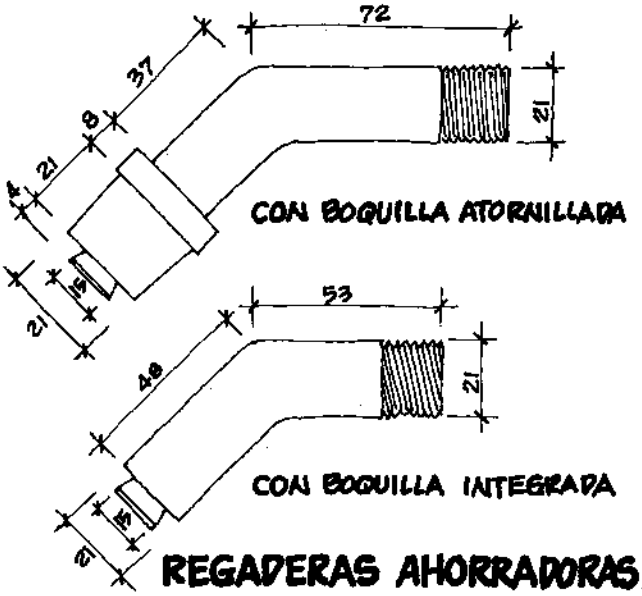
TAMBIÉN SE COMPROBÓ QUE A TEMPERATURAS MAYORES, HASTA LOS 125 GRADOS CENTÍGRADOS, EL DISPOSITIVO EMPIEZA A TENER DEFORMACIONES.

EVALUACIÓN DE RESISTENCIA A LA PRESIÓN.

PARA LOGRAR ESTAS EVALUACIONES SE CREÓ UN SISTEMA INTEGRADO CON UNA BOMBA DE ALTA PRESIÓN, UNA VÁLVULA Y UN MANÓMETRO, CONECTADOS AL DISPOSITIVO.
DURANTE LA PRUEBA, SE APLICARON DISTINTAS PRESIONES CON AIRE HASTA 105 LB./PULG.^{2}, 7.4 KG./CM^2 QUE ES UNA PRESIÓN MUY POR ENCIMA DE LAS QUE PUEDEN DARSE PARA UNA REGADERA, LAVAMANOS, O LAVABO, Y EL DISPOSITIVO NO PERDIÓ NINGUNA DE SUS CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.



BOQUILLAS AHORRADORAS



REGADERAS AHORRADORAS

CONCLUSIONES

EN RELACIÓN A LAS DESCRIPCIONES Y PRUEBAS A LAS QUE FUERON SOMETIDOS LOS DISPOSITIVOS AHORRADORES EN LOS LABORATORIOS DEL INSTITUTO SEDUE SE CONCLUYÓ:

- EL MATERIAL USADO EN LA FABRICACIÓN DEL DISPOSITIVO AHORRADOR RESISTE LA TEMPERATURA MÁXIMA DE AMBIENTE Y FLUJO NECESARIO PARA CUMPLIR CON SU FUNCIÓN.
- EL DISPOSITIVO ES CAPAZ DE RESISTIR LA PRESIÓN QUE SE DA EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS HABITACIONALES, CON GRAN FACILIDAD, SIN SER OBJETO DE DEFORMACIONES.
- EL COSTO EN COMPARACIÓN CON LOS DISPOSITIVOS DE OTRAS EMPRESAS Y DE LA REGADERA TRADICIONAL, ES MUY BAJO Y ESTÁ AL ALCANCE DE CUALQUIER PRESUPUESTO.
- EL AHORRO PROMEDIO CON ESTE DISPOSITIVO ES DE 74 %; POR LO TANTO ES CONVENIENTE PARA USO DENTRO DE LOS PROGRAMAS DE AHORRO Y USO RACIONAL DEL AGUA.

REGADERA ECONOMIZADORA DE PLÁSTICO RÍGIDO Y BOQUILLA AHORRADORA

FABRICADA EN PLÁSTICO RÍGIDO ACABADO CROMO, AHORRAN HASTA EL 75 % DEL GASTO EN REGADERA, LAVAMANOS Y FREGADERO.

EL 75 % DEL CONSUMO DE AGUA EN UNA CASA SE GASTA EN EL BAÑO, Y EL 40 % DE ESE 75, O SEA EL 30 % DEL TOTAL SE DESTINA A LOS DUCHAZOS.

EL COMÚN DE LAS REGADERAS EN EL MERCADO DEJA PASAR 20 LITROS POR MINUTO. ESTA SÓLO DEJA PASAR 3 EN EL MISMO PERÍODO DE TIEMPO, LO QUE REPRESENTA UN AHORRO DEL 85% DEL LÍQUIDO.

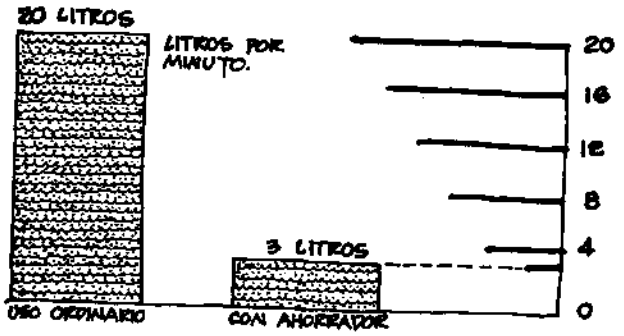
SI TOMAMOS COMO EJEMPLO UNA FAMILIA DE 5 MIEMBROS, BAÑÁNDOSE DIARIAMENTE CADA UNO DE ELLOS DURANTE 10 MINUTOS POR REGADERAZO, TENDREMOS QUE:

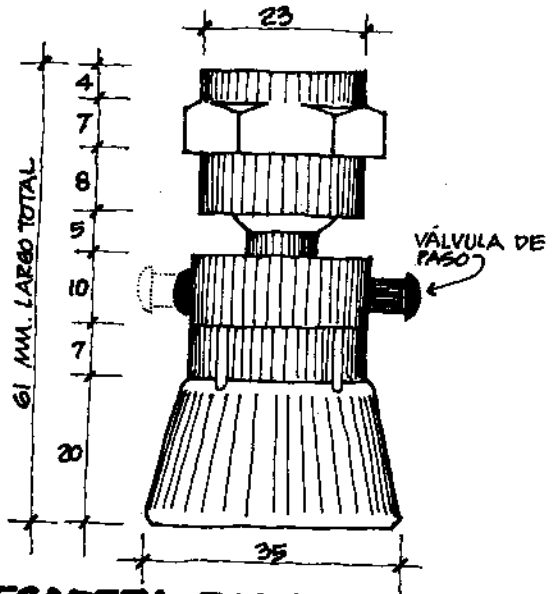
5 MIEMBROS X 10 MINUTOS X 20 LITROS = 1000 LTS./DÍA.

CON ESTA REGADERA:
5 MIEMBROS X 10 MINUTOS X 3 LTS. = 150 LTS./DÍA.

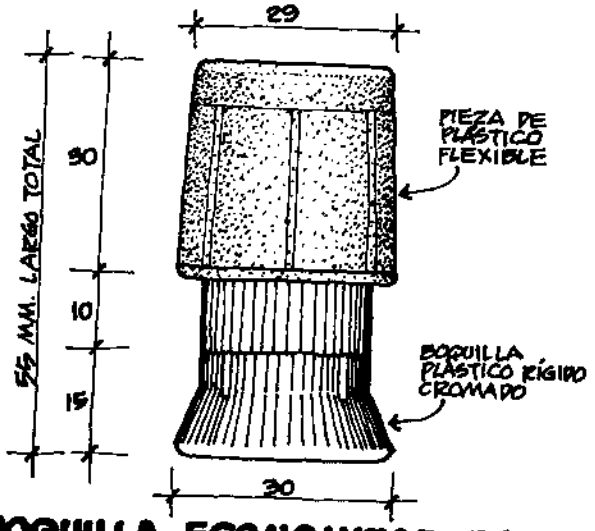
ESTO REPRESENTA EL 86 % DE AHORRO EN AGUA Y EN GAS.

LA REGADERA TAMBIÉN CUENTA CON UNA VÁLVULA DE PASO, O INTERRUPTOR DE USO DISCONTINUO PARA CORTAR EL FLUJO DE AGUA AL ENJABONARSE, Y ASÍ OBTENER UN AHORRO EXTRA.





REGADERA ECONOMIZADORA

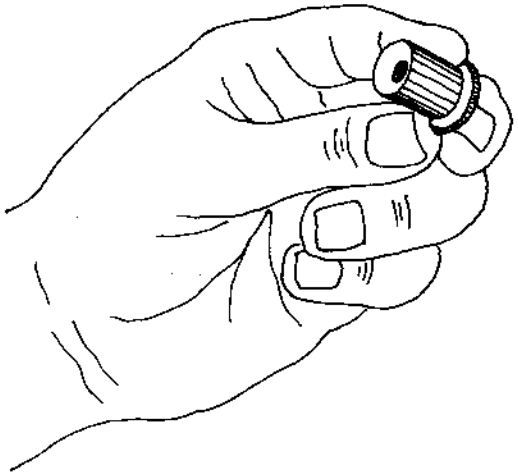


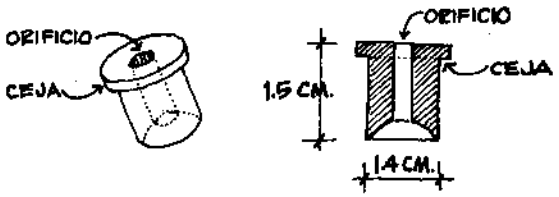
BOQUILLA ECONOMIZADORA PARA LAVABO Y FREGADERO

ESTA REGADERA TRABAJA CON BAJA Y CON ALTA PRESIÓN, TRANSFORMA UN PEQUEÑO CHORRO DE AGUA EN UNA ASPERSIÓN, Y AL ECONOMIZAR EL AGUA EN ESTAS CONDICIONES, NO SE SACRIFICA EN COMODIDAD, YA QUE EL SISTEMA DE FLUJO POR ASPERSIÓN BRINDA PRESIÓN Y HUMECTACIÓN ADECUADA.

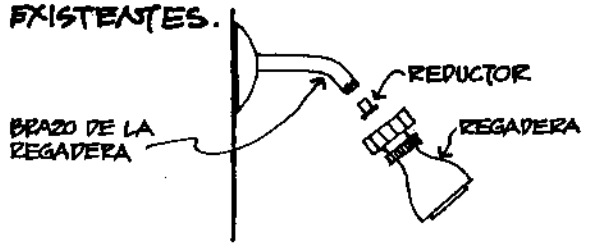
REDUCTOR DE CONSUMO HIDRÁULICO

ESTE REDUCTOR QUEDA EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN, TOTALMENTE OCULTO.



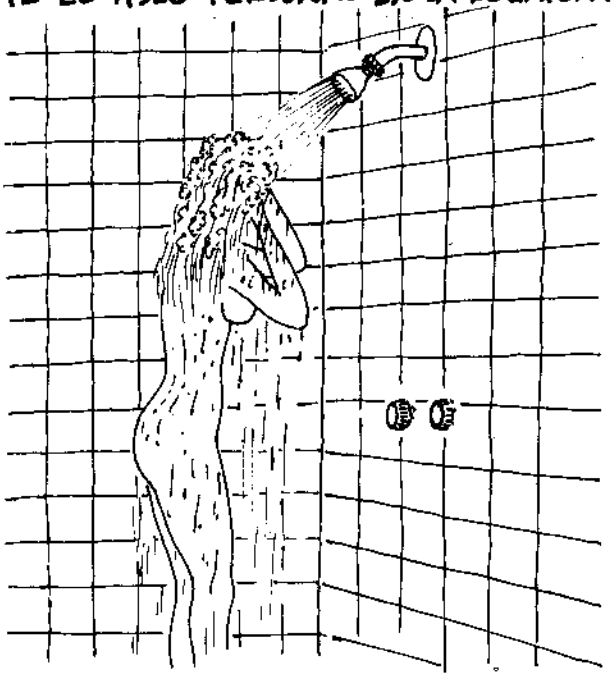


CONSTA DE UN PEQUEÑO CILINDRO CON UN ORIFICIO TALADRADO EN SU INTERIOR, EL DIÁMETRO DEL CILINDRO ES EL ADECUADO PARA SER INTRODUCIDO EN LA BOCA DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS CONVENCIONALES, TUBERÍA DE 19 MM. EL BORDE O CEJA SIRVE DE EMPAQUE. PARA INSTALARLO ÚNICAMENTE SE REQUIERE RETIRAR LA REGADERA O LLAVE CONVENCIONAL DEL LAVAMANOS, FREGADERO O LAVATRASTES, INTRODUCIR EL CILINDRO DEL REDUCTOR EN LA BOCA DEL TUBO Y VOLVER A FIJARLAS EN LA FORMA TRADICIONAL. SU COLOCACIÓN NO ALTERA LAS INSTALACIONES EXISTENTES.



ESTE REDUCTOR AHORRA 60 % EN REGADERAS Y LLAVES TRADICIONALES A UNA PRESIÓN DE 1.5 KG./CM². SIN MENOSCABO DE SU SERVICIO.

SU USO PERMITE ECONOMIZAR UN MÍNIMO DE 6 LITROS POR MINUTO DURANTE EL ASEO PERSONAL EN LA REGADERA.



CONSIDERANDO UNA FAMILIA DE 5 MIEMBROS Y TOMANDO COMO PROMEDIO 15 MINUTOS POR PERSONA EN LA REGADERA AL DÍA, TENEMOS QUE:

6 LITROS X MINUTO X 15 MINUTOS = 90 LTS.
90 LITROS POR PERSONA.
90 LTS. X 5 PERSONAS = 450 LTS. ± .5 M³.

3.5 M³ A LA SEMANA, 15 M³ MENSUALES POR CASA.
POR CONSIGUIENTE SE AHORRAN EL EQUIVALENTE A 15 TINACOS AL MES.

UNIDAD CON REGADERA, LAVAMANOS Y EXCUSADO INTEGRADOS EN UNA SOLA PIEZA

ESTE MUEBLE INTEGRA:

EXCUSADO, LAVABO Y REGADERA; ESTÁ DISEÑADO PARA REUSAR EL AGUA DEL LAVABO EN EL W.C.

ELIMINA LAS FUGAS OCASIONADAS POR FALLAS EN LA VÁLVULA DEL FLOTADOR, YA QUE EL TANQUE SE LLENA DEL AGUA UTILIZADA EN EL LAVABO.

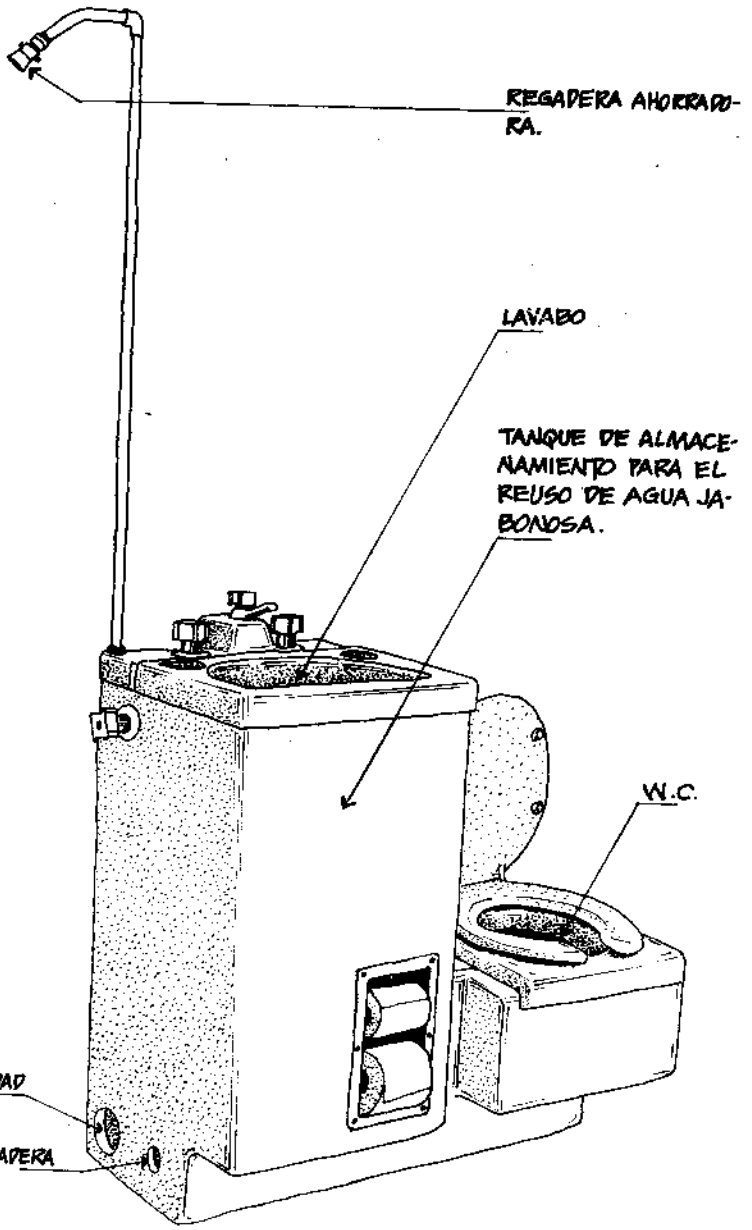
SE REDUCEN LAS POSIBILIDADES DE HUMEDADES DEBIDO A QUE SU INSTALACIÓN HIDRÁULICA SE ENCUENTRA EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.

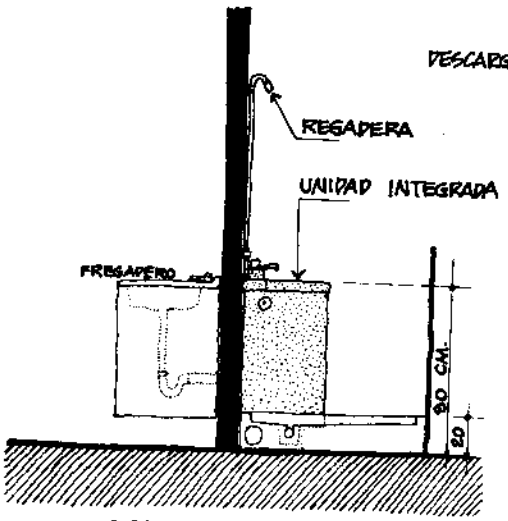
EL W.C. REQUIERE DE 8 LITROS PARA HACER EL EFECTO DE SIFÓN.

LA REGADERA PUEDE ADECUARSE PARA USAR SÓLO 20 LITROS DE AGUA PARA BAÑARSE; ESTE MUEBLE PUEDE GENERAR UN AHORRO DE 900 LITROS POR DÍA, INSTALADO EN UNA CASA CON FAMILIA DE 6 MIEMBROS. SE FABRICA EN PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO EN DIFERENTES COLORES.

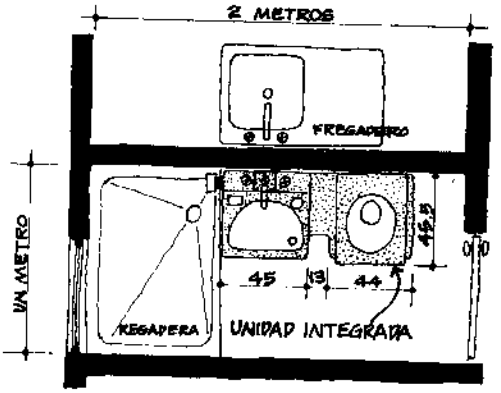
LA RED HIDRÁULICA INTEGRADA ES DE COBRE Y LA SANITARIA DE P.V.C. LAS LLAVES SON DE BRONCE Y CROMO.

LA TAZA DEL EXCUSADO PUEDE SER IZQUIERDA O DERECHA.





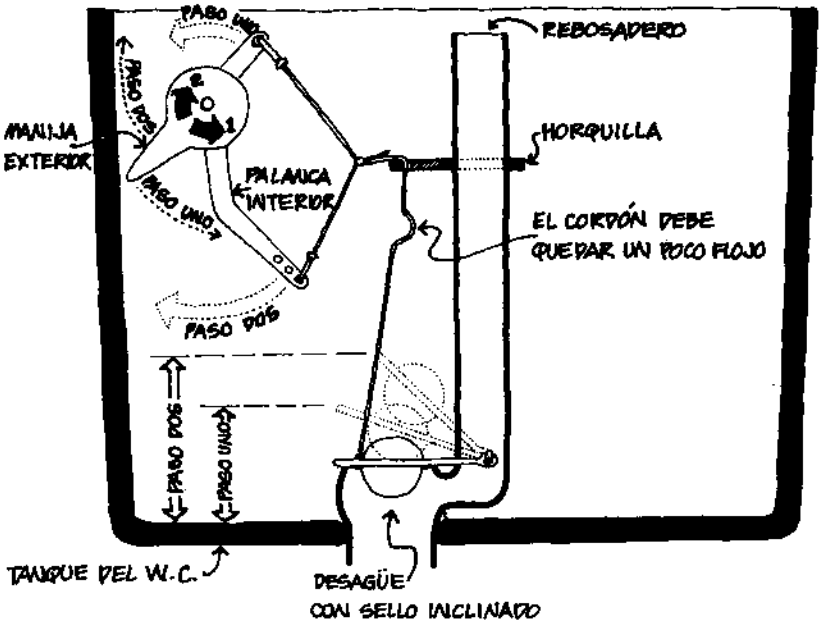
CORTE

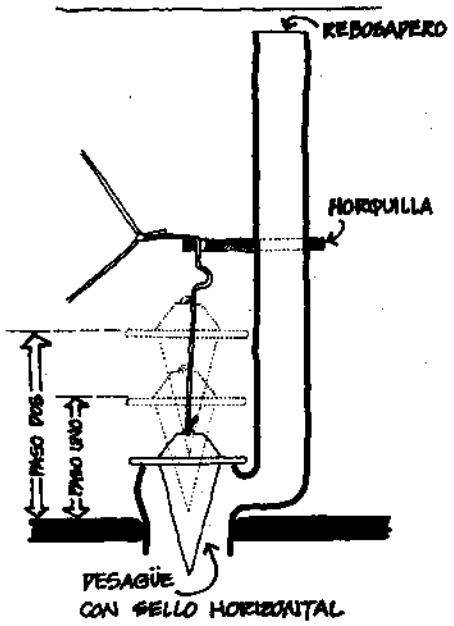


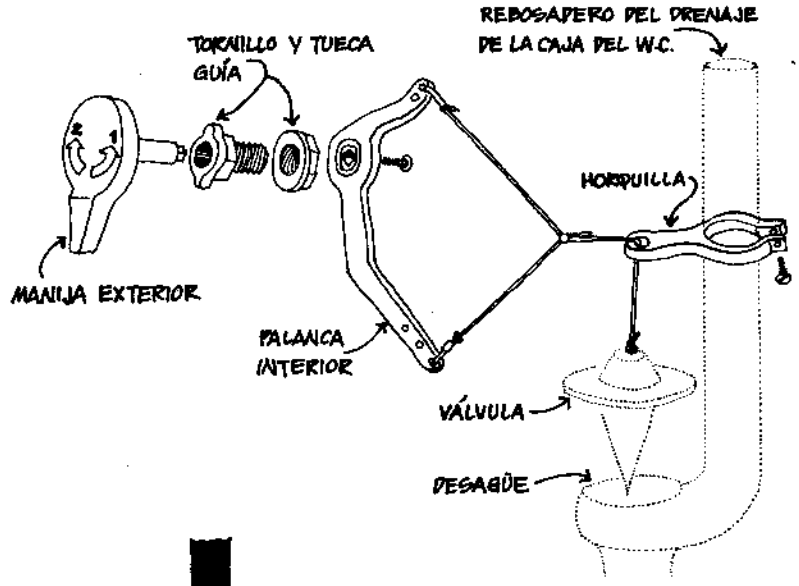
PLANTA

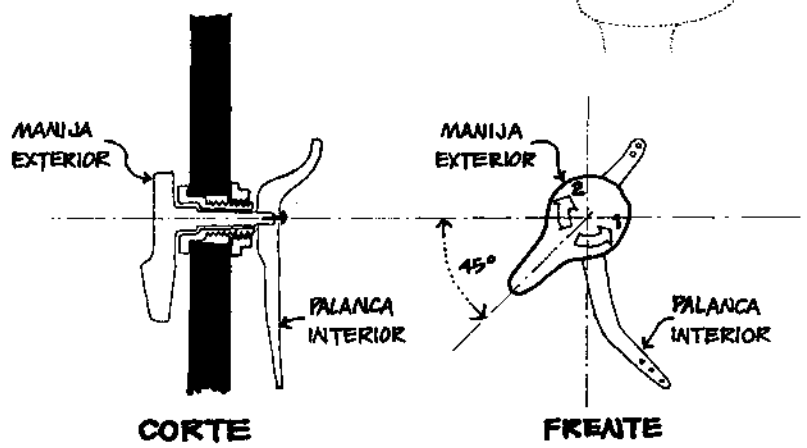
PALANCA AHORRADORA EN EL EXCUSADO

PARA AHORRAR HASTA EL 60 % DEL AGUA EN EL USO DEL W.C. SE DEBERÁ INSTALAR LA PALANCA AHORRADORA EN SUBSTITUCIÓN DE LA PALANCA COMÚN.









¿SABÍA USTED QUE EL 40 % DE LA CANTIDAD DE AGUA QUE USA EN CASA, ES LA QUE DESALOJA EL TANQUE DE SU W.C. (EXCUSADO)?

ESTE DISPOSITIVO AHORRADOR ES UN AVANCE EN LA TÉCNICA PARA EVITAR EL DESPERDICIO DE AGUA EN EL W.C. (EXCUSADO).

CON ESTE DISPOSITIVO EVITA HACER USO DE LA TOTALIDAD DE LA CANTIDAD DE AGUA EN EL TANQUE DEL W.C.

ESTE MECANISMO CUENTA CON DOS PASOS QUE DOSIFICAN LA CANTIDAD DE AGUA QUE NORMALMENTE USA PARA DESALOJAR EL W.C. DESPUÉS DE CADA USO.

EL PASO UNO: ES PARA DESALOJAR LOS LÍQUIDOS. SIENDO ESTE EL PUNTO MÁS IMPORTANTE DEL DISPOSITIVO AHORRADOR YA QUE LE AHORRA UN 60 % DE AGUA EN EL USO MÁS FRECUENTE DEL W.C. DURANTE EL DÍA.

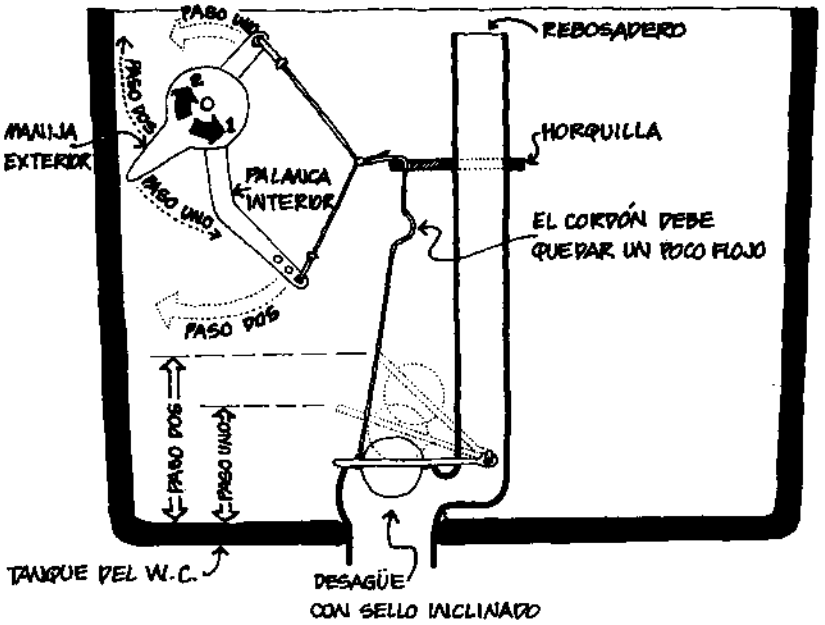
EL PASO UNO: NO ABRE LA VÁLVULA TOTALMENTE, PERO LO SUFICIENTE PARA DESALOJAR LOS LÍQUIDOS. EN ESTA APERTURA (DEBIDO A QUE LA PRESIÓN DEL AGUA ESTÁ SOBRE LA VÁLVULA); LA VÁLVULA CIERRA AL MOMENTO DE SOLTAR LA PALANCA.

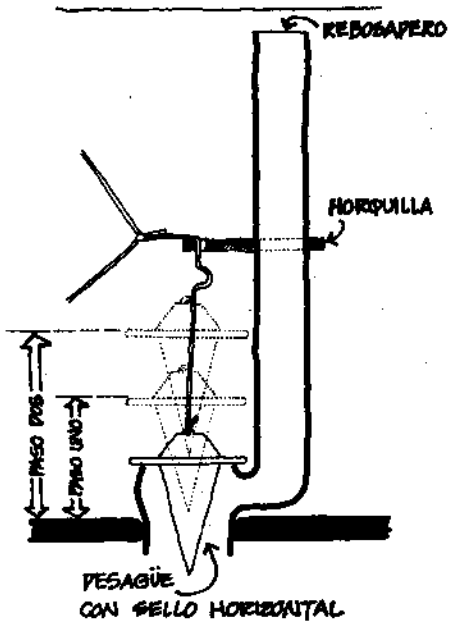
EN CAMBIO EN EL PASO DOS LA PALANCA FUNCIONA COMO CUALQUIER PALANCA CONVENCIONAL.

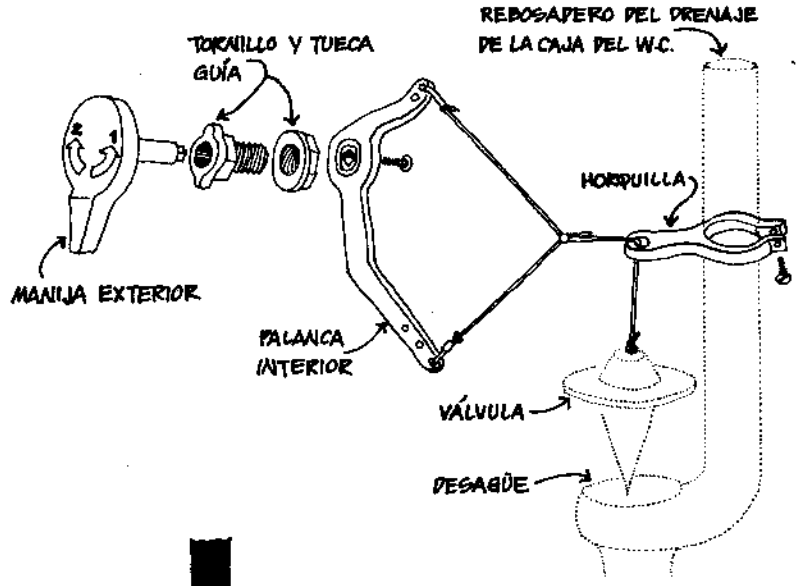
EL PASO DOS: ES PARA EL DESALOJO DE SÓLIDOS QUE NO ES TAN FRECUENTE.

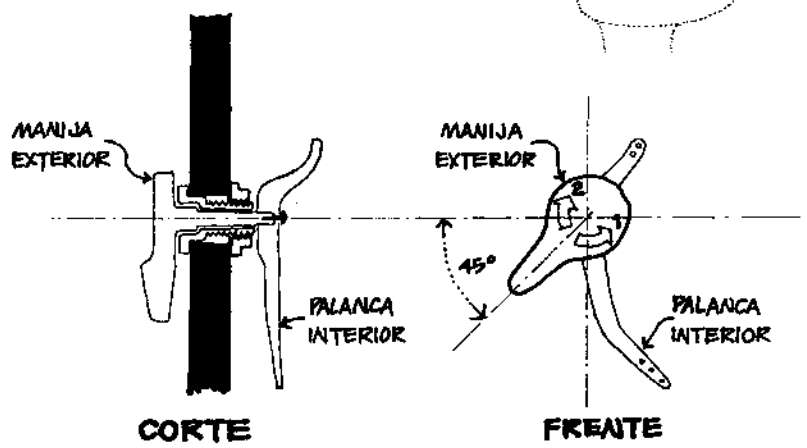
PALANCA AHORRADORA EN EL EXCUSADO

PARA AHORRAR HASTA EL 60 % DEL AGUA EN EL USO DEL W.C. SE DEBERÁ INSTALAR LA PALANCA AHORRADORA EN SUBSTITUCIÓN DE LA PALANCA COMÚN.









¿SABÍA USTED QUE EL 40 % DE LA CANTIDAD DE AGUA QUE USA EN CASA, ES LA QUE DESALOJA EL TANQUE DE SU W.C. (EXCUSADO)?

ESTE DISPOSITIVO AHORRADOR ES UN AVANCE EN LA TÉCNICA PARA EVITAR EL DESPERDICIO DE AGUA EN EL W.C. (EXCUSADO).

CON ESTE DISPOSITIVO EVITA HACER USO DE LA TOTALIDAD DE LA CANTIDAD DE AGUA EN EL TANQUE DEL W.C.

ESTE MECANISMO CUENTA CON DOS PASOS QUE DOSIFICAN LA CANTIDAD DE AGUA QUE NORMALMENTE USA PARA DESALOJAR EL W.C. DESPUÉS DE CADA USO.

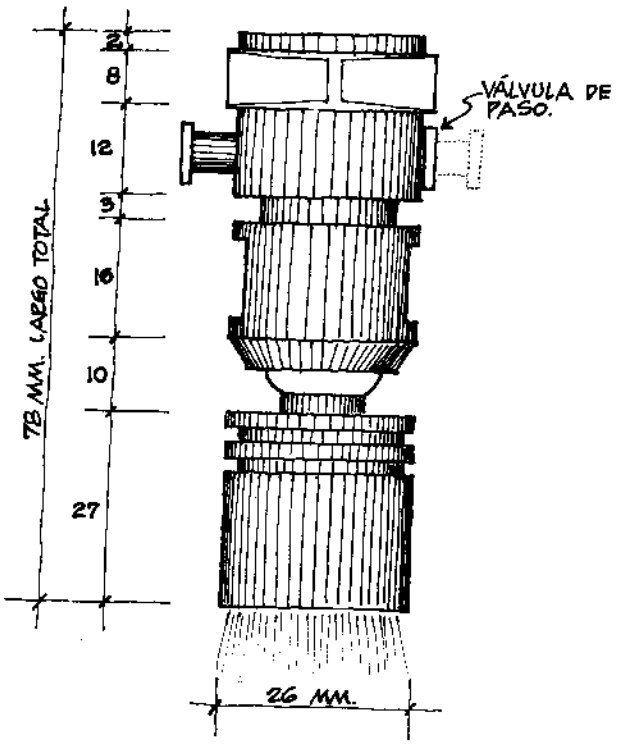
EL PASO UNO: ES PARA DESALOJAR LOS LÍQUIDOS. SIENDO ESTE EL PUNTO MÁS IMPORTANTE DEL DISPOSITIVO AHORRADOR YA QUE LE AHORRA UN 60 % DE AGUA EN EL USO MÁS FRECUENTE DEL W.C. DURANTE EL DÍA.

EL PASO UNO: NO ABRE LA VÁLVULA TOTALMENTE, PERO LO SUFICIENTE PARA DESALOJAR LOS LÍQUIDOS. EN ESTA APERTURA (DEBIDO A QUE LA PRESIÓN DEL AGUA ESTÁ SOBRE LA VÁLVULA); LA VÁLVULA CIERRA AL MOMENTO DE SOLTAR LA PALANCA.

EN CAMBIO EN EL PASO DOS LA PALANCA FUNCIONA COMO CUALQUIER PALANCA CONVENCIONAL.

EL PASO DOS: ES PARA EL DESALOJO DE SÓLIDOS QUE NO ES TAN FRECUENTE.

REGADERA ECONOMIZADORA CON VÁLVULA DE PASO



FABRICADA CON LATÓN Y BRONCE CON ACABADO EN CROMO FINO.
EMPAQUES INTERIORES DE HULE.

PRESIÓN MÍNIMA DE TRABAJO
5 LBS./PULG.^{2} = 0.35 KILOS/CM.^{2}

LA PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO NO ES LIMITANTE, EN VIRTUD DE QUE EL USUARIO LA APLICARÁ EN FUNCIÓN DE SU COMODIDAD Y EL GASTO MÁXIMO POR ELEVADA QUE SEA LA PRESIÓN DISPONIBLE (4 KILOS/CM.^{2}), SERÁ DE 8 A 9 LITROS POR MINUTO.

PRESIONES DE TRABAJO RECOMENDADAS

LA TRAYECTORIA IDEAL DEL FLUJO DE AGUA DENTRO DE LA COMODIDAD PARA EL USUARIO, SE LOGRA DENTRO DE LOS SIGUIENTES RANGOS DE PRESIÓN:

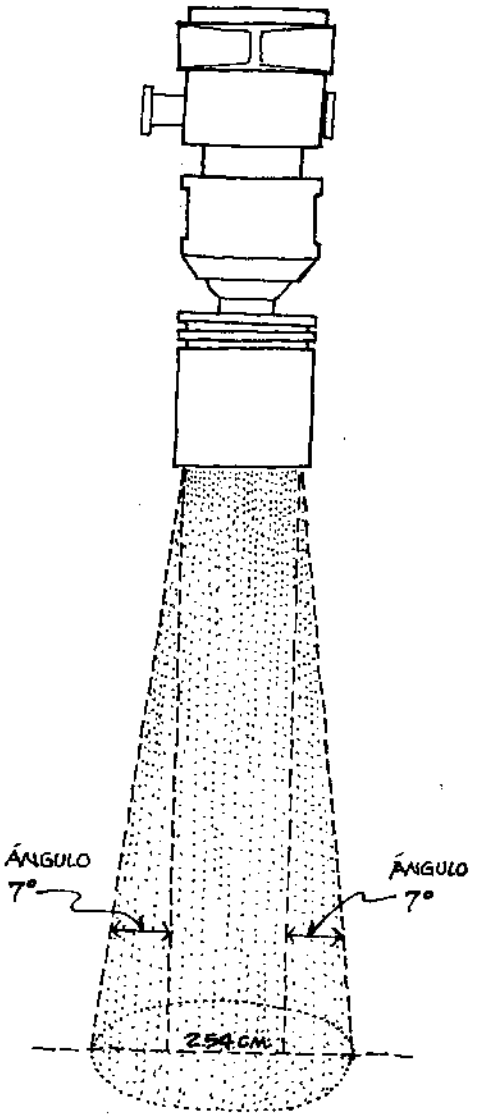
RANGO INFERIOR 15 LBS./PULG.^{2} (1.05 KG./CM^2)
GASTO = 4.5 LTS./MINUTO.

RANGO SUPERIOR 20 LBS./PULG.^{2} (1.4 KG./CM^2.)
GASTO = 5.3 LTS/MINUTO.

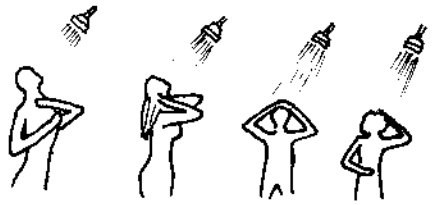
LA PRESIÓN EN LA REGADERA SE AUMENTA O DISMINUYE AL MOVER LAS LLAVES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE. PARTIENDO DE QUE LA PRESIÓN DEL AGUA ANTES DE LAS LLAVES ES DE 1.5 A 4 KG./CM^2

LA TRAYECTORIA DEL FLUJO DE AGUA PARTE DE UNA SALIDA DE 2.54 CM. DE DIÁMETRO Y SE ABRE CON UN ÁNGULO DE 7°.

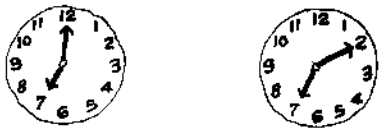
LA REGADERA CUENTA CON UNA VÁLVULA DE PASO PARA CONTROLAR EL FLUJO, CONSERVANDO MEZCLA Y TEMPERATURA DE AGUA AL ENJABONARSE.



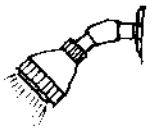
2.- QUE TODOS TOMAN UN BAÑO DIARIO.



3.- QUE EL TIEMPO DE ESTANCIA EN EL BAÑO ES DE 10 MINUTOS.



4.- QUE LA REGADERA A COMPARAR ES DEL TIPO GRANDE, Y QUE CON REFERENCIA A LA GRÁFICA DE GASTO DE AGUA, PARA UNA PRESIÓN DE 10 LIBRAS POR PULGADA CUADRADA DA UN GASTO DE 20 LITROS POR MINUTO.



5.- QUE EL GASTO DE LA REGADERA ECONOMIZADORA PARA UNA PRESIÓN DE CASI EL DOBLE ES DE 5 LITROS POR MINUTO.

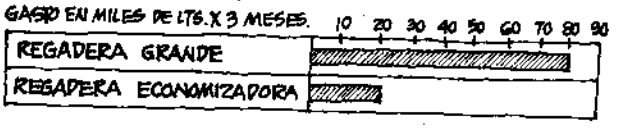
CÁLCULO DEL GASTO DE AGUA PARA REGADERA GRANDE

GASTO X PERSONA:
20 LTS./MINUTO X 10 MINUTOS = 200 LTS.
GASTO X FAMILIA:
200 LTS./PERSONA X 4 PERSONAS = 800 LTS.
GASTO X 90 DÍAS:
800 LTS./DÍA X 90 DÍAS = 72000 LTS.

CÁLCULO DEL GASTO DE AGUA PARA REGADERA ECONOMIZADORA

GASTO X PERSONA:
5 LTS./MINUTO X 10 MINUTOS = 50 LTS.
GASTO X FAMILIA:
50 LTS./PERSONA X 4 PERSONAS = 200 LTS.
GASTO X 90 DÍAS:
200 LTS./DÍA X 90 DÍAS = 18000 LTS.

LA DIFERENCIA DEL GASTO ES:
72000 − 18000 = 54000 LITROS.
ESTO SERÍA EN 3 MESES QUE CORRESPONDE A UN 75 % DE AHORRO.



LA CANTIDAD TOTAL DE AHORRO POR CONCEPTO DE AGUA ES DE 54 M^3 EN 3 MESES SI LE APLICAMOS UN COSTO A M^3 DE AGUA, DE 80 PESOS/M^3 PARA EL D.F. (AUNQUE EN REALIDAD ESTE COSTO DEBERÍA SER POR LITRO) TENDREMOS QUE 54 M^3 X 80 = 4320 PESOS.

LA CANTIDAD TOTAL DE AHORRO POR CONCEPTO DE ENERGÍA DURANTE 3 MESES, CONSIDERANDO QUE PARA CALENTAR 54 METROS CÚBICOS DE AGUA SE REQUIEREN APROXIMADAMENTE 200 M^3 DE GAS NATURAL, Y ASÍ TENDREMOS QUE: 200 M^3 DE GAS X 180 PESOS/M^3 (PRECIO DE 1988) NOS DA UN RESULTADO DE $ 36,000.00 PESOS TRIMESTRALMENTE.

ESTO QUIERE DECIR QUE CONFORME A LOS COSTOS DE AGUA Y GAS, EL AHORRO EN 3 MESES SERÁ: $ 36,000.00 DEL GAS + $ 4,320.00 DEL AGUA = $ 40,320.00 DE AHORRO.
¡CASI $ 15,000.00 PESOS MENSUALES!

LOS FABRICANTES DE PRODUCTOS AHORRADORES:

"ACUA"
REGADERAS AHORRADORAS, BOQUILLAS, EXCUSADO TANQUE SECO PARA REUSO DE AGUA JABONOSA
TEL. 568-17-84

"AMANDA"
REGADERA ECONOMIZADORA DE PLÁSTICO
PALANCA AHORRADORA DEL W.C.
BOQUILLA PARA LAVABO ECONOMIZADORA
LLAVES AHORRADORAS PARA LA COCINA
TELS. 588-29-58
672-51-01
532-24-59

"KRAMER".
REDUCTOR DE CONSUMO HIDRÁULICO.
TEL. 595-26-16

UNIDAD CON REGADERA, LAVAMANOS Y W.C. INTEGRADOS.
TELS. 687-83-99
396-89-04

EL CICLO DEL AGUA

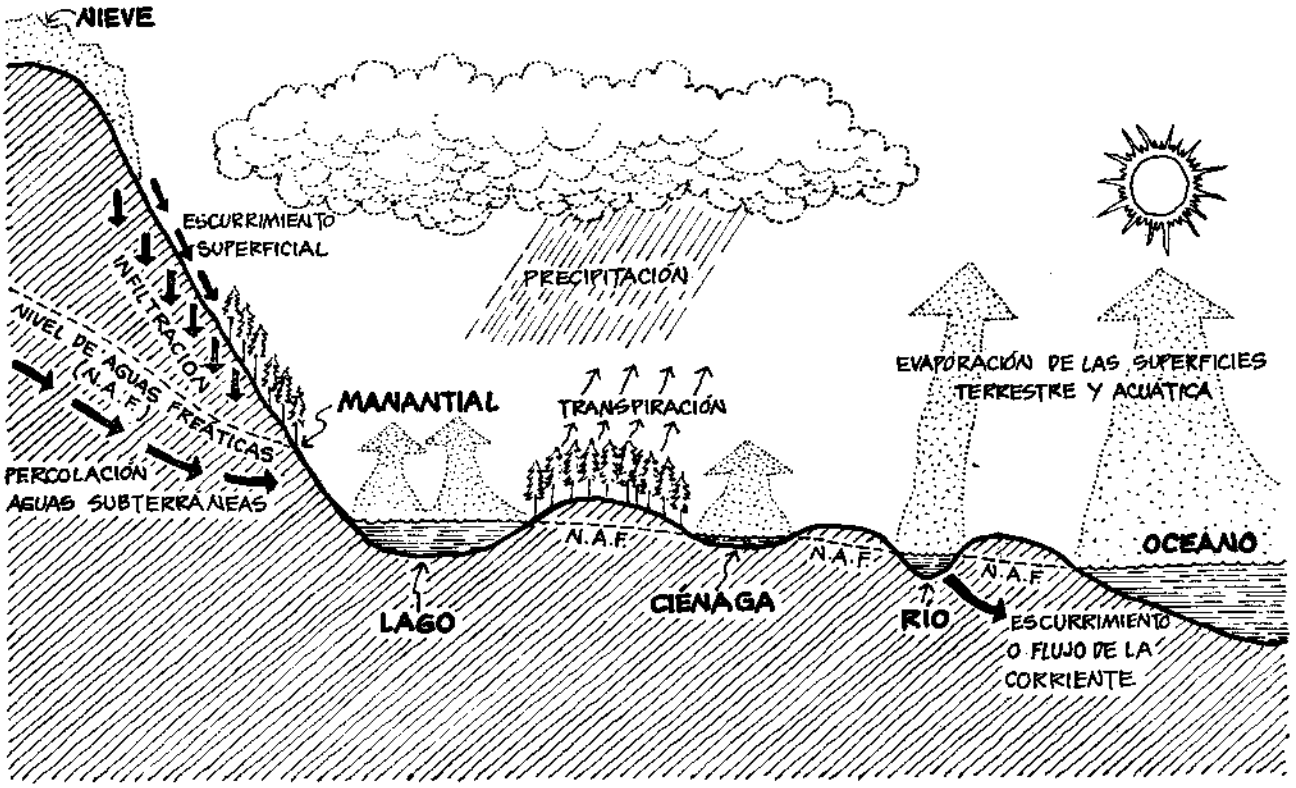
LA LLUVIA, INFILTRACIÓN, ESCURRIMIENTO Y EVAPORACIÓN, SON ETAPAS EN EL CICLO DEL AGUA, CICLO QUE EN FORMA NATURAL NO TIENE PRINCIPIO NI FIN.

DEL AGUA DE LLUVIA, ALGUNA CAE DIRECTAMENTE SOBRE CUERPOS DE AGUA (LAGOS, RÍOS, MARES). OTRA PARTE FLUYE SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA Y HACE SU CAMINO POR ARROYOS, RÍOS, ESTANQUES, LAGUNAS Y LAGOS HASTA LLEGAR A LOS MARES Y OCÉANOS; PARTE DE ESTA AGUA RETORNA INMEDIATAMENTE A LA ATMÓSFERA POR EVAPORACIÓN DESDE LA SUPERFICIE TERRESTRE Y ACUÁTICA, ASÍ COMO POR EVAPORACIÓN Y TRANSPIRACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES. UNA ÚLTIMA PARTE SE INFILTRA CUANDO EL SUELO ES LO SUFICIENTEMENTE POROSO.

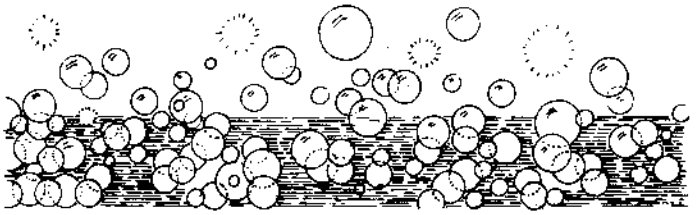
UNA PARTE DEL AGUA QUE PENETRA EN LA TIERRA ES RETENIDA CERCA DE LA SUPERFICIE, DE DONDE UNA PARTE SE EVAPORA DIRECTAMENTE Y OTRA ES TOMADA POR LA VEGETACIÓN, PARA REGRESAR A LA ATMÓSFERA POR EL PROCESO DE TRANSPIRACIÓN DE LAS PLANTAS.

EL RESTO DEL AGUA QUE SE INFILTRÓ SIGUE ESCURRIENDO POR GRAVEDAD HASTA EL NIVEL FREÁTICO, EN LOS DEPÓSITOS ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS.

GRAN PARTE DE ESTOS MANTOS ACUÍFEROS BAJO TIERRA, SALE A LA SUPERFICIE A TRAVÉS DE MANANTIALES, O PASA A LAS CORRIENTES O GRANDES MASAS DE AGUA, INCLUYENDO LOS OCÉANOS.



LAS PRINCIPALES FUERZAS QUE MUEVEN AL AGUA SON: LA EVAPORACIÓN Y LA PRECIPITACIÓN. EL SOL PROPORCIONA LA ENERGÍA PARA ESTA FUERZA MOTRIZ Y ASÍ COMPLETAR EL CICLO DEL AGUA.



AGUAS JABONOSAS

AGUAS JABONOSAS PLANTAS DE TRATAMIENTO

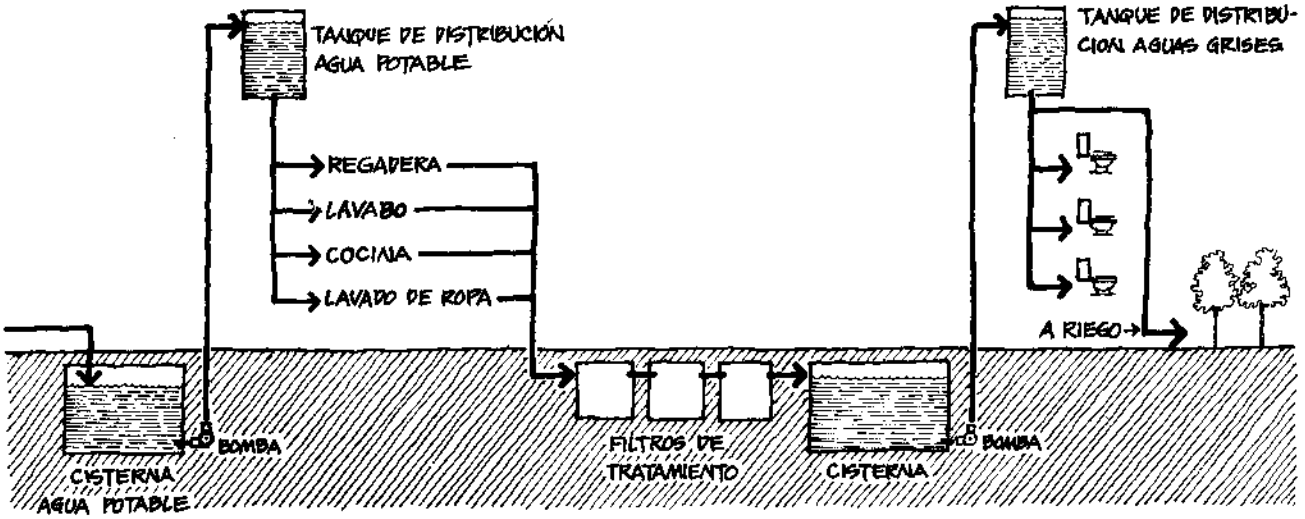
EL RECICLAJE DE LAS AGUAS JABONOSAS CONSISTE EN VOLVER A USAR EL AGUA POTABLE QUE VIENE DE LA RED DE PRIMER USO, UTILIZADA EN REGADERA Y LAVAMANOS, Y EN ALGUNOS CASOS DEL LAVATRASTES, SIEMPRE Y CUANDO NO SE USE DETERGENTE; ESTOS MUEBLES DEBERÁN ESTAR CONECTADOS A UN DRENAJE INDEPENDIENTE SEPARADO DEL DE LAS AGUAS NEGRAS. EL DRENAJE PLUVIAL DE LAS AZOTEAS PUEDE TAMBIÉN CONECTARSE AL DE LAS JABONOSAS O GRISES PARA SU TRATAMIENTO Y RECIRCULACIÓN.
EL TRATAMIENTO CONSISTE EN: FILTRACIÓN, DECANTACIÓN, OXIGENACIÓN, CLARIFICACIÓN, Y DESINFECCIÓN PARA SER BOMBEADAS A UN TANQUE ELEVADO Y UTILIZARLAS EN LOS INODOROS Y EN EL RIEGO DE ÁREAS VERDES EN CONJUNTOS HABITACIONALES.

LA COLABORACIÓN DE LA COMUNIDAD ES INDISPENSABLE PARA QUE ESTE SISTEMA DE TRATAMIENTO FUNCIONE ADECUADAMENTE, PUESTO QUE, SI SE VIERTEN POR LA REGADERA O LAVAMANOS, DETERGENTES, ACEITES O SOLVENTES, SE LAVAN PAÑALES; O SI ESTOS DOS MUEBLES SANITARIOS SE LAVAN CON DETERGENTES O PRODUCTOS QUÍMICOS, LA PLANTA DE TRATAMIENTO NO PUEDE FILTRAR Y ELIMINAR SU AGRESIVIDAD.

PARA SU MANTENIMIENTO EL SISTEMA REQUIERE DE ASEAR PERIÓDICAMENTE LOS FILTROS LAVANDO LAS ARENAS Y LA CISTERNA, LA COLOCACIÓN DE LOS COLORANTES Y EL CLORO EN LOS GOTEROS, CAMBIO DE CARTUCHOS DEL FILTRO DE 100 MICRAS Y PREVER QUE LAS BOMBAS ESTÉN EN PERFECTO ESTADO, PUESTO QUE UNA FALLA OCASIONARÍA LA PARALIZACIÓN DE LOS MUEBLES SANITARIOS EN EL CONJUNTO.

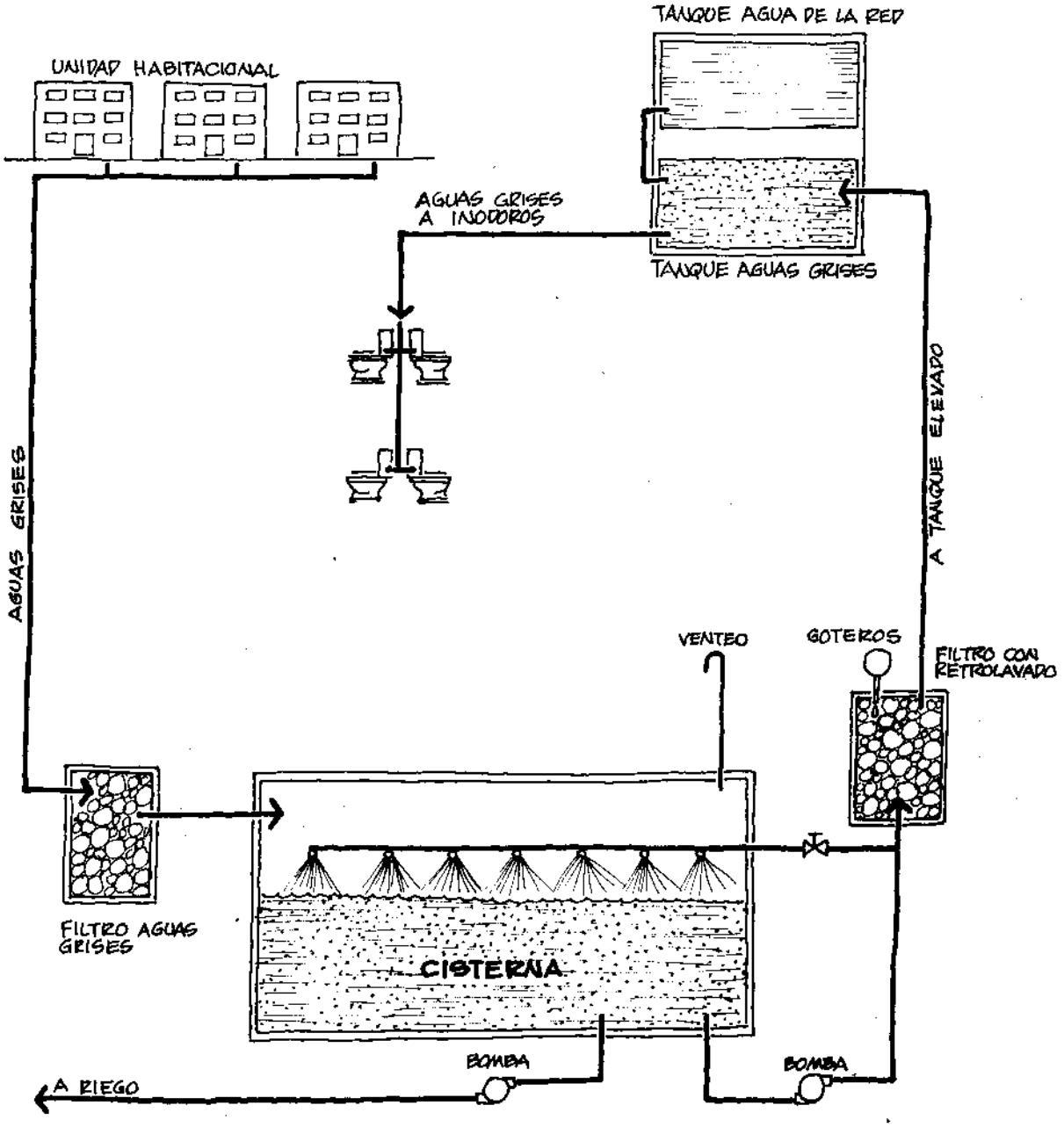
LAS APORTACIONES DEL AGUA JABONOSA O GRIS, REPRESENTA UN DESALOJO DIARIO DE 30 A 45 LITROS POR PERSONA DÍA, CONSIDERANDO ÚNICAMENTE EL AGUA UTILIZADA EN LAVAMANOS Y REGADERA, SIEMPRE Y CUANDO ESTA AGUA NO CONTENGA DETERGENTES, SUBSTANCIAS QUÍMICAS O MATERIAS FECALES; PARA ASÍ SOMETERLA A UN PROCESO DE FILTRADO SENCILLO Y REUTILIZARLA EN DONDE NO SE REQUIERA UN ALTO GRADO DE PUREZA, COMO EL SANITARIO Y EL RIEGO DE JARDINES.

SI CALCULAMOS LA APORTACIÓN DEL AGUA JABONOSA TOMANDO UN DESALOJO DIARIO POR PERSONA DE 100 LITROS, TENDREMOS UNA APORTACIÓN DEL 50 % DEL CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE, CONSIDERANDO UNA DOTACIÓN DE 200 LITROS POR PERSONA DIARIAMENTE.



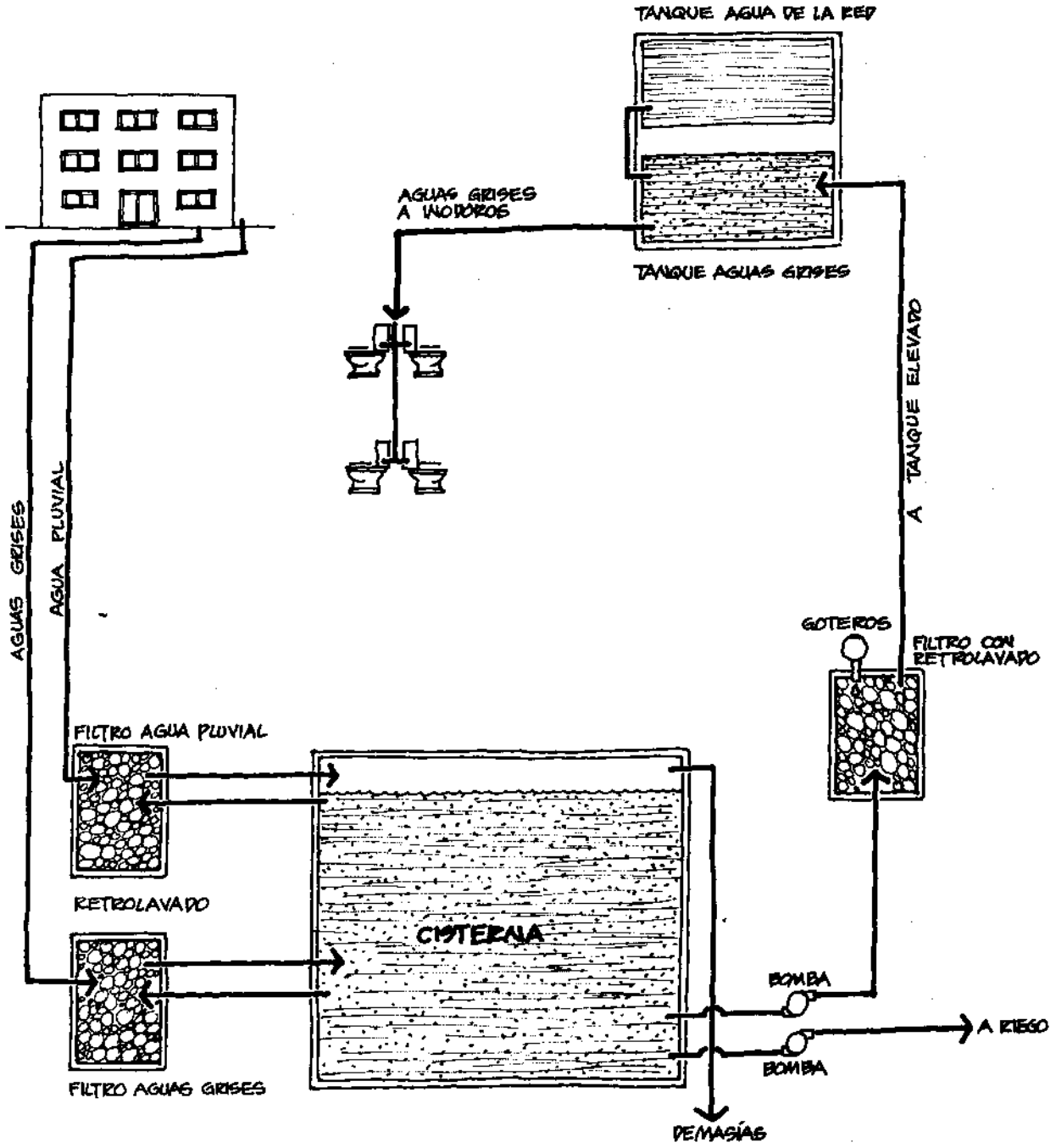
REUSO DEL AGUA JABONOSA SIN UTILIZAR DETERGENTE.

SISTEMA CENTRALIZADO



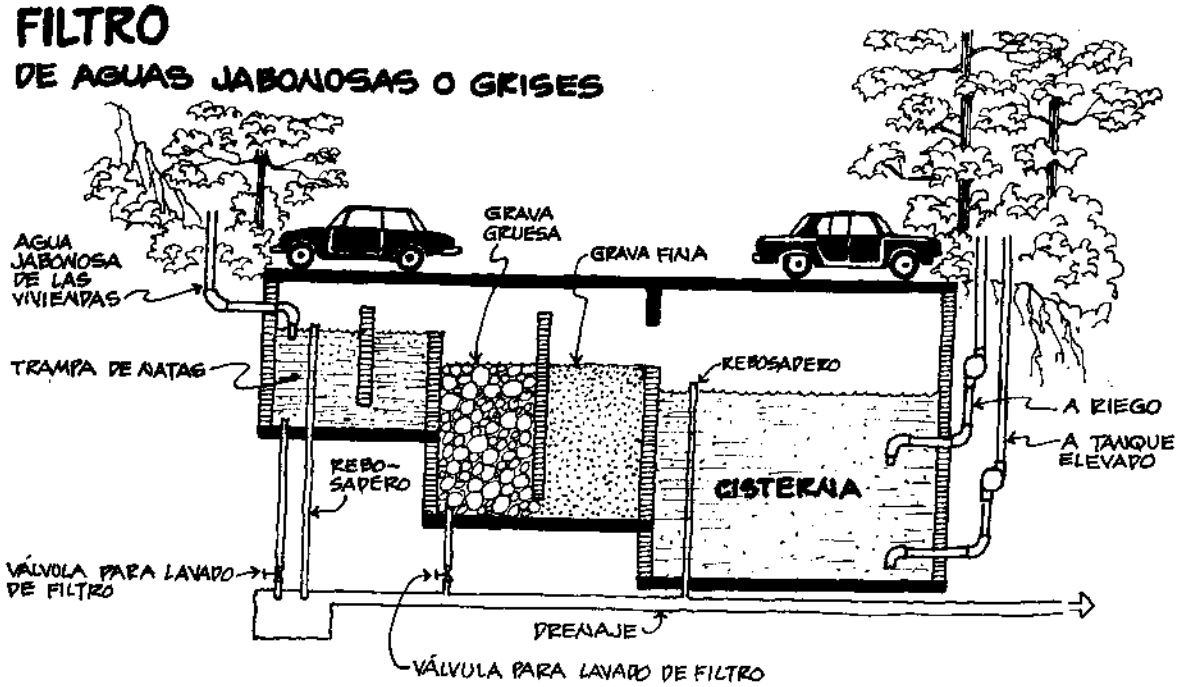
OXIGENACIÓN A BASE DE ASPERSORES.

SISTEMA INDEPENDIENTE
POR EDIFICIO O GRUPO DE EDIFICIOS



ESTE SISTEMA INDEPENDIENTE PUEDE INSTALARSE POR CADA EDIFICIO O AGRUPANDO A VARIOS.
TÉCNICAMENTE EN LO QUE A FILTRACIÓN SE REFIERE, ES IGUAL A LOS SISTEMAS CENTRALES. LA DIFERENCIA ESTÁ EN LA CAPACIDAD DE LA CISTERNA QUE PUEDE SER DESDE 6 METROS CÚBICOS POR CADA 20 VIVIENDAS.

FILTRO
DE AGUAS JABONOSAS O GRISES



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES ACERCA DEL USO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS JABONOSAS PARA SU RECIRCULACIÓN.

LA CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA O VARIAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS JABONOSAS PARA SU RECIRCULACIÓN Y SU REUSO IMPLICA:

1.- SEPARAR LAS REDES DE DRENAJE DE AGUAS NEGRAS, MISMAS POR LAS QUE DRENAN LAS AGUAS JABONOSAS.
2.- CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS JABONOSAS, DE ALTO INICIAL, POR LA OBRA CIVIL QUE ESTO IMPLICA, Y POR LA CANTIDAD DE EQUIPO DE BOMBEO Y FILTRANTE QUE SE REQUIERE PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.
3.- MODIFICACIÓN AL DISEÑO DE LOS EDIFICIOS O CASAS, PARA LA COLOCACIÓN DE TANQUES DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA GRIS, EN LAS AZOTEAS, PARA SU DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD A LAS CORRESPONDIENTES REDES DE ALIMENTACIÓN DE LOS INODOROS.
4.- EL ESTABLECIMIENTO DE UNA DEPENDENCIA TOTAL, TANTO DEL SISTEMA DE FILTRADO, COMO DEL DE BOMBEO, ASÍ COMO DE LOS QUÍMICOS QUE CONTINUA Y NECESARIAMENTE DEBEN APLICARSE A ESTAS PLANTAS.

POR OTRO LADO, EL REUSO DE AGUA MEDIANTE PLANTAS DE TRATAMIENTO OFRECE AÚN INCONVENIENTES, EN CUANTO QUE A LA FECHA NO EXISTE REGLAMENTO SOBRE LA CALIDAD QUE DEBEN ALCANZAR LAS AGUAS RENOVADAS SEGUN EL USO A QUE SE DESTINEN.

AÚN SE REALIZAN INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS EN RELACIÓN AL TRATAMIENTO Y REUSO DEL AGUA Y A LOS EFECTOS EN LA SALUD, E IMPACTOS EN EL AMBIENTE POR EL USO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS.

AL OBTENER LOS RESULTADOS DE ESTOS ESTUDIOS SE TENDRÁN LOS ELEMENTOS DE JUICIO PARA ESTABLECER LOS REQUISITOS DE CONFIABILIDAD QUE DEBEN SATISFACER LOS DIVERSOS SISTEMAS DE REUSO Y CONOCER LOS NIVELES DE RIESGO EN CADA CASO.

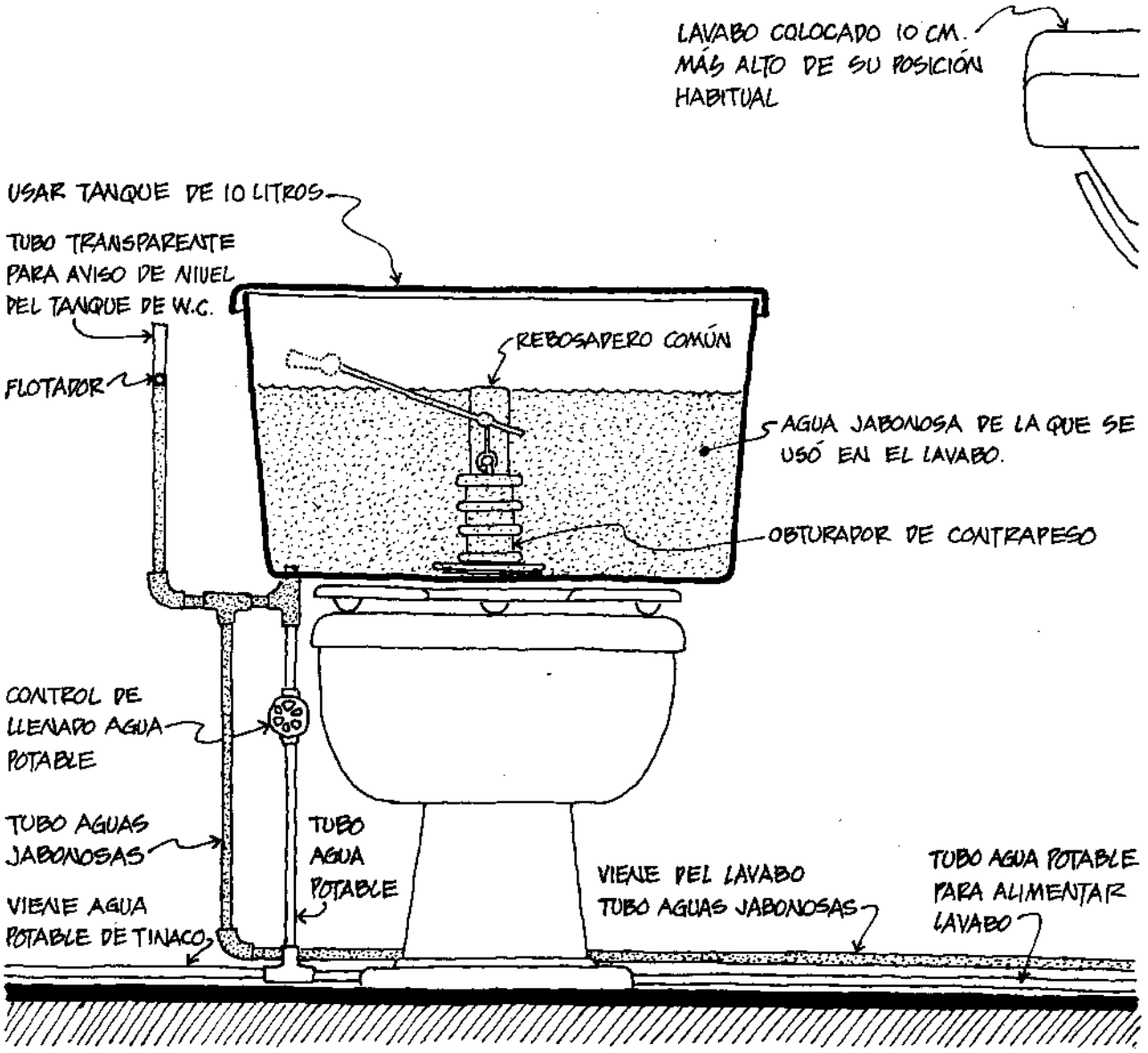
INODORO TANQUE SECO

EN EL INODORO TANQUE SECO SE EVITAN LAS FUGAS EN LA LLAVE AUMENTADORA-FLOTADOR Y EN EL OBTURADOR, AL CONTROLAR EL LLENADO DEL TANQUE LAVADOR DEL INODORO, MEDIANTE UNA LLAVE DE PASO, AUXILIADA CON UN TUBO TRANSPARENTE QUE INDICA EL NIVEL INTERIOR DEL TANQUE.

EL INODORO OPERARÁ CON AGUA JABONOSA PROCEDENTE DEL LAVAMANOS, Y PODRÁ TAMBIÉN FUNCIONAR CON AGUA DIRECTA DE LA RED MEDIANTE LA LLAVE DE PASO.

LAS DESCARGAS DEL TANQUE SECO NO PODRÁN SER MAYORES DE 6 LITROS, EN VIRTUD DE QUE SE USARÁN TANQUES DE 10 LITROS Y SE INTRODUCIRÁN EN EL MISMO 4 BOTELLAS DE UN LITRO.

PARA EVITAR FUGAS POR EL OBTURADOR TRADICIONAL, SE PROPONE UN OBTURADOR DE VINILO BLANDO, CON UN CONTRAPESO, Y UNA GUÍA DE P.V.C. SUJETA AL TUBO DEL REBOSADERO DEL TANQUE DEL INODORO.



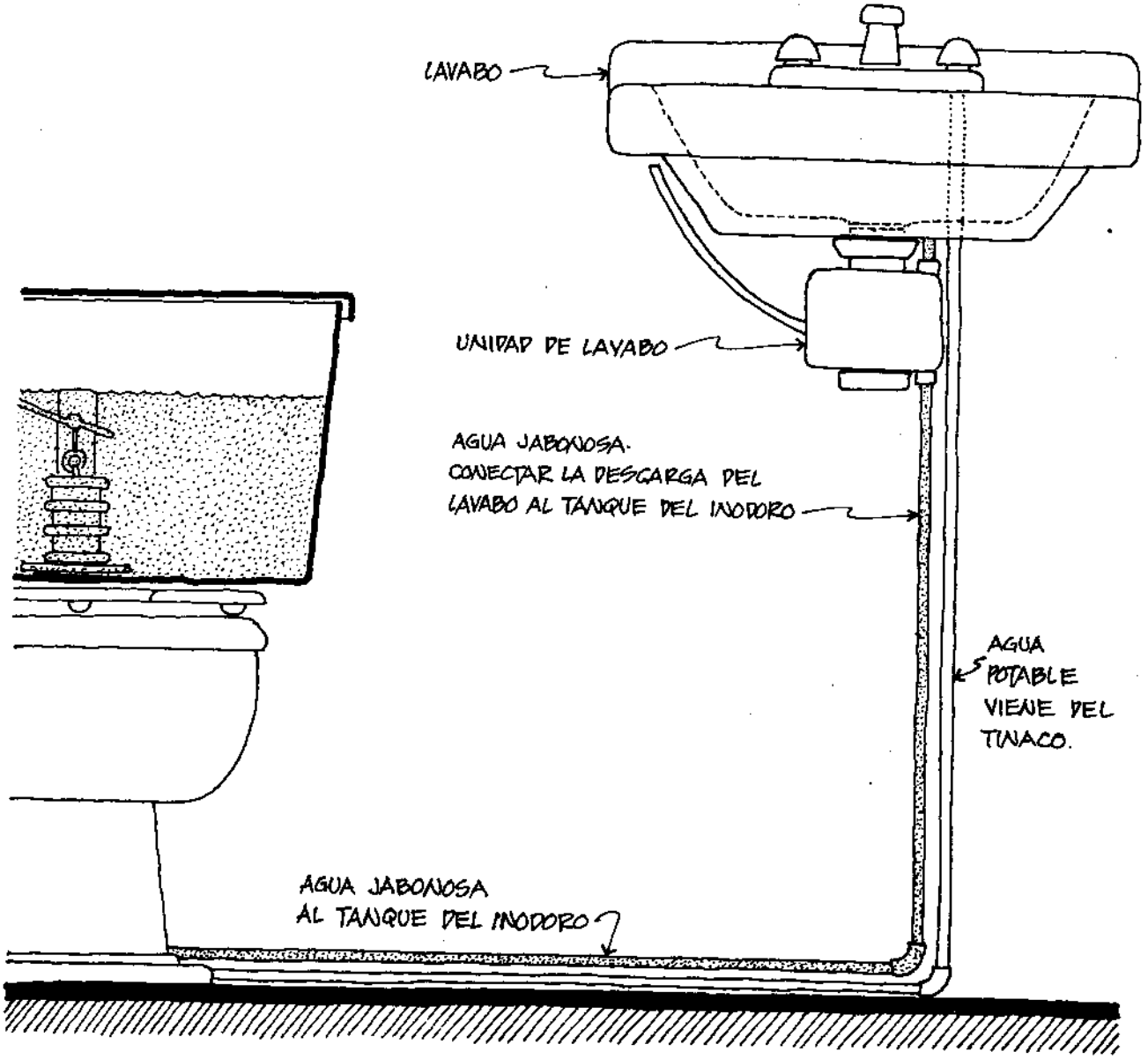
LA COLOCACIÓN DEL LAVABO DEBERÁ ELEVARSE EN APROXIMADAMENTE 10 CM. DE SU POSICIÓN HABITUAL, SIN QUE POR ESTO SE MODIFIQUE SU FUNCIÓN.

EN LA SALIDA AL DRENAJE DEL LAVABO SE COLOCARÁ UNA UNIDAD FILTRANTE EQUIPADA CON UN CEDAZO INTERCAMBIABLE.

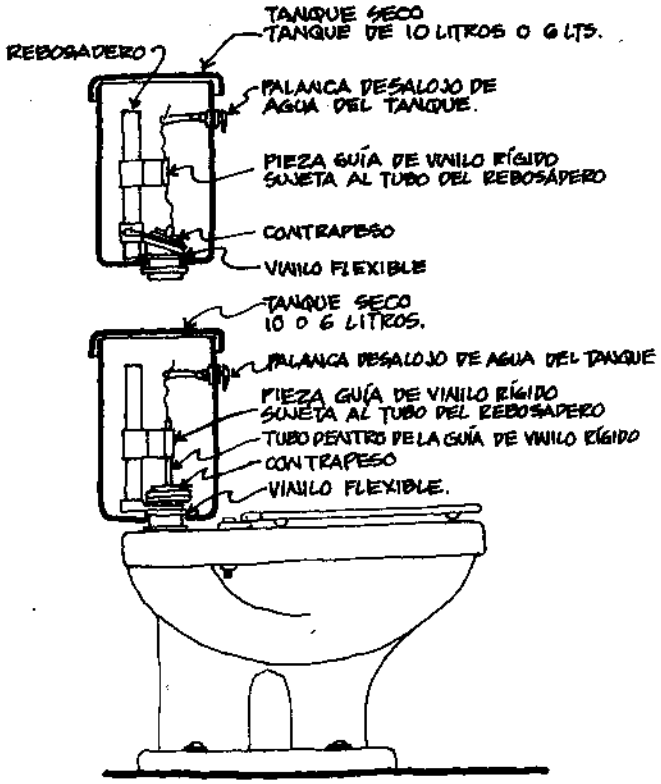
EL AGUA USADA EN EL LAVAMANOS ES CONDUCIDA AL TANQUE DEL INODORO, LOGRANDO ASÍ SU REUSO.

CON ESTA INSTALACIÓN SE ELIMINA EL CÉSPOL DEL LAVABO Y SE PUEDE SUPRIMIR EL CÉSPOL DEL PISO.

REUSANDO EL AGUA DEL LAVAMANOS EN EL INODORO, LA DOTACIÓN TOTAL POR PERSONA DÍA SE ABATE HASTA 90 LITROS.

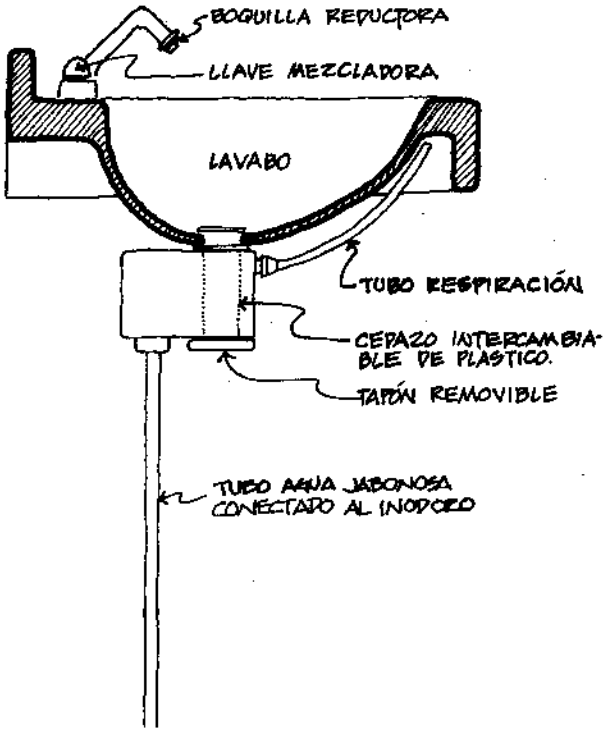


OBTURADOR INCLINADO.



MECANISMO OBTURADOR DEL INODORO CON VINILO FLEXIBLE PARA EVITAR FUGAS

LAVABO AHORRADOR CON SISTEMA DE REUSO DEL AGUA.



AHORRADORES DE AGUA

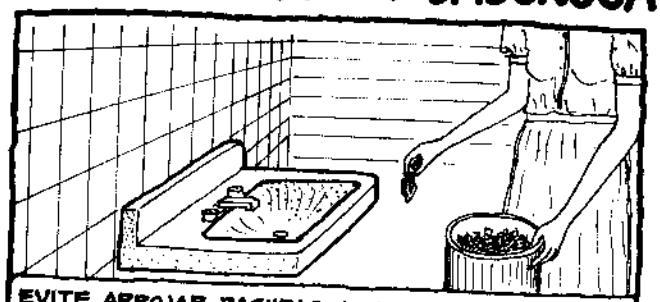
COMPARATIVO DEL GASTO DE AGUA CONSIDERANDO 200 LTS./PERSONA/DÍA.

USO	LITROS	%	SIN AHORRADORES
INODORO	100	50	
ASEO PERSONAL	50	25	
LAVADO ROPA	20	10	
COCINA	20	10	
OTROS	10	5	
DOTACIÓN TOTAL AGUA	200		

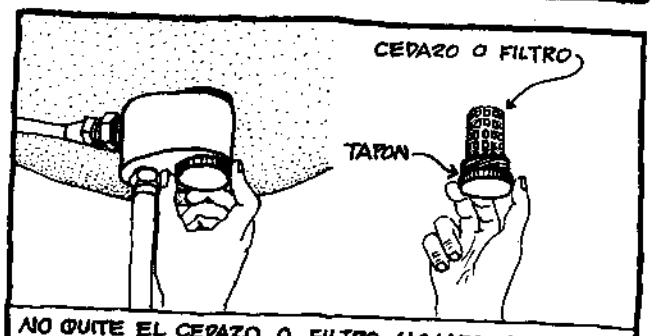
USO	LITROS	%	USANDO AHORRADORES
INODORO	50	50	
ASEO PERSONAL	25	25	
LAVADO ROPA	10	10	
COCINA	10	10	
OTROS	10	5	
DOTACIÓN TOTAL AGUA	105		

SI USAMOS LOS AHORRADORES A SU MÁXIMA CAPACIDAD PODEMOS LLEGAR A UNA DOTACIÓN DE 70 LITROS POR PERSONA DÍA SIN DETRIMENTO DEL ASEO O LA COMODIDAD QUE SE OBTIENEN CON UNA DOTACIÓN DE 200 LITROS POR PERSONA DÍA.

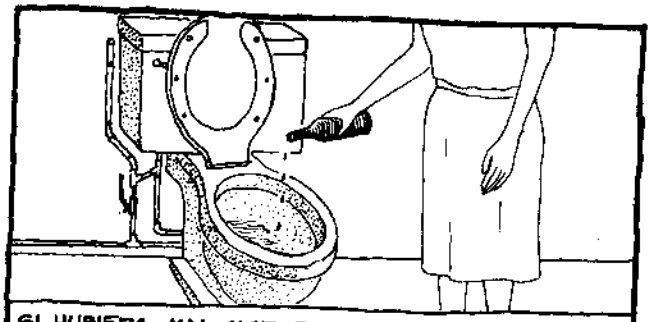
FORMA DE USAR EL INODORO TANQUE SECO PARA REUSO DEL AGUA JABONOSA PROVENIENTE DEL LAVABO



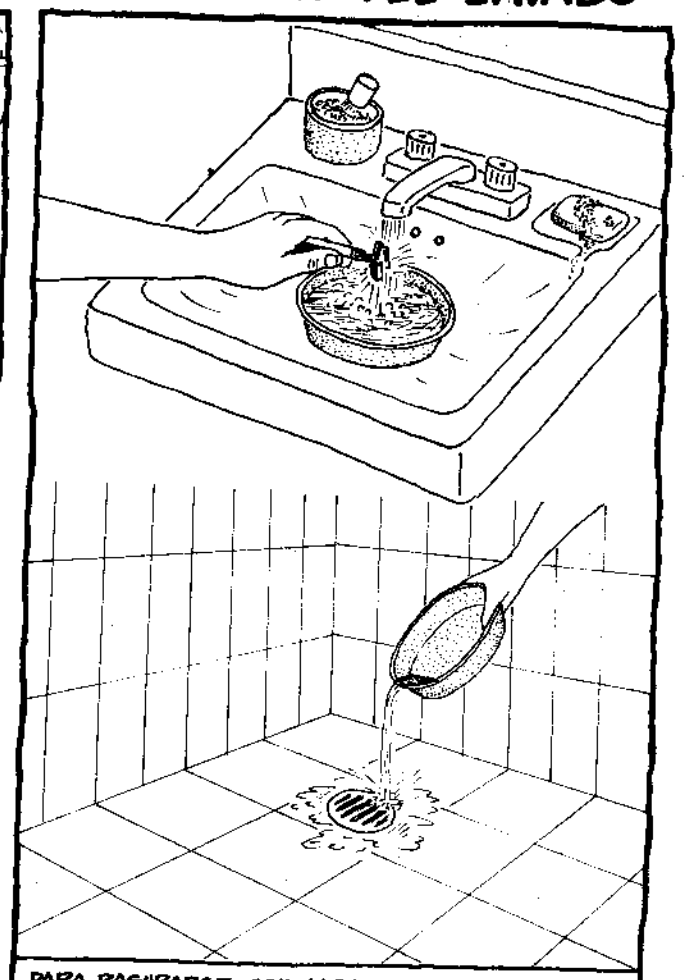
EVITE ARROJAR BASURAS AL LAVABO, DE NO HACERLO ASÍ, ÉSTAS PASARÁN AL TANQUE DEL W.C. Y LUEGO A LA TAZA DEL MISMO.



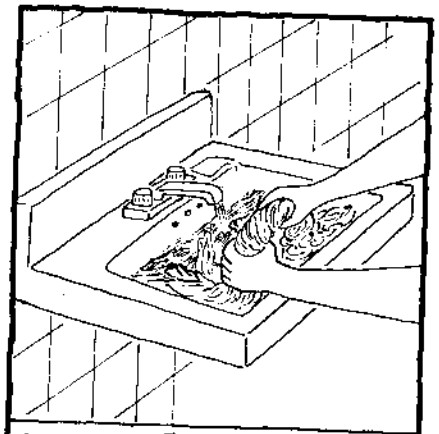
NO QUITE EL CEDAZO O FILTRO ALOJADO EN EL DESAGÜE DEL LAVABO.



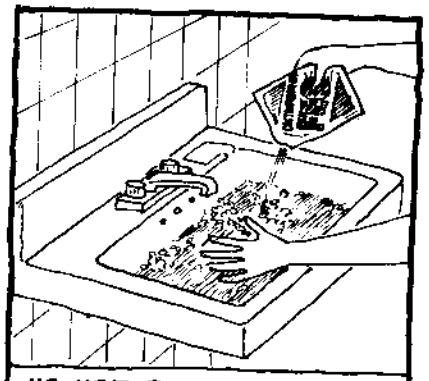
SI HUBIERA MAL OLOR, PONGA UNAS GOTAS DE CLORO PERIODICAMENTE EN LA TAZA DEL W.C.



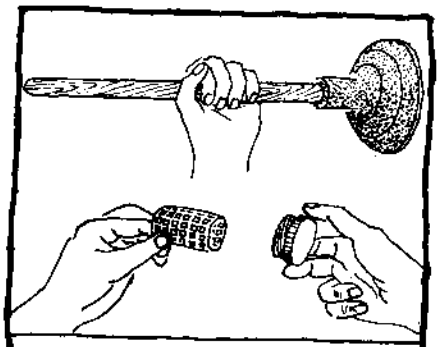
PARA RASURARSE CON JABON Y NAVAJA, COLOQUE UN RECIPIENTE SOBRE EL DESAGÜE Y SOLO ABRA LA LLAVE PARA LAVAR LA NAVAJA.
AL TERMINAR, TIRE EL AGUA EN LA COLADERA DEL PISO. CON ESTO, EVITARA QUE LOS PEQUEÑOS FRAGMENTOS DE BARBA PRODUCTO DE LA RASURADA SE DEPOSITEN EN EL W.C.



NO LAVE PAÑALES EN EL LAVABO.



NO USE DETERGENTES. PROVOCAN MALOS OLORES Y CONTAMINAN EL AGUA.



SI LLEGA A TAPARSE EL LAVABO USE UN DESTAPADOR DE MANO, O QUITE EL TAPON REMOVIBLE Y LAVE EL CEDAZO O FILTRO.

AHORA BIEN, EN ADICIÓN A LAS IDEAS EXPRESADAS SOBRE TRATAMIENTO Y REUSO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL ÁREA METROPOLITANA, CONSIDERADOS EN SU TOTALIDAD, ES IMPORTANTE EL QUE SE DESARROLLEN PROYECTOS PILOTO DE REUSO A NIVEL USUARIO.

EN ESTE ASPECTO, EL REUSO DEL AGUA DENTRO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL, PUEDE PRESENTAR OPCIONES FACTIBLES TECNOLÓGICAMENTE Y ECONÓMICAMENTE ATRACTIVAS, YA QUE EN MÚLTIPLES OCASIONES, EL AGUA UTILIZADA EN UNA VIVIENDA SE CONTAMINA EN UNA MAGNITUD DESPRECIABLE, POR LO CUAL, SU REUSO MUCHAS VECES PODRIA SER DIRECTO.

POR OTRA PARTE, EN ESTABLECIMIENTOS DE SERVICIOS Y EN CASAS HABITACIÓN, SE PODRÍAN ESTUDIAR SISTEMAS DE REUSO DEL AGUA UTILIZADA PARA LIMPIEZA PERSONAL QUE, NORMALMENTE, NO PRESENTA UNA CONCENTRACIÓN IMPORTANTE DE CONTAMINANTES, EN RIEGO DE ÁREAS VERDES PROPIAS O COMO AGUA PARA UTILIZACIÓN EN LOS SANITARIOS.

Y CONCLUIMOS QUE:

ES IMPERATIVO EL TRATAMIENTO Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES COMO POSIBLE FUENTE COADYUVANTE AL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CONSUMO DEL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

SE REQUIERE LEGISLAR, Y APLICAR LA REGLAMENTACIÓN RESULTANTE, SOBRE CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES QUE SE VIERTAN AL ALCANTARILLADO, A EFECTO DE FACILITAR SU TRATAMIENTO.

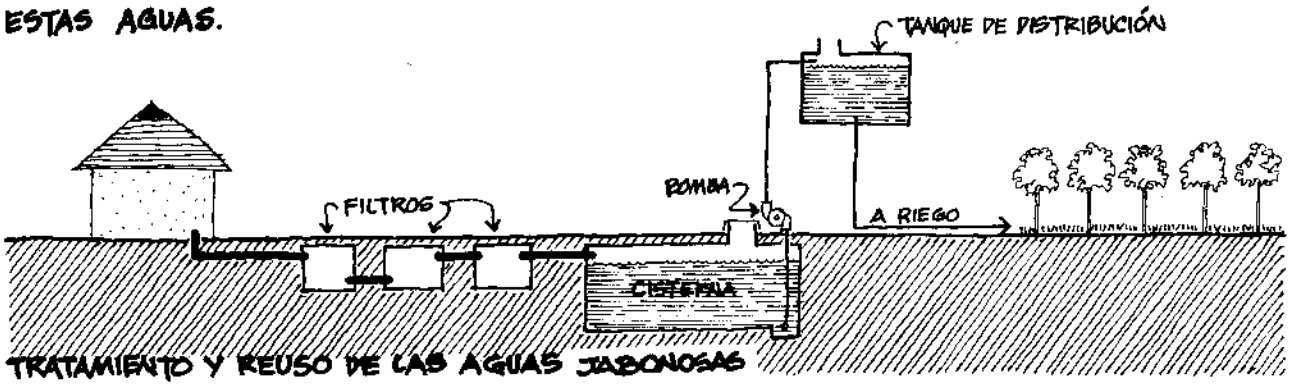
ES NECESARIO EL DESARROLLAR LA TECNOLOGÍA ADECUADA PARA EL TRATAMIENTO PRIMARIO, SECUNDARIO Y TERCIARIO DE LAS AGUAS RESIDUALES A EFECTO DE AMPLIAR EL ÁMBITO DE SU UTILIZACIÓN; ESTA TECNOLOGÍA DEBERÁ DE BUSCAR EL USO DE MATERIALES Y EQUIPOS NACIONALES REDUCIENDO LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA DEL EXTRANJERO.

DEBE PROMOVERSE, DONDE SEA FACTIBLE, EL REUSO PROPIO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

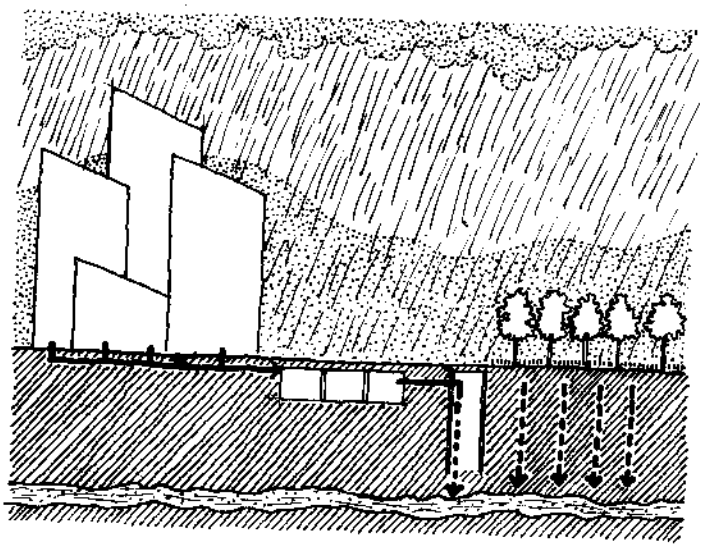
DEBE PROMOVERSE EL REUSO DOMÉSTICO Y EN SERVICIOS DE LAS AGUAS RESIDUALES CORRESPONDIENTES.

DEBEN ESTABLECERSE LAS NORMAS SANITARIAS DE CALIDAD DE LOS DIVERSOS TIPOS DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS, EN FUNCIÓN DE SU USO POTENCIAL.

DEBE ESTABLECERSE UN SISTEMA DE TARIFAS ADECUADAS PARA EL USO DE ESTAS AGUAS.



TRATAMIENTO Y REUSO DE LAS AGUAS JABONOSAS



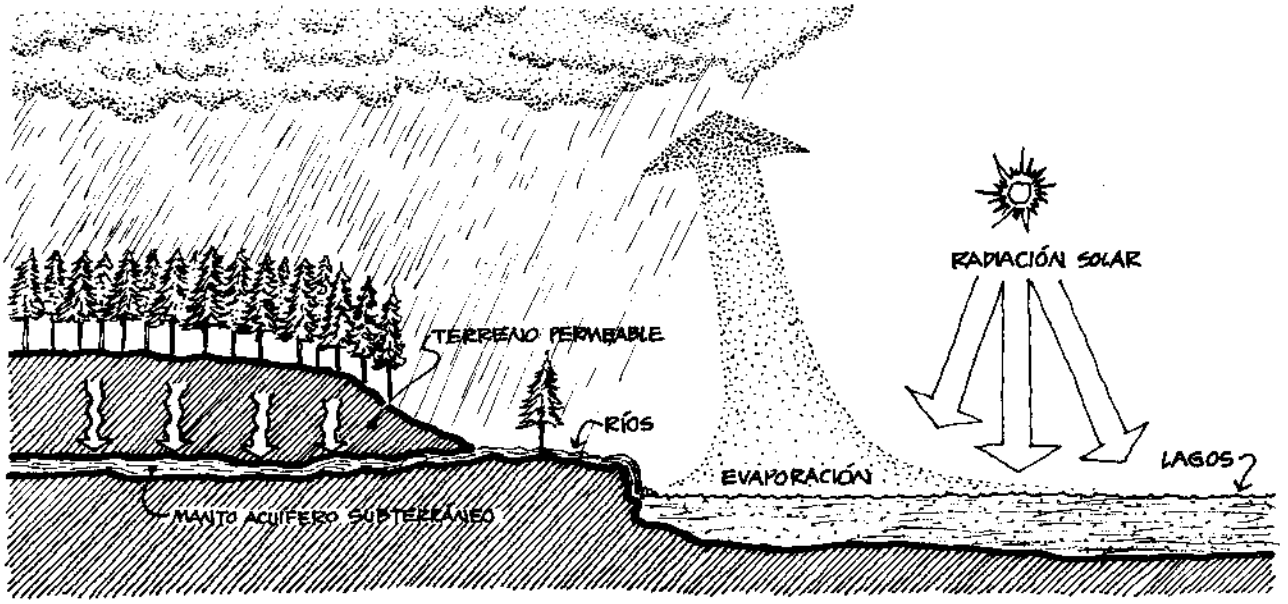
RECARGA DE ACUÍFEROS

REINFILTRACIÓN PLUVIAL

LA REINFILTRACIÓN PLUVIAL TIENE SENTIDO SI TOMAMOS EN CONSIDERACIÓN ALGUNOS HECHOS RELACIONADOS CON LOS MANTOS ACUÍFEROS NATURALES, SOBRE LOS QUE SE HAN CONSTRUIDO CIUDADES COMO ES EL CASO DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

1.- EL ALTO COSTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOS DRENAJES QUE CONDUCEN AGUA DE LLUVIA QUE DEBIERA REINFILTRARSE EN EL LUGAR Y NO CONDUCIRSE A PARAJES LEJANOS.

2.- LA REINFILTRACIÓN DE LA LLUVIA ES UN PROCESO NATURAL EN TERRENOS PERMEABLES, ENTONCES ES ILÓGICO TRASLADAR ESTA AGUA FUERA DEL TERRENO DONDE SE LLEVA A CABO LA CONSTRUCCIÓN. EL AGUA DE LLUVIA DEBE REINFILTRARSE AHÍ MISMO PARA NO ROMPER EL CICLO NATURAL DE RECARGA ACUÍFERA.

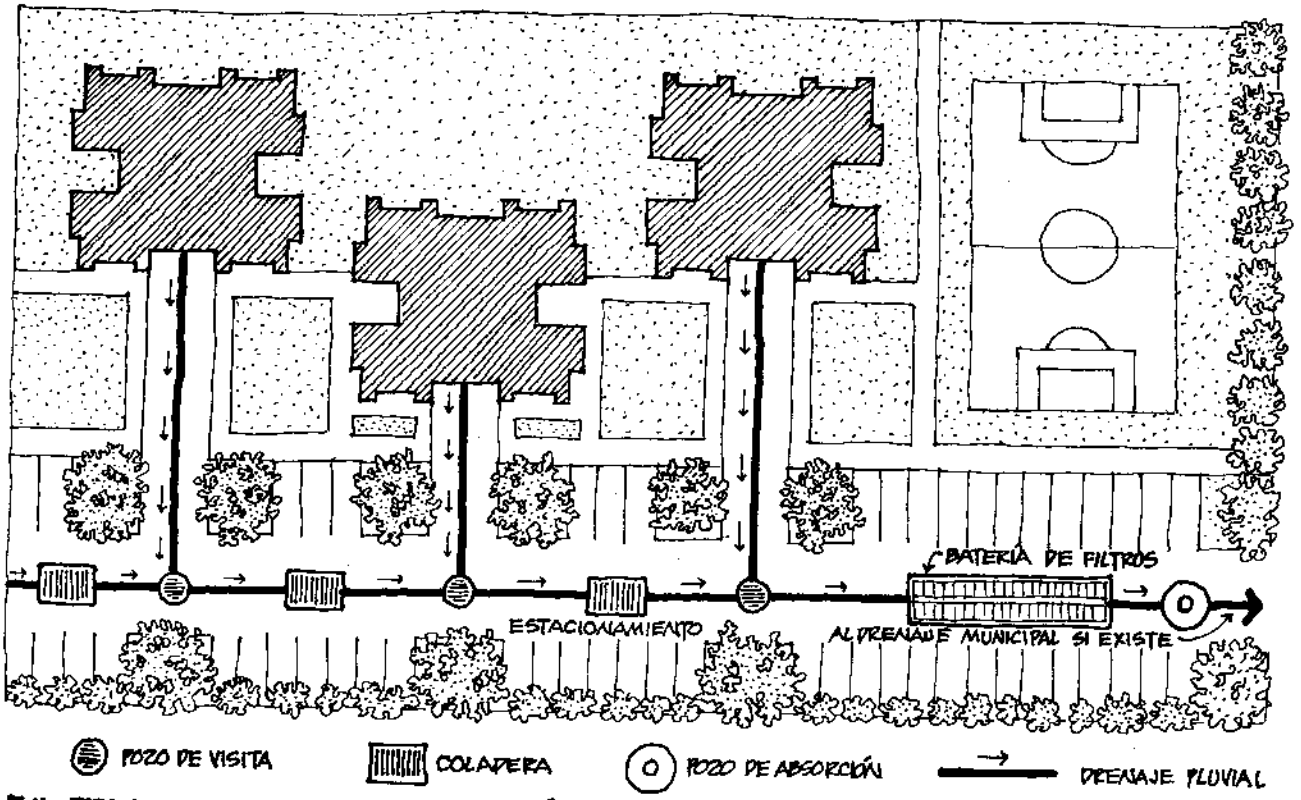


3.- LA DEBILITACIÓN DE LOS MANTOS ACUÍFEROS EN LAS CIUDADES EN VIRTUD DE LA SUPERFICIE URBANIZADA Y PAVIMENTADA CON CADA VEZ MENOS ZONAS DE RECARGA.

4.- LA INSUFICIENTE REINFILTRACIÓN PRODUCE ALARGAMIENTOS DE SUPERFICIE DEL SUELO CREANDO AREAS DE TENSIÓN, AGRIETAMIENTOS Y DERRUMBES QUE PUEDEN PONER EN PELIGRO LA VIDA DE LAS CIUDADES.

FORMA DE REINFILTRACIÓN

SE DEBERÁN LOCALIZAR LOS PUNTOS DE REINFILTRACIÓN MEDIANTE POZOS DE ABSORCIÓN PREVIAMENTE SEÑALADOS, CALCULADOS Y DIMENSIONADOS EN BASE A LOS CAUDALES MÁXIMOS DE AGUA QUE RECIBIERON. ESTE CÁLCULO SE REALIZA EN BASE A LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN QUE DRENARÁ EL POZO, Y A LA CANTIDAD DE AGUA QUE LLUEVE EN EL LUGAR. TAMBIÉN ES NECESARIO REALIZAR UN SONDEO FÍSICO QUE PERMITA CONOCER LA PROFUNDIDAD Y LA CAPA CON MAYOR PERMEABILIDAD QUE ACEPTE LA DESCARGA CORRESPONDIENTE.



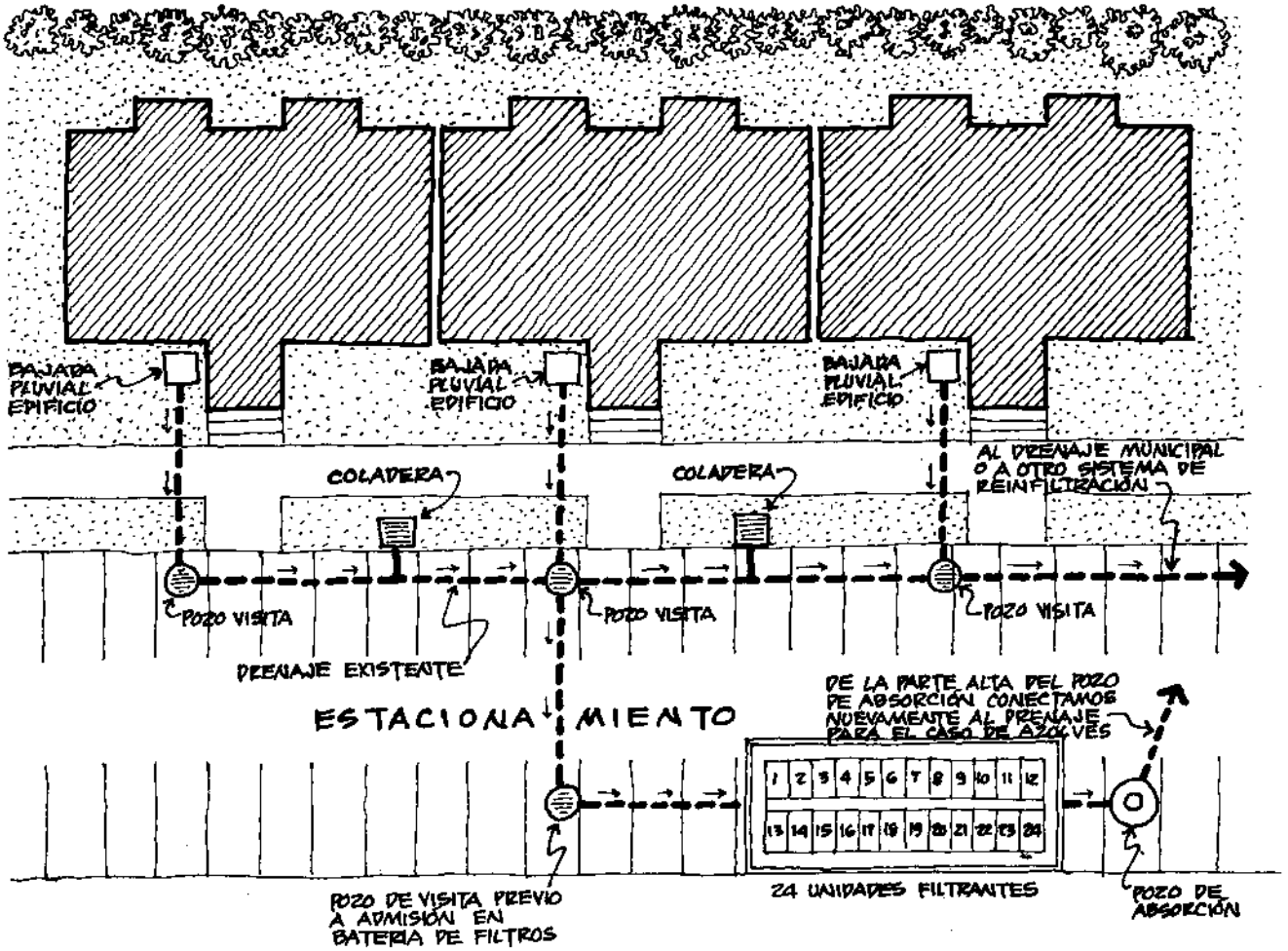
EN PROYECTOS NUEVOS SE DEBERÁ DISEÑAR LAS REDES DE CONDUCCIÓN PLUVIAL SEPARADAS DE LAS NEGRAS.

CUANDO SE TRATE DE IMPLANTAR LA REINFILTRACIÓN PLUVIAL EN CONSTRUCCIONES TERMINADAS, DEBERÁN CUMPLIR EL MISMO REQUISITO, REDES DE DRENAJE PLUVIAL SEPARADAS DE LA RED DE DRENAJE DE AGUAS NEGRAS, Y PARA HACER LLEGAR EL AGUA DE LLUVIA A LOS POZOS DE ABSORCIÓN SE UTILIZA LA MISMA RED DE CONDUCCIÓN PLUVIAL EXISTENTE, Y MEDIANTE DERIVACIONES CONECTADAS A UN POZO DE VISITA SE CONDUCE EL AGUA HACIA UNA PREFILTRACIÓN QUE GARANTICE QUE EL POZO DE ABSORCIÓN NO SE AZOLVARÁ. EN ESTA PREFILTRACIÓN SE DETENDRÁN: PAPEL, TRAPO, ARENAS GRUESAS, GRASAS Y ACEITES. LOS FILTROS DONDE SE LLEVARÁ A CABO ESTA PREFILTRACIÓN VARIARÁN EN DIMENSIÓN CONFORME AL CAUDAL QUE RECIBEN. DESPUÉS DE QUE EL AGUA HA PASADO POR ESTOS FILTROS IRÁ FINALMENTE AL POZO DE ABSORCIÓN.

CRITERIOS ECONÓMICOS Y TÉCNICOS PARA IMPLEMENTAR REINFILTRACIÓN PLUVIAL EN CONJUNTOS HABITACIONALES O EDIFICIOS YA CONSTRUIDOS

1.- UTILIZAR LA RED DE DRENAJE PLUVIAL TAL COMO HA SIDO CONSTRUIDA. CASI EN NINGÚN CASO ES NECESARIO MODIFICARLA.

2.- CORTAR ESTA RED ANTES DE SU CONEXIÓN AL DRENAJE MUNICIPAL O AL TANQUE DE TORMENTAS EN SU CASO, MEDIANTE UN POZO DE VISITA INMEDIATO A LOS FILTROS PREVIOS, PARA ACOMETER AL POZO DE ABSORCIÓN.



3.- EL MANTENIMIENTO DE ESTE SISTEMA DE REINFILTRACIÓN ES MUY SENCILLO, PUES PARA EVITAR EL AZOLVAMIENTO DE LOS POZOS DE ABSORCIÓN, SE CONSTRUYEN LOS FILTROS PREVIOS, QUE POR SU DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO SON DE FÁCIL LIMPIEZA Y DESAZOLVAMIENTO.

4.- NO SE CONSIDERAN LOS COSTOS EN EL RUBRO CORRESPONDIENTE AL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS CIUDADES, PERO INDUDABLEMENTE LA REINFILTRACIÓN PLUVIAL EN CONCENTRACIONES URBANAS ES UN CONCEPTO ALTAMENTE ECOLÓGICO, Y AHORRA GRANDES CANTIDADES DE AGUA Y ENERGÍA.

FILTROS PLUVIALES

EL OBJETIVO DE LOS FILTROS PLUVIALES ES EL RETENER BASURAS, GRASAS Y AZOLVES QUE ARRASTRA EL AGUA PARA EVITAR OCLUSIONES EN LAS REDES DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y POZOS DE ABSORCIÓN.

SE CREÓ UN FILTRO SENCILLO DE OPERACIÓN AUTOMÁTICA Y CON UN MÍNIMO MANTENIMIENTO.

DEBE ACLARARSE QUE NO SE BUSCÓ DARLE CALIDAD POTABLE AL AGUA, SINO SIMPLEMENTE RETIRARLE ELEMENTOS QUE PUDIERAN TRASTORNAR LA OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL.

PARA LA ILUSTRACIÓN DE ESTE EJEMPLO:
LA UNIDAD FILTRANTE BÁSICA OCUPA UNA SUPERFICIE DE 4.64 M2. Y PUEDE ATENDER FLUJOS PROVENIENTES DE SUPERFICIES DE CAPTACIÓN PLUVIAL DE 400 M2. CON PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE 60 MM. POR HORA.

LA CARGA MÁXIMA DEL FILTRO PLUVIAL BÁSICO ESTÁ CALCULADA DE LA SIGUIENTE MANERA:

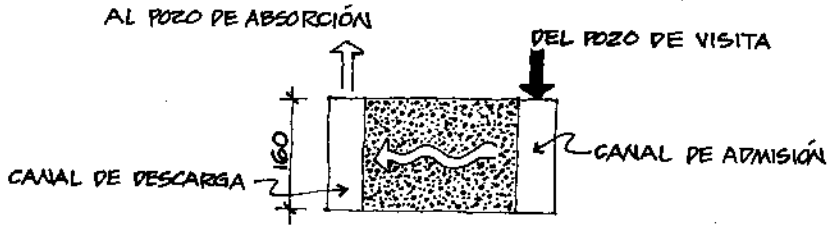
$Q = A \times I$ DONDE Q ES EL GASTO EN M3/H. I LA INTENSIDAD DE LA PRECIPITACIÓN EN M/HR. Y A EL ÁREA DE CAPTACIÓN, CONSIDERADO COMO IMPERMEABLE, ESTO ES, CON COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD IGUAL A UNO. ASÍ:

$Q = A \times I$
$A = 400$ M2.
$I = 0.06$ M/H. -60 MM.-
$Q = (400.0)\ (0.06) = 24$ M3/H. QUE ES LA CARGA MÁXIMA DE LA UNIDAD FILTRANTE BÁSICA.

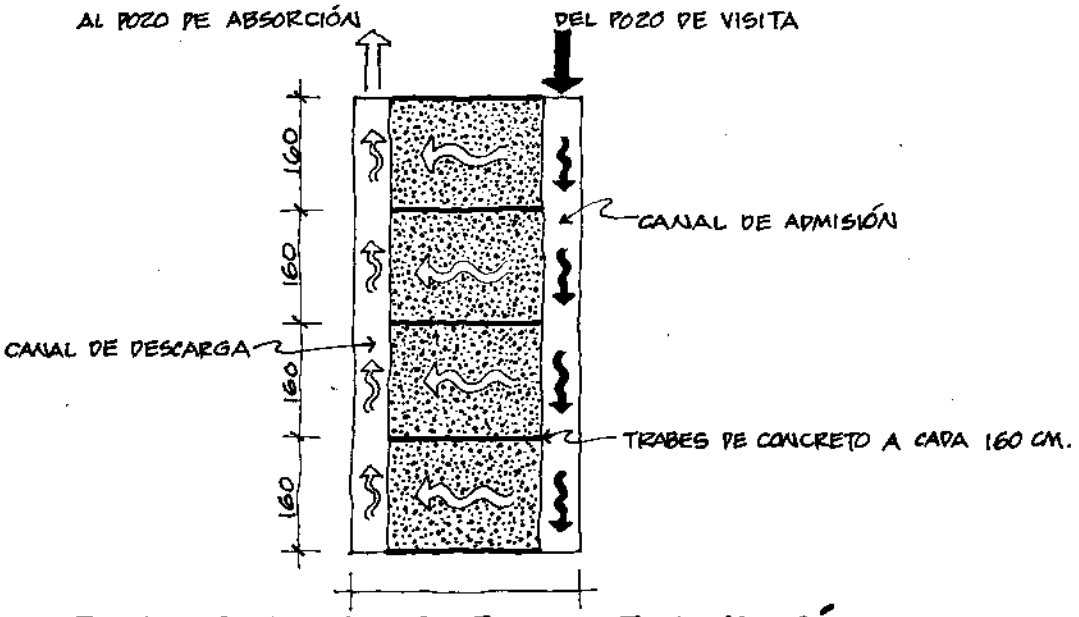
EL NÚMERO DE FILTROS BÁSICOS QUE DEBEN EMPLEARSE PARA TRATAR EL GASTO PLUVIAL TOTAL SE OBTIENE DIVIDIENDO ESTE ENTRE EL GASTO MÁXIMO MANEJADO POR CADA UNIDAD.

UNIDAD BÁSICA FILTRANTE

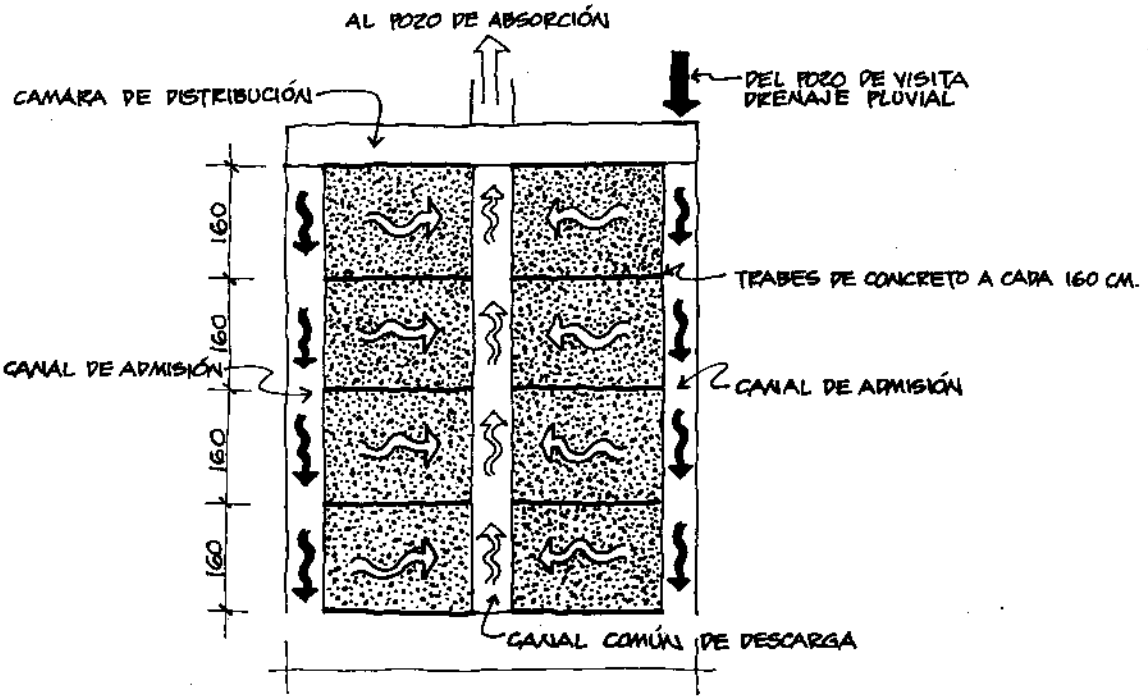
COMO SE MENCIONÓ AL PRINCIPIO, LA UNIDAD FILTRANTE BÁSICA DEBE RECIBIR TANTO AGUA DE AZOTEAS Y PLAZAS COMO DE ESTACIONAMIENTOS Y VIALIDADES. POR TAL MOTIVO SE DISEÑO UN FILTRO DE EFECTO SENCILLO CON REJILLA PARA BASURA, TRAMPA DE GRASAS Y AZOLVES Y FILTRO DE TEZONTLE.



LOS ARREGLOS DE FILTROS PUEDEN VARIAR EN EL NÚMERO DE SUS COMPONENTES BÁSICOS SEGÚN EL ÁREA QUE DEBAN ATENDER. SIN EMBARGO, LA MODULACIÓN DE 6 UNIDADES PARECE LA MÁS IDÓNEA PARA AGRUPAR FILTROS EN ÁREAS NO MAYORES DE 30 M2. DICHO ARREGLO TIENE UNA CARGA MÁXIMA DE 144 M^3/HORA Y POR LO TANTO PUEDE ATENDER SUPERFICIES IMPERMEABLES DE 2.400 M^2.



APAREAMIENTO DE 4 UNIDADES FILTRANTES EN LÍNEA



APAREAMIENTO DE 8 UNIDADES FILTRANTES ENCONTRADAS

ADMISIÓN

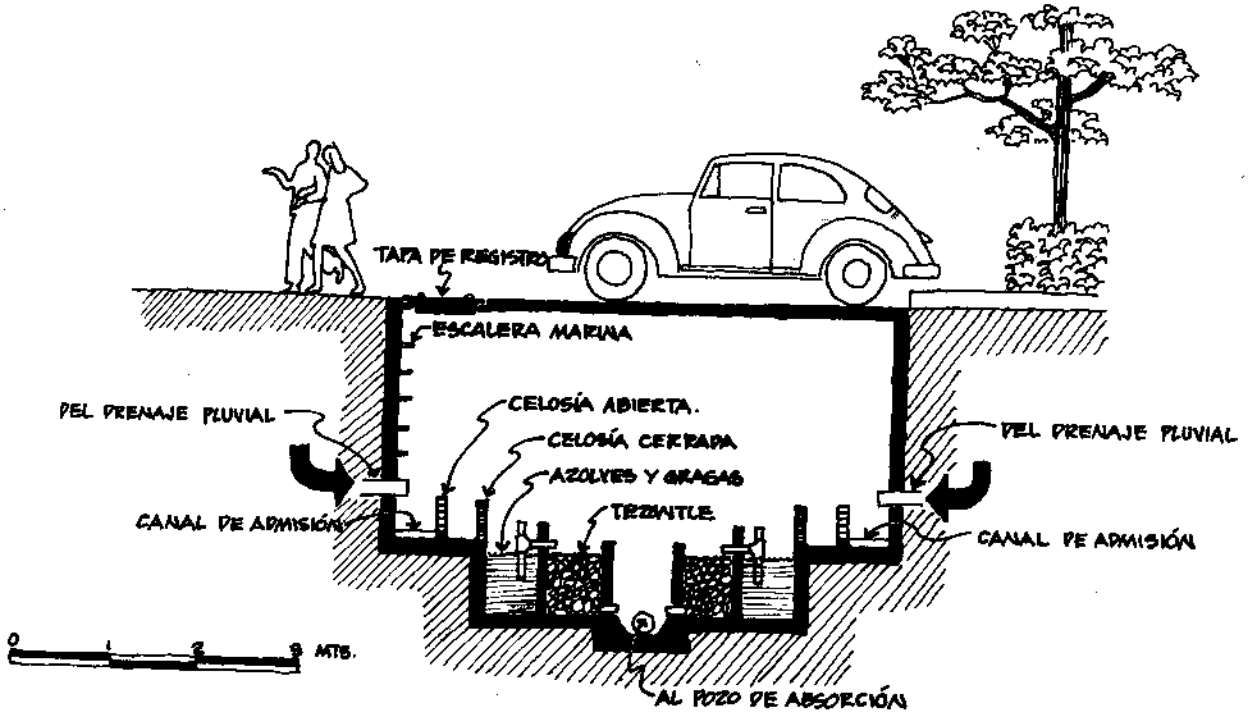
LAS CONDUCCIONES DE AGUA PLUVIAL PUEDEN ACOMETER AL CANAL DE ADMISIÓN EN CUALQUIER PUNTO A LO LARGO DE ESTE; EL COSTADO DEL CANAL QUE DA A LAS REJILLAS SE CONSTRUYE A NIVEL, LO MISMO QUE EL CANAL. ASÍ SE DISTRIBUYE EL FLUJO A LO LARGO DEL MISMO POR REBOSE, LOGRANDO UNA CORTINA DE AGUA UNIFORME.

PRIMER PASO: RETENCIÓN DE BASURAS

A LO LARGO DEL CANAL DE ADMISIÓN SE ENCUENTRA INMINENTEMENTE POR ENCIMA DEL BORDO PARA REBOSE UNA CELOSÍA CON CLAROS DE 10 CM. DE DIÁMETRO, LA CUAL TIENE LA FUNCIÓN DE RETENER BASURAS DE GRAN TAMAÑO. EN LA DIRECCIÓN DEL FLUJO, SEPARADA 30 CM. DE LA PRIMER CELOSÍA, SE ENCUENTRA OTRA CON CLAROS DE 5 CM. A LA CUAL SE LE PUEDE ADOSAR UNA MALLA DE 2.5 CM. DE CLARO DE ALAMBRE GALVANIZADO SI LA ZONA DE CAPTACIÓN QUE ATIENDE ES ARBOLADA.

SEGUNDO PASO: CAPTURA DE AZOLVES Y GRASAS

AUNQUE EL CANAL DE ADMISIÓN HACE LAS FUNCIONES DE TRAMPA DE AZOLVES, SE INCLUYE DESPUÉS DE LAS CELOSÍAS UNA TRAMPA DE AZOLVES CON MAYOR CAPACIDAD. EL PASO HACIA LA SIGUIENTE ETAPA SE EFECTÚA MEDIANTE 4 TUBOS DE 10 CM. DE DIÁMETRO CUYA ADMISIÓN SE ENCUENTRA 30 CM. POR DEBAJO DEL NIVEL DE AGUA DE LA TRAMPA, CON LO QUE SE EVITA EL PASO DE GRASAS, MISMAS QUE QUEDAN FLOTANDO SIN PODER PASAR A LA CÁMARA SIGUIENTE. UN TUBO DE UNA PULGADA DE DIÁMETRO SE CONECTA DE LA PARTE BAJA DE LA TRAMPA DE GRASAS Y AZOLVES AL CANAL DE DESCARGA, CON EL OBJETO DE DRENARLA PARA LIMPIEZA. LA VÁLVULA DE CONTROL SE ENCUENTRA EN EL CANAL DE DESCARGA.



CORTE TIPO FILTRO PLUVIAL DOBLE

ADMISIÓN

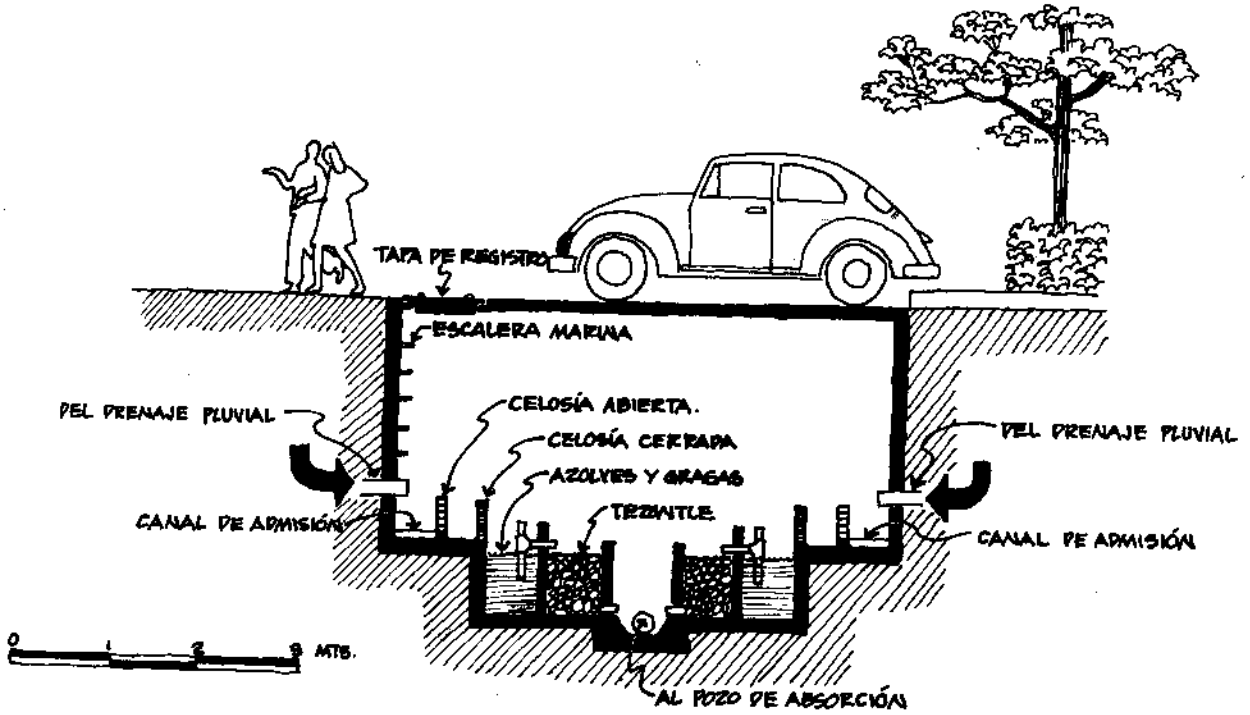
LAS CONDUCCIONES DE AGUA PLUVIAL PUEDEN ACOMETER AL CANAL DE ADMISIÓN EN CUALQUIER PUNTO A LO LARGO DE ESTE; EL COSTADO DEL CANAL QUE DA A LAS REJILLAS SE CONSTRUYE A NIVEL, LO MISMO QUE EL CANAL. ASÍ SE DISTRIBUYE EL FLUJO A LO LARGO DEL MISMO POR REBOSE, LOGRANDO UNA CORTINA DE AGUA UNIFORME.

PRIMER PASO: RETENCIÓN DE BASURAS

A LO LARGO DEL CANAL DE ADMISIÓN SE ENCUENTRA INMINENTEMENTE POR ENCIMA DEL BORDO PARA REBOSE UNA CELOSÍA CON CLAROS DE 10 CM. DE DIÁMETRO, LA CUAL TIENE LA FUNCIÓN DE RETENER BASURAS DE GRAN TAMAÑO. EN LA DIRECCIÓN DEL FLUJO, SEPARADA 30 CM. DE LA PRIMER CELOSÍA, SE ENCUENTRA OTRA CON CLAROS DE 5 CM. A LA CUAL SE LE PUEDE ADOSAR UNA MALLA DE 2.5 CM. DE CLARO DE ALAMBRE GALVANIZADO SI LA ZONA DE CAPTACIÓN QUE ATIENDE ES ARBOLADA.

SEGUNDO PASO: CAPTURA DE AZOLVES Y GRASAS

AUNQUE EL CANAL DE ADMISIÓN HACE LAS FUNCIONES DE TRAMPA DE AZOLVES, SE INCLUYE DESPUÉS DE LAS CELOSÍAS UNA TRAMPA DE AZOLVES CON MAYOR CAPACIDAD. EL PASO HACIA LA SIGUIENTE ETAPA SE EFECTÚA MEDIANTE 4 TUBOS DE 10 CM. DE DIÁMETRO CUYA ADMISIÓN SE ENCUENTRA 30 CM. POR DEBAJO DEL NIVEL DE AGUA DE LA TRAMPA, CON LO QUE SE EVITA EL PASO DE GRASAS, MISMAS QUE QUEDAN FLOTANDO SIN PODER PASAR A LA CÁMARA SIGUIENTE. UN TUBO DE UNA PULGADA DE DIÁMETRO SE CONECTA DE LA PARTE BAJA DE LA TRAMPA DE GRASAS Y AZOLVES AL CANAL DE DESCARGA, CON EL OBJETO DE DRENARLA PARA LIMPIEZA. LA VÁLVULA DE CONTROL SE ENCUENTRA EN EL CANAL DE DESCARGA.



CORTE TIPO FILTRO PLUVIAL DOBLE

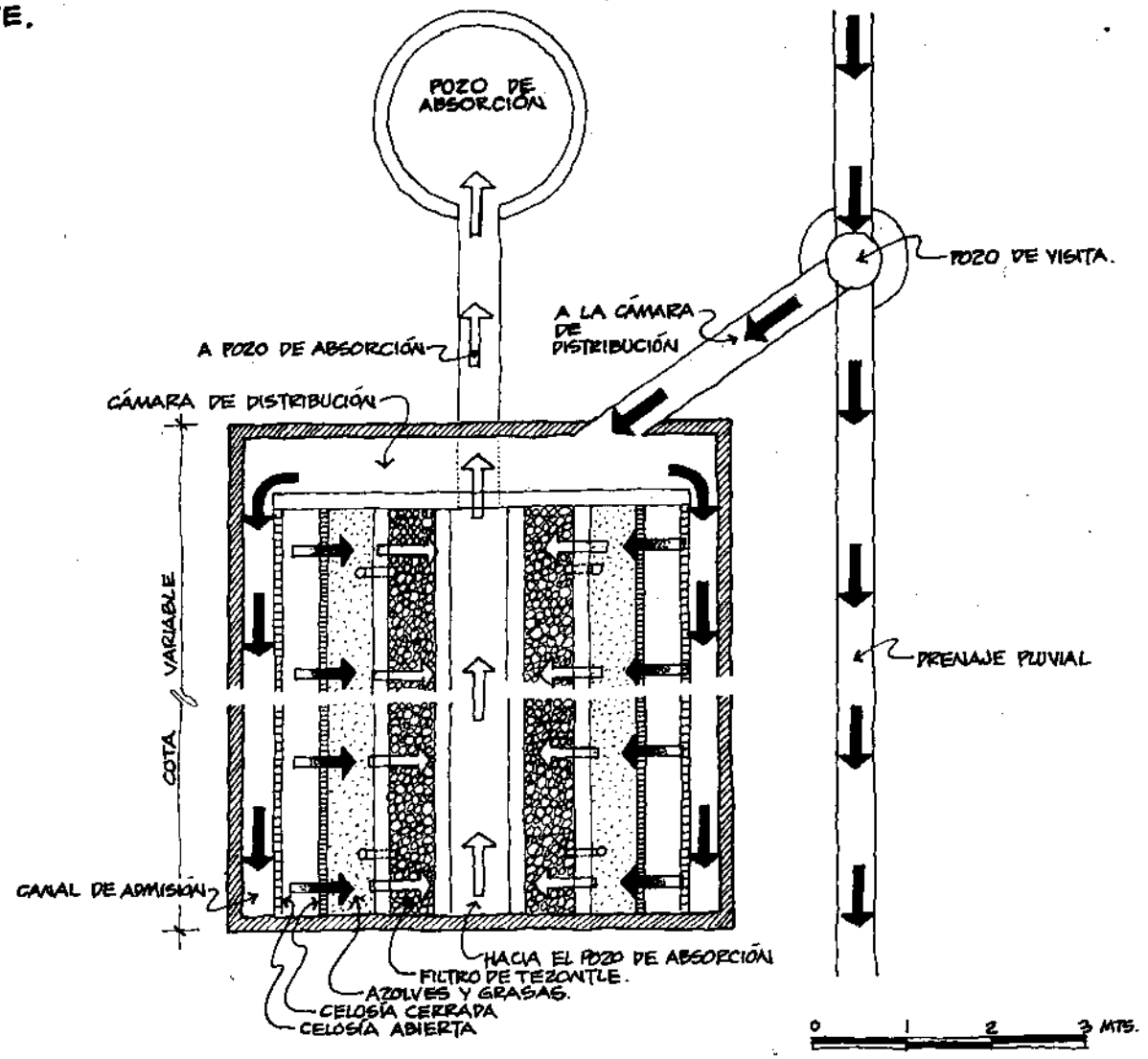
TERCER PASO: FILTRADO FINAL

EL AGUA YA LIBRE DE GRASAS Y AZOLVES PASA A UNA CAMA DE TEZONTLE DE 5 A 10 CM. DE DIÁMETRO. EL VOLUMEN TOTAL DE TEZONTLE ES DE .42 M^3 POR UNIDAD. EN ESTA CÁMARA SE RETIENE CUALQUIER CUERPO PEQUEÑO QUE PUDIERA HABER PASADO LAS FASES INICIALES; YA FILTRADA EL AGUA ESCAPA POR TRES CLAROS DE 10X 20 CM. UBICADOS EN LA PARTE BAJA DEL FILTRO DE TEZONTLE; ESTOS CLAROS VAN PROTEGIDOS CON REJILLAS DE ALAMBRE GALVANIZADO O ALUMINIO CON CLARO DE 4 CM., LAS CUALES IMPIDEN EL ESCAPE DEL TEZONTLE.

ESCAPE

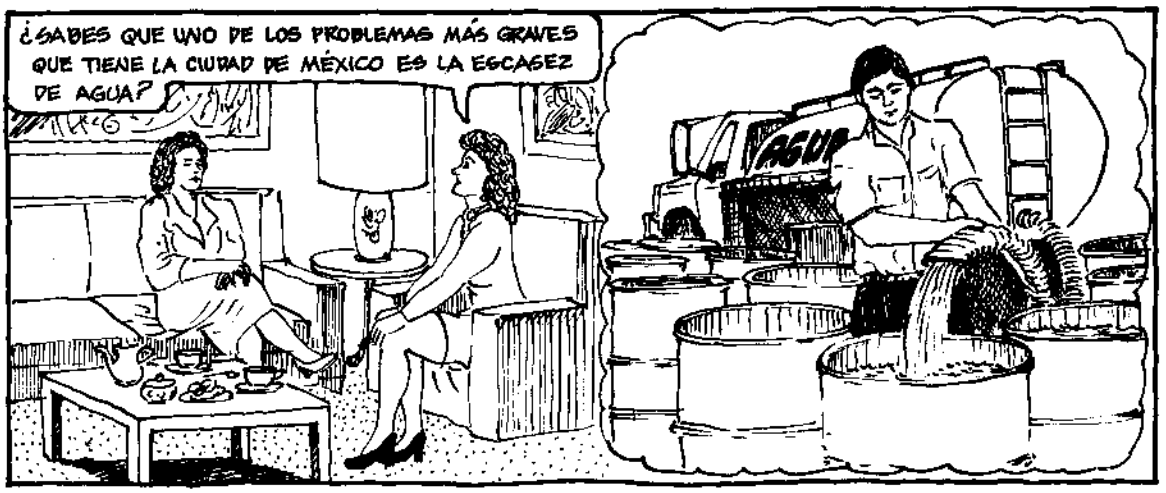
EL AGUA QUE REZUMA DE LOS CLAROS UBICADOS EN LA PARTE BAJA DE LA CAMA DE TEZONTLE, CORRE POR GRAVEDAD A UN CANAL DE DESCARGA CON PENDIENTE DE 2%.

EN EL EXTREMO DE ESTE CANAL SE UBICA EL DUCTO DE DESCARGA CON UN DIÁMETRO DE 20 CM., ESTO SI SE ATIENDE UN SOLO FILTRO BÁSICO, O DE MAYOR DIÁMETRO, DEPENDIENDIENDO DEL GASTO A MANEJAR -A RAZÓN DE 24 M^3/H POR UNIDAD FILTRANTE.

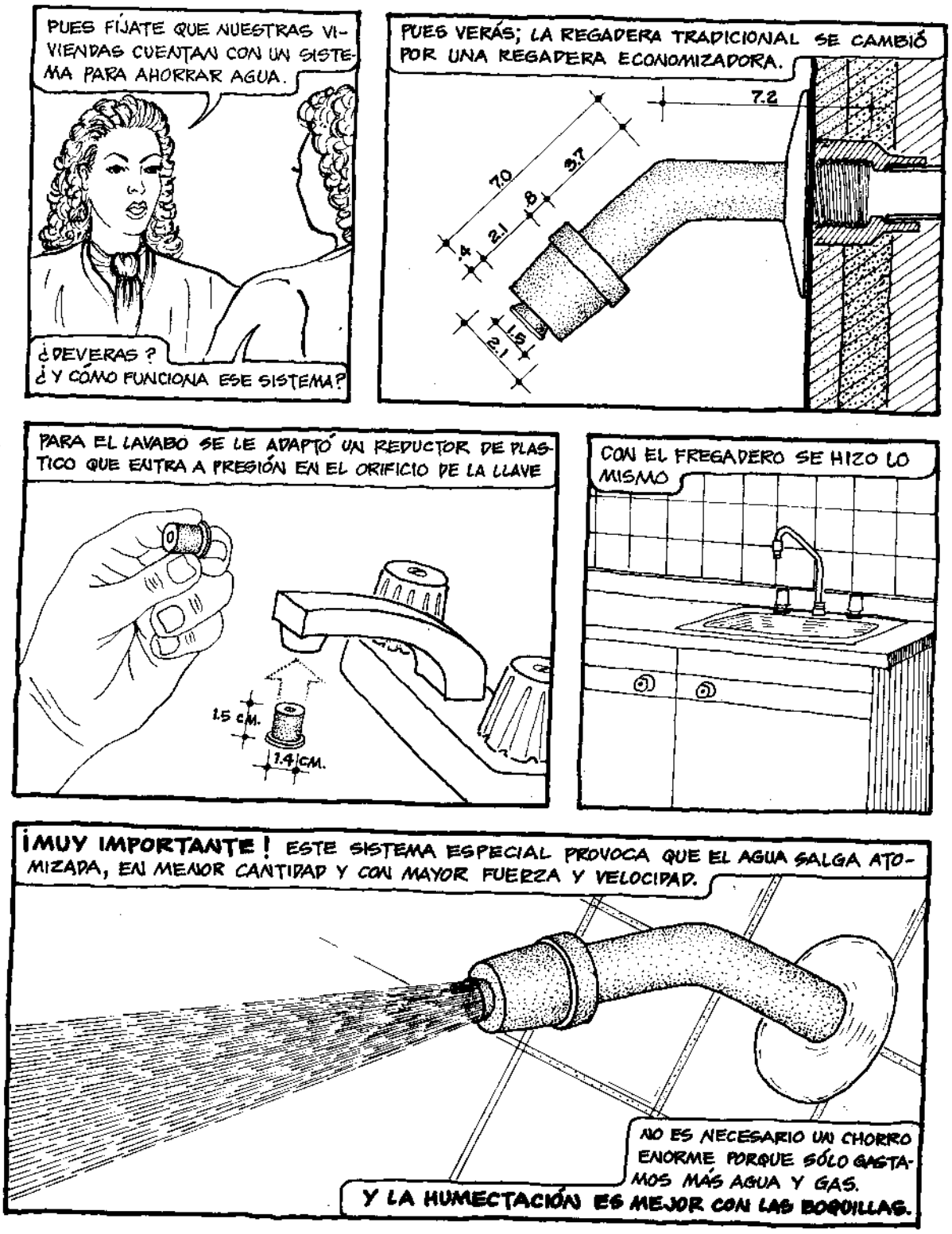


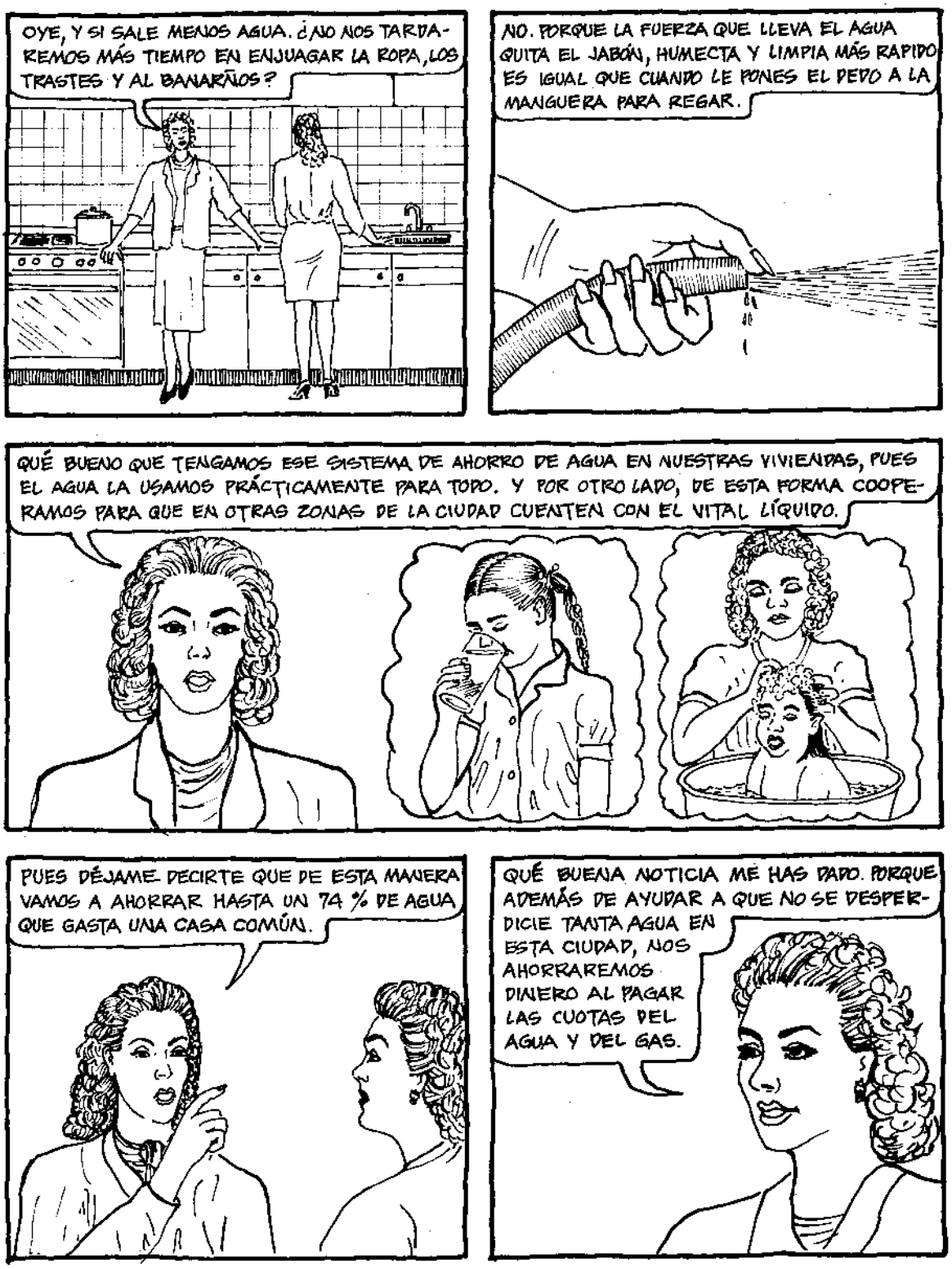
PLANTA TIPO FILTRO PLUVIAL DOBLE

AHORRO DE AGUA
GRUPOS ECOLOGISTAS. SOCIEDAD DE ARQUITECTOS ECOLOGISTAS DE MÉXICO A.C.
ARQ. ARMANDO DEFFIS CASO ARQ. SERGIO D. MOLINA DORANTES.


¿SABES QUE UNO DE LOS PROBLEMAS MÁS GRAVES QUE TIENE LA CIUDAD DE MÉXICO ES LA ESCASEZ DE AGUA?
AGUA

SÍ, EN VARIAS OCASIONES HE OIDO QUE CUESTA MUCHO TRABAJO TRAERLA A ESTA CIUDAD, Y ADEMÁS ES MUY CARO.

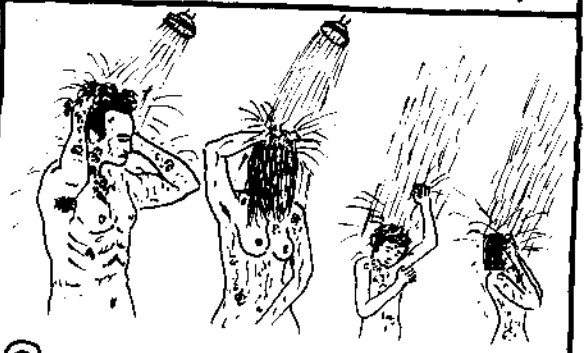

PUES FÍJATE QUE NUESTRAS VIVIENDAS CUENTAN CON UN SISTEMA PARA AHORRAR AGUA.
¿DEVERAS ?
¿Y CÓMO FUNCIONA ESE SISTEMA?
PUES VERÁS; LA REGADERA TRADICIONAL SE CAMBIÓ POR UNA REGADERA ECONOMIZADORA.
7.2
7.0
3.7
8
2.1
.4
1.5
2.1
PARA EL LAVABO SE LE ADAPTÓ UN REDUCTOR DE PLASTICO QUE ENTRA A PRESIÓN EN EL ORIFICIO DE LA LLAVE
1.5 CM.
1.4 CM.
CON EL FREGADERO SE HIZO LO MISMO
¡MUY IMPORTANTE! ESTE SISTEMA ESPECIAL PROVOCA QUE EL AGUA SALGA ATOMIZADA, EN MENOR CANTIDAD Y CON MAYOR FUERZA Y VELOCIDAD.
NO ES NECESARIO UN CHORRO ENORME PORQUE SÓLO GASTAMOS MÁS AGUA Y GAS.
Y LA HUMECTACIÓN ES MEJOR CON LAS BOQUILLAS.


OYE, Y SI SALE MENOS AGUA. ¿NO NOS TARDAREMOS MÁS TIEMPO EN ENJUAGAR LA ROPA, LOS TRASTES Y AL BAÑARNOS?
NO. PORQUE LA FUERZA QUE LLEVA EL AGUA QUITA EL JABÓN, HUMECTA Y LIMPIA MÁS RAPIDO ES IGUAL QUE CUANDO LE PONES EL DEDO A LA MANGUERA PARA REGAR.
QUÉ BUENO QUE TENGAMOS ESE SISTEMA DE AHORRO DE AGUA EN NUESTRAS VIVIENDAS, PUES EL AGUA LA USAMOS PRÁCTICAMENTE PARA TODO. Y POR OTRO LADO, DE ESTA FORMA COOPERAMOS PARA QUE EN OTRAS ZONAS DE LA CIUDAD CUENTEN CON EL VITAL LÍQUIDO.
PUES DÉJAME DECIRTE QUE DE ESTA MANERA VAMOS A AHORRAR HASTA UN 74 % DE AGUA QUE GASTA UNA CASA COMÚN.
QUÉ BUENA NOTICIA ME HAS DADO. PORQUE ADEMÁS DE AYUDAR A QUE NO SE DESPERDICIE TANTA AGUA EN ESTA CIUDAD, NOS AHORRAREMOS DINERO AL PAGAR LAS CUOTAS DEL AGUA Y DEL GAS.

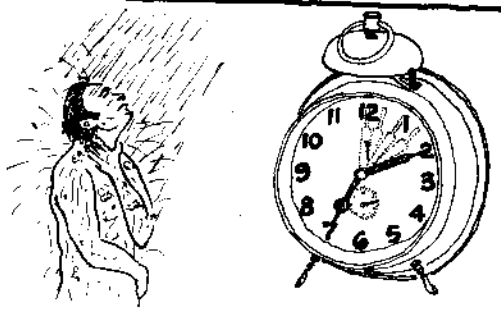
CALCULO DE AHORRO EN DINERO POR EL USO DE DISPOSITIVOS AHORRADORES

PARA HACER ESTE CÁLCULO SE TOMARON EN CUENTA 5 PUNTOS

1. UNA FAMILIA DE 4 MIEMBROS.

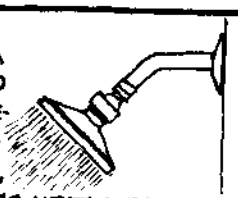


2. QUE TODOS TOMAN UN BAÑO DIARIO.



3. QUE EL TIEMPO DE ESTANCIA EN EL BAÑO ES DE 10 MINUTOS.

4. QUE LA REGADERA A COMPARAR ES DEL TIPO GRANDE Y QUE CON REFERENCIA A LA GRÁFICA DE GASTO DE AGUA, PARA UNA PRESIÓN DE 10 LIBRAS POR PULGADA CUADRADA; DA UN GASTO DE: **20 LITROS POR MINUTO.**



5. QUE EL GASTO DE LA REGADERA ECONOMIZADORA PARA UNA PRESIÓN DE CASI EL DOBLE ES DE **5 LITROS POR MINUTO.**

CÁLCULO DEL GASTO DE AGUA PARA REGADERA GRANDE

GASTO POR PERSONA: 20 LITROS X MINUTO X 10 MINUTOS = **200 LITROS**
GASTO POR FAMILIA: 200 LITROS X PERSONA X 4 PERSONAS = **800 LITROS**
GASTO POR 90 DÍAS: 800 LITROS X DÍA X 90 DÍAS..... = **72000 LITROS**

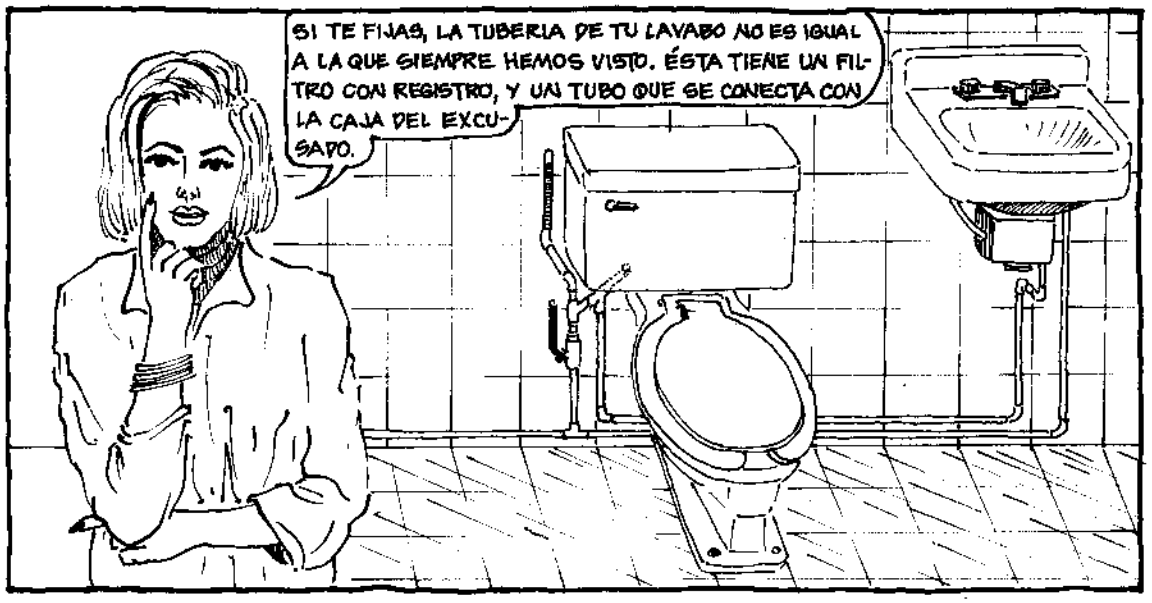
CÁLCULO DEL GASTO DE AGUA PARA REGADERA ECONOMIZADORA

GASTO POR PERSONA: 5 LITROS X MINUTO X 10 MINUTOS = **50 LITROS**
GASTO POR FAMILIA: 50 LITROS X PERSONA X 4 PERSONAS = **200 LITROS**
GASTO POR 90 DÍAS: 200 LITROS X DÍA X 90 DÍAS..... = **18000 LITROS**

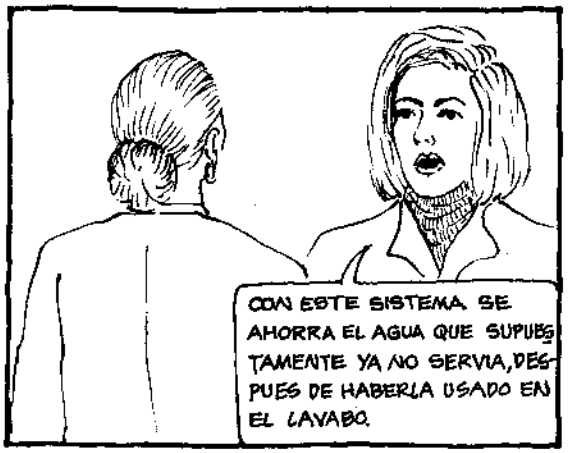
LA DIFERENCIA DEL GASTO ES: 72000 − 18000 = 54000 LITROS. ESTO SERÍA EN 3 MESES QUE CORRESPONDE A UN 75 % DE AHORRO. LA CANTIDAD TOTAL DE AHORRO POR CONCEPTO DE AGUA ES DE: 54 M^3 EN 3 MESES. SI SE LE APLICA UN COSTO AL M^3 DE AGUA DE 80 PESOS X M^3 PARA EL D.F (AUNQUE EN REALIDAD ESTE COSTO DEBERIA SER POR LITRO) TENDREMOS QUE 54 M^3 X $80 = $ 4320 PESOS.

POR OTRO LADO, LA CANTIDAD TOTAL DE AHORRO POR CONCEPTO DE ENERGIA DURANTE 3 MESES, CONSIDERANDO QUE PARA CALENTAR 54 M^3 DE AGUA SE REQUIEREN APROXIMADAMENTE 200 M^3 DE GAS NATURAL, ASI TENDREMOS QUE: 200 M^3 DE GAS X 180 PESOS/M^3 (PRECIO DE 1988) = $ 36,000.00 PESOS POR TRIMESTRE. ESTO QUIERE DECIR QUE CONFORME A LOS COSTOS DE AGUA Y GAS, EL AHORRO EN 3 MESES SERA: $ 36,000.00 DEL GAS + $ 4,320 DEL AGUA = $ 40,320.00 PESOS DE AHORRO. **¡CASI $ 15,000.00 PESOS X MES!**

BOQUILLA REFUCTORA
LLAVE MEZCLADORA
TUBO RESPIRACION
CEDAZO INTERCAMBIABLE DE PLASTICO
TAPON REMOVIBLE
COMO FUNCIONA EL LAVABO DE TU BAÑO


SI TE FIJAS, LA TUBERIA DE TU LAVABO NO ES IGUAL A LA QUE SIEMPRE HEMOS VISTO. ÉSTA TIENE UN FILTRO CON REGISTRO, Y UN TUBO QUE SE CONECTA CON LA CAJA DEL EXCUSADO.

¿Y PARA QUE SIRVE ESTO?
PARA QUE EL AGUA QUE USAMOS EN EL LAVABO, NO SE DESPERDICIE Y VUELVA A USARSE EN EL EXCUSADO.


CON ESTE SISTEMA SE AHORRA EL AGUA QUE SUPUESTAMENTE YA NO SERVIA, DESPUES DE HABERLA USADO EN EL LAVABO.

SU FUNCIONAMIENTO ES MUY SENCILLO. EL AGUA PASA DIRECTAMENTE DEL LAVABO A LA CAJA DEL EXCUSADO

TUBO TRANSPARENTE
FLOTADOR
BOTELLAS AHORRADORAS
LLAVE PASO AGUA POTABLE
TUBO AGUA JABONOSA
TUBO AGUA POTABLE

LLAVE MEZCLADORA
FILTRO CON REGISTRO
CEDAZO
TAPON REMOVIBLE
TUBO DE RESPIRACION
TUBO AGUA JABONOSA
TUBO AGUA POTABLE

COMO VES, JUNTO A LA LLAVE DE PASO DE AGUA POTABLE HAY UN TUBITO TRANSPARENTE CON UNA BOLITA DE COLOR QUE TE INDICA EL NIVEL DEL AGUA EN EL INTERIOR DEL TANQUE.

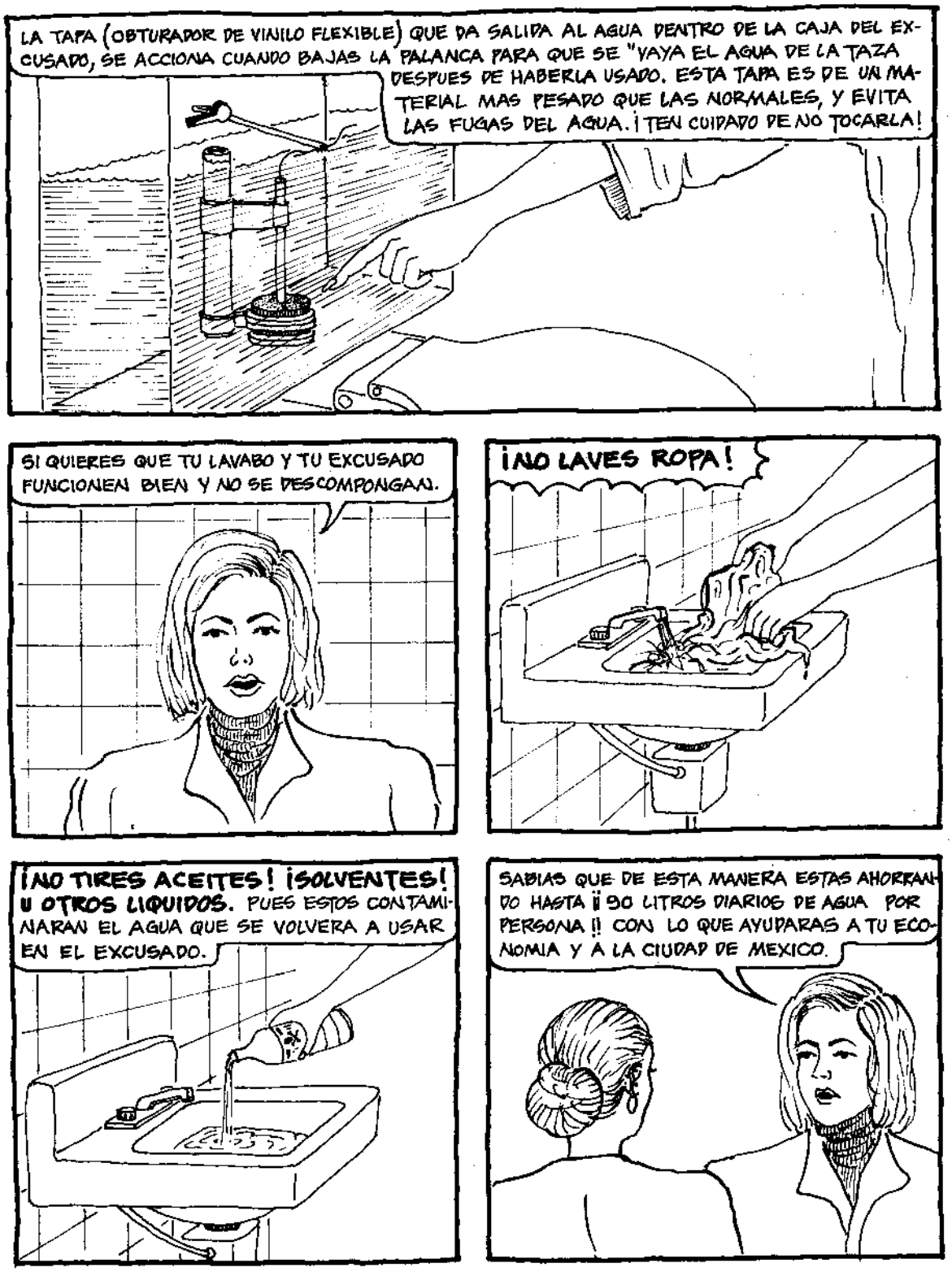
CUANDO LA BOLITA ESTE ARRIBA QUIERE DECIR, QUE EL TANQUE ESTA LLENO ENTONCES, DEBERAS CERCIORARTE DE QUE LA LLAVE DEL AGUA POTABLE ESTE CERRADA.

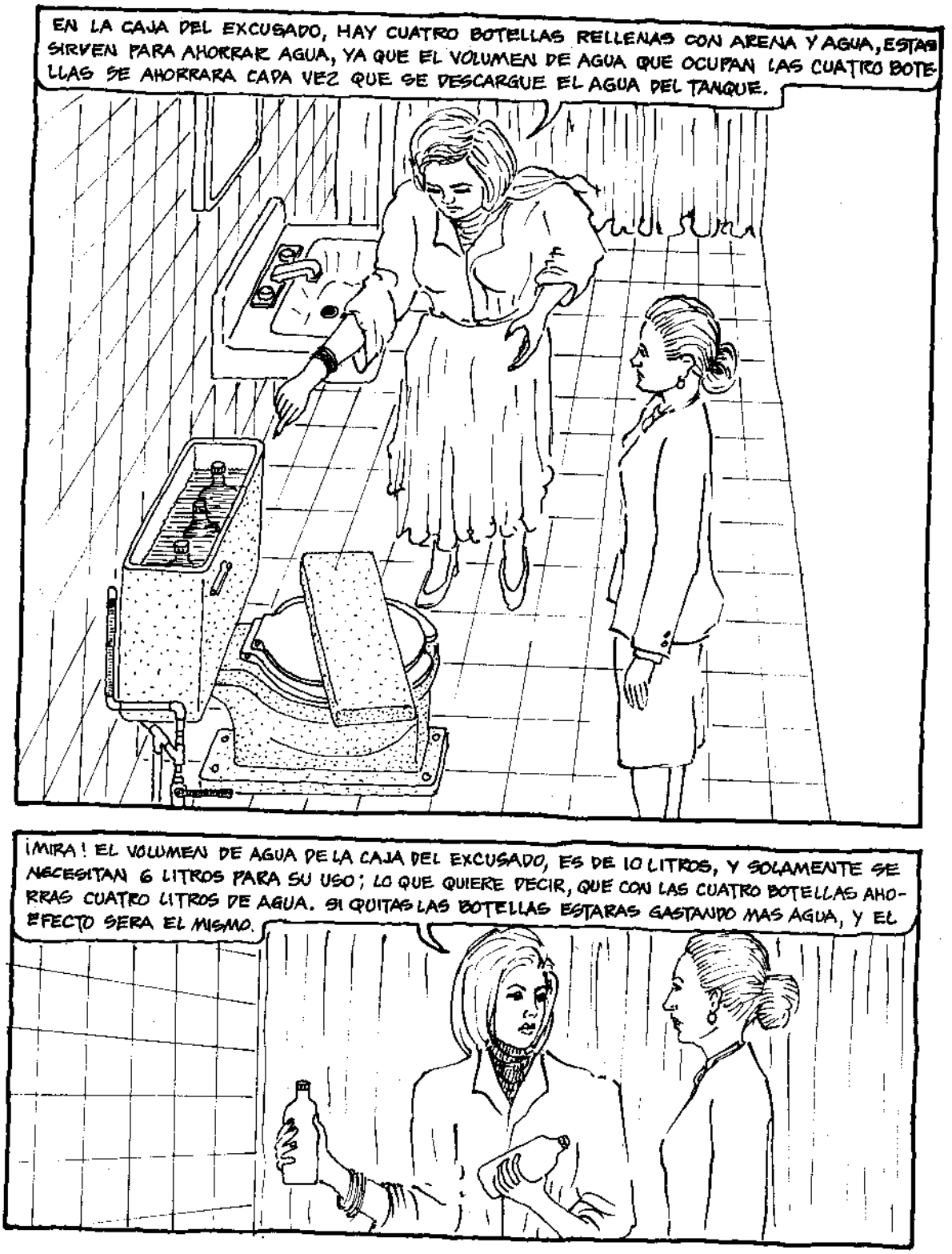
CUANDO LA CAJA DEL EXCUSADO NO ESTE TOTALMENTE LLENA Y HALLA NECESIDAD DE USARLO, ENTONCES TENDRAS QUE HABRIR ESTA LLAVE PARA QUE LA CAJA SE LLENE CON AGUA POTABLE.

COMO VES, ESTA LLAVE CUANDO ESTA ABIERTA, DEJA PASAR AL TANQUE AGUA POTABLE, Y CUANDO ESTE CERRADA, PASARA AL TANQUE SOLAMENTE EL AGUA JABONOSA QUE VIENE DEL LAVABO.

CERRADA

ABIERTA

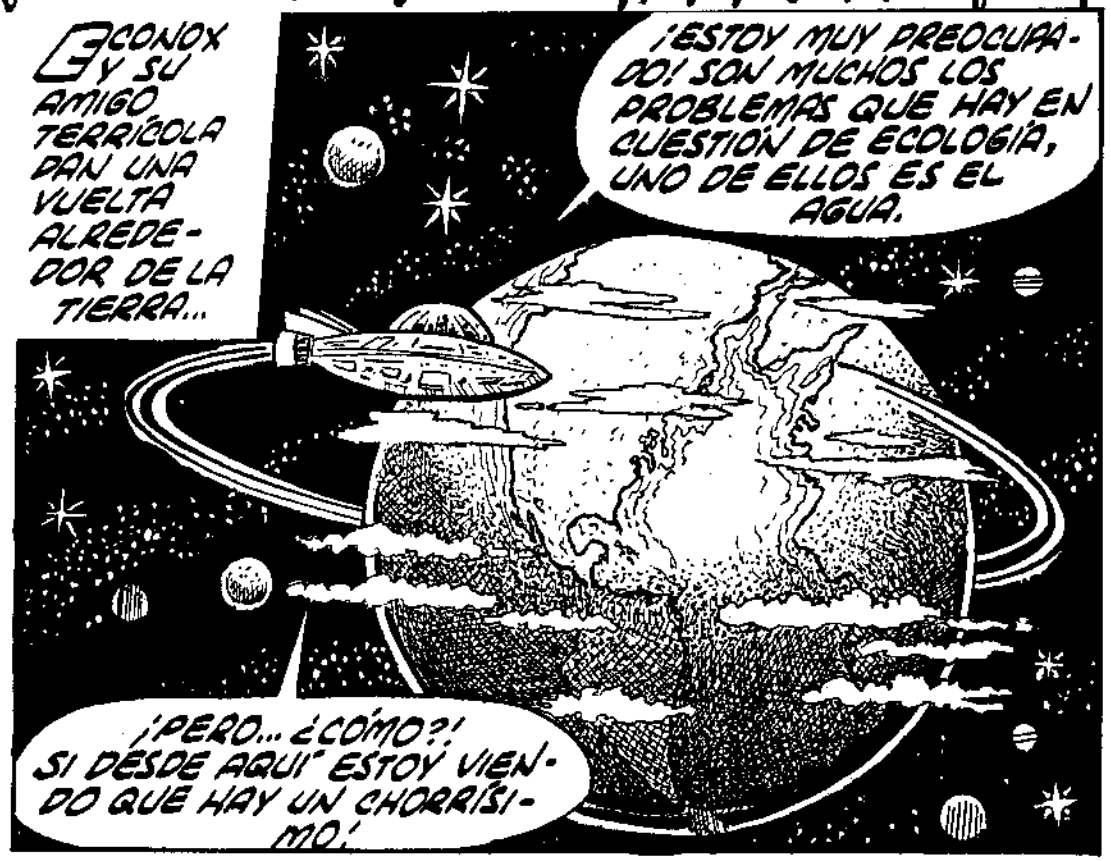

LA TAPA (OBTURADOR DE VINILO FLEXIBLE) QUE DA SALIDA AL AGUA DENTRO DE LA CAJA DEL EXCUSADO, SE ACCIONA CUANDO BAJAS LA PALANCA PARA QUE SE "VAYA EL AGUA DE LA TAZA DESPUES DE HABERLA USADO. ESTA TAPA ES DE UN MATERIAL MAS PESADO QUE LAS NORMALES, Y EVITA LAS FUGAS DEL AGUA. ¡TEN CUIDADO DE NO TOCARLA!
SI QUIERES QUE TU LAVABO Y TU EXCUSADO FUNCIONEN BIEN Y NO SE DESCOMPONGAN.
¡NO LAVES ROPA!
¡NO TIRES ACEITES! ¡SOLVENTES! U OTROS LIQUIDOS. PUES ESTOS CONTAMINARAN EL AGUA QUE SE VOLVERA A USAR EN EL EXCUSADO.
SABIAS QUE DE ESTA MANERA ESTAS AHORRANDO HASTA ¡¡90 LITROS DIARIOS DE AGUA POR PERSONA!! CON LO QUE AYUDARAS A TU ECONOMIA Y A LA CIUDAD DE MEXICO.

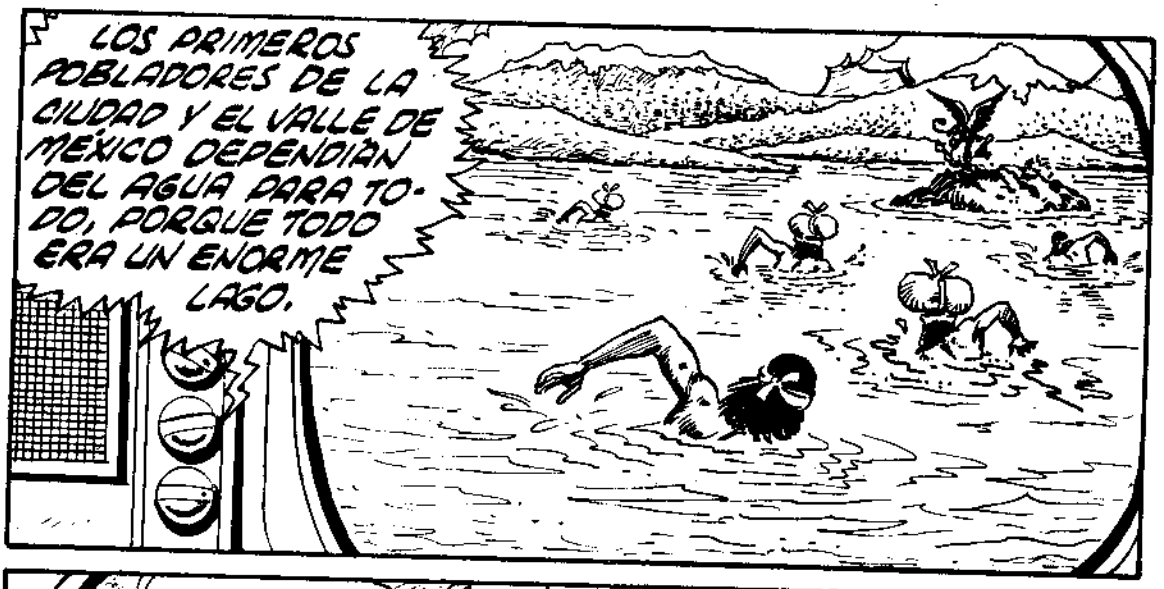

EN LA CAJA DEL EXCUSADO, HAY CUATRO BOTELLAS RELLENAS CON ARENA Y AGUA, ESTAS SIRVEN PARA AHORRAR AGUA, YA QUE EL VOLUMEN DE AGUA QUE OCUPAN LAS CUATRO BOTELLAS SE AHORRARA CADA VEZ QUE SE DESCARGUE EL AGUA DEL TANQUE.
¡MIRA! EL VOLUMEN DE AGUA DE LA CAJA DEL EXCUSADO, ES DE 10 LITROS, Y SOLAMENTE SE NECESITAN 6 LITROS PARA SU USO; LO QUE QUIERE DECIR, QUE CON LAS CUATRO BOTELLAS AHORRAS CUATRO LITROS DE AGUA. SI QUITAS LAS BOTELLAS ESTARAS GASTANDO MAS AGUA, Y EL EFECTO SERA EL MISMO.

ENCUENTRO CERCANO

CON LA

CONTAMINACIÓN

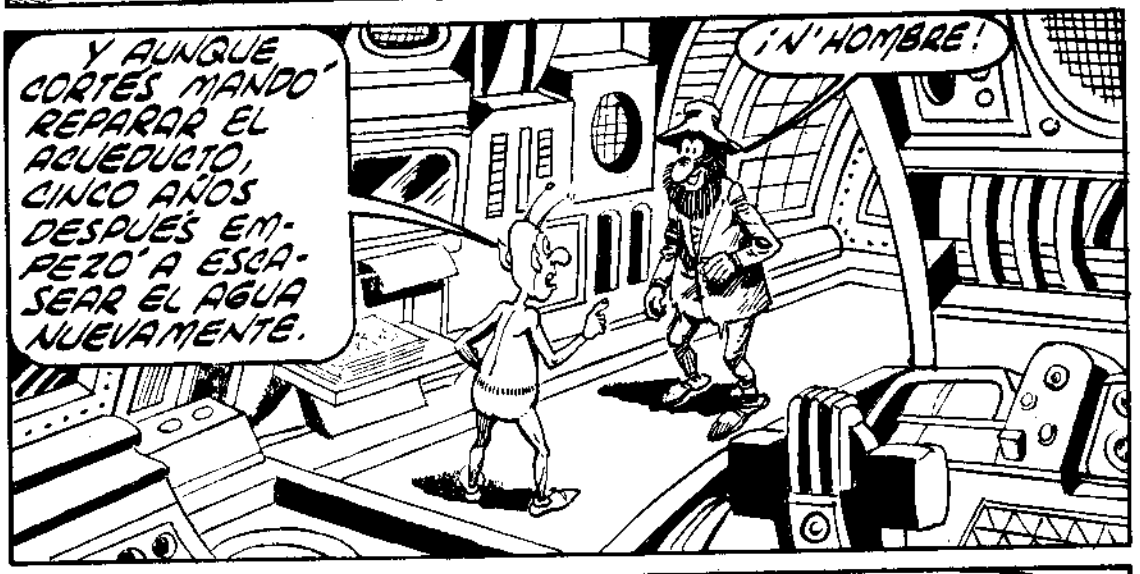



LOS PRIMEROS POBLADORES DE LA CIUDAD Y EL VALLE DE MÉXICO DEPENDÍAN DEL AGUA PARA TODO, PORQUE TODO ERA UN ENORME LAGO.

¡PIIIIIIIIIIIT!
DESDE QUE LOS AZTECAS FUNDARON LA CIUDAD DE TENOCHTITLÁN (1325), HABÍA MUCHOS LAGOS Y LAGUNAS QUE PERMITÍAN A SUS POBLADORES NAVEGAR DE CHALCO HASTA ZUMPANGO, SOBRE TODO EN ÉPOCA DE LLUVIAS.

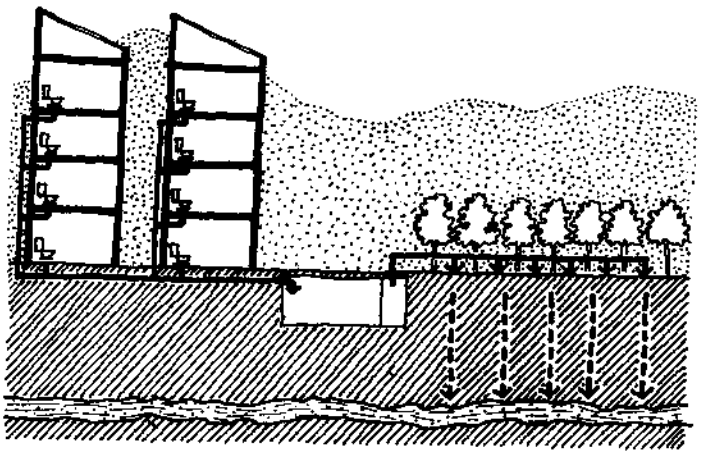
CON GRAN VISIÓN, EL REY NETZAHUALCOYOTL DISEÑÓ Y MANDÓ CONSTRUIR EL ACUEDUCTO DE CHAPULTEPEC, ASÍ SE ABASTECÍA LA CIUDAD Y CON EL DIQUE SE EVITABAN LAS INUNDACIONES.

¡AH, BÁRBARO! ¡QUÉ INTELIGENTE FUE EL REY DE TEXCOCO!
ASÍ ES; PERO, EL PROBLEMA DEL AGUA COMENZÓ CUANDO A LA LLEGADA DE LOS ESPAÑOLES, SUFRIÓ DAÑOS EL ACUEDUCTO...


Y AUNQUE CORTÉS MANDÓ REPARAR EL ACUEDUCTO, CINCO AÑOS DESPUÉS EMPEZÓ A ESCASEAR EL AGUA NUEVAMENTE.
¡N'HOMBRE!

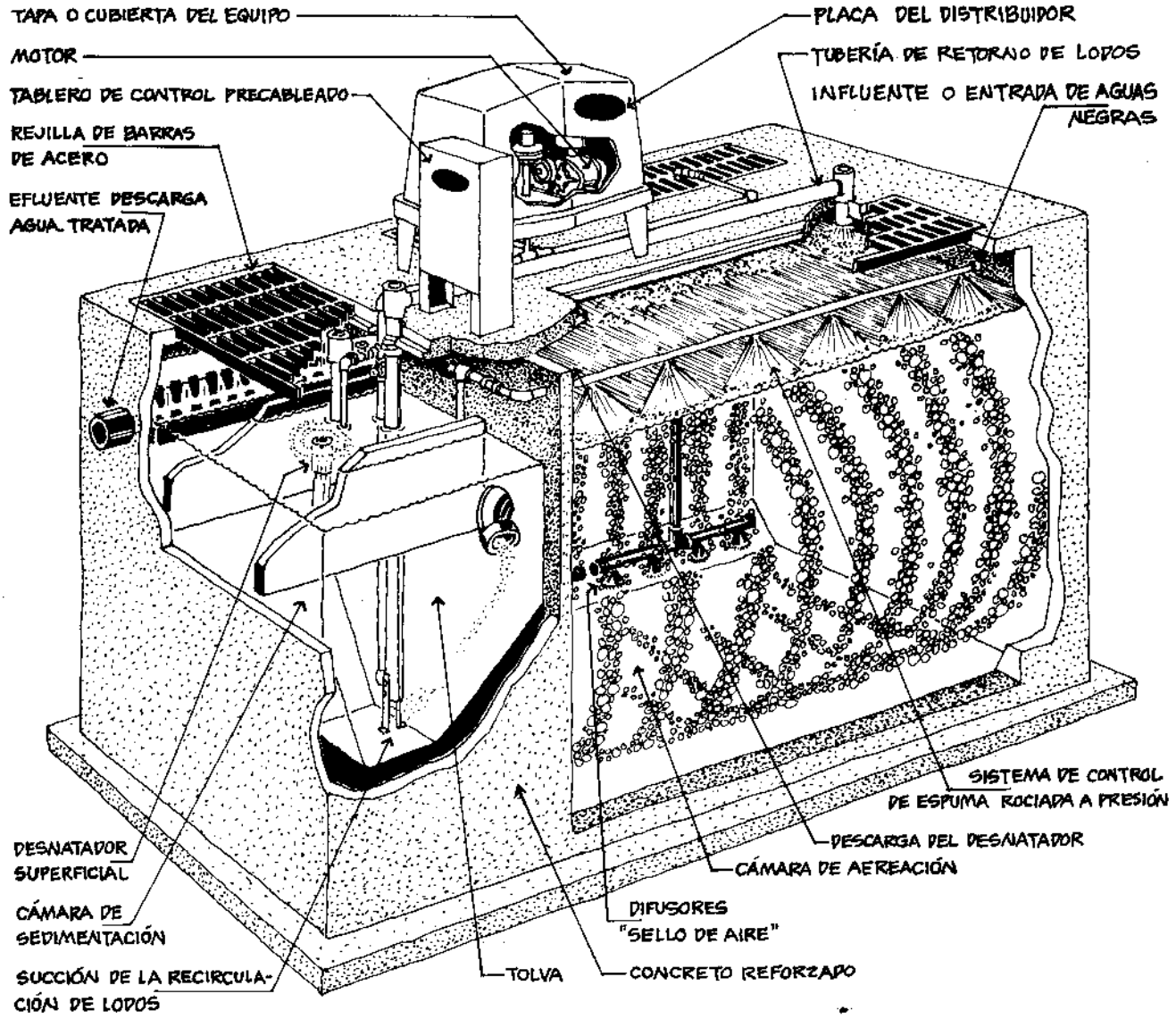
SE FUERON CONSTRUYENDO MÁS ACUEDUCTOS, EL DE CHURUBUSCO, SANTA FE', SAN AGUSTÍN; Y EN EL SIGLO XVII, EL DE LA VERÓNICA, QUE CORRÍA EN LO QUE HOY CONOCEMOS COMO CIRCUITO INTERIOR.
¡CLAP! ¡CLAP! ¡CLAP!
¡SNAP!

LUEGO DE ESO SE CREÓ "EL TAJO DE NOCHISTONGO" Y SE DIÓ SALIDA AL AGUA QUE CAUSABA INUNDACIONES. ESA OBRA FUE MUY IMPORTANTE EN LA ECOLOGÍA DEL VALLE DE MÉXICO.
TEQUISQUIAC
PERO LA BRONCA NO PARÓ AHÍ; LAS INUNDACIONES SIGUIERON Y SE TUVIERON QUE CONSTRUIR, EL CANAL DEL DESAGÜE Y EL TÚNEL DE TEQUISQUIAC. AMBAS OBRAS FUERON INAUGURADAS EN EL AÑO DE 1900.
CANAL DEL DESAGUE
¡CARAY ECONOX! NUNCA IMAGINÉ QUE EL PROBLEMA DEL AGUA EN LA CIUDAD Y VALLE DE MÉXICO, FUERAN TAN VIEJOS Y DIFÍCILES DE RESOLVER.
PARA LA PRÓXIMA VEREMOS OTROS ASPECTOS SOBRE EL AGUA, ADEMÁS DE PENSAR EN POSIBLES SOLUCIONES. ESTÁ BIEN HABLAR DEL MAL, PERO TAMBIÉN DEBEMOS BUSCAR EL REMEDIO Y EL TRAPITO.
HASTA LA PRÓXIMA AMIGOS...
CONTINUARÁ



AGUAS NEGRAS

PLANTA PAQUETE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS



PROCESO DE AEREACIÓN PROLONGADA DE CONTAMINACIÓN MÁS ALLÁ DEL ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD.

LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO "PAQUETE", RESUELVEN EL PROBLEMA DE AGUAS NEGRAS. ESTO HACE POSIBLE CONSTRUIR MOTELES, ESTACIONES DE SERVICIO, FRACCIONAMIENTOS, ETC. A LO LARGO DE LAS CARRETERAS; Y QUE QUEDARÍAN ALEJADAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO. LAS PLANTAS PAQUETE OPERAN CON EL PRINCIPIO DE AEREACIÓN PROLONGADA, TRATANDO A LAS AGUAS NEGRAS CON UN PROCESO BIOLÓGICO LLAMADO DIGESTIÓN AERÓBICA. EN ESTE PROCESO, ORGANISMOS MICROSCÓPICOS USAN OXÍGENO PARA "DIGERIR" LAS AGUAS NEGRAS, TRANSFORMÁNDOLAS EN UN LÍQUIDO CLARO E INODORO.

PRE-TRATAMIENTO. EN UNA PLANTA PAQUETE LOS SÓLIDOS GRANDES, SON ATRAPADOS EN REJILLAS, TRAMPAS DE BASURA, O TRITURADORES ANTES DE ENTRAR A LA CAMARA DE AEREACIÓN.

AEREACIÓN. DESPUÉS DEL PRE-TRATAMIENTO, LAS AGUAS NEGRAS PASAN A UN TANQUE DE AEREACIÓN DONDE SON MEZCLADAS CON AIRE. LOS DIFUSORES EN EL FONDO DEL TANQUE DE AEREACIÓN INYECTAN GRANDES CANTIDADES DE AIRE CON DOS PROPÓSITOS - PARA SATISFACER LA DEMANDA DE OXÍGENO DEL PROCESO DE DIGESTIÓN AERÓBICA - Y PARA MEZCLAR EL CONTENIDO EN EL TANQUE DE AEREACIÓN ASEGURANDO UN TRATAMIENTO UNIFORME. AQUÍ SON RETENIDAS 24 HORAS MIENTRAS SE TRANSFORMAN EN UN LÍQUIDO CLARO E INODORO.

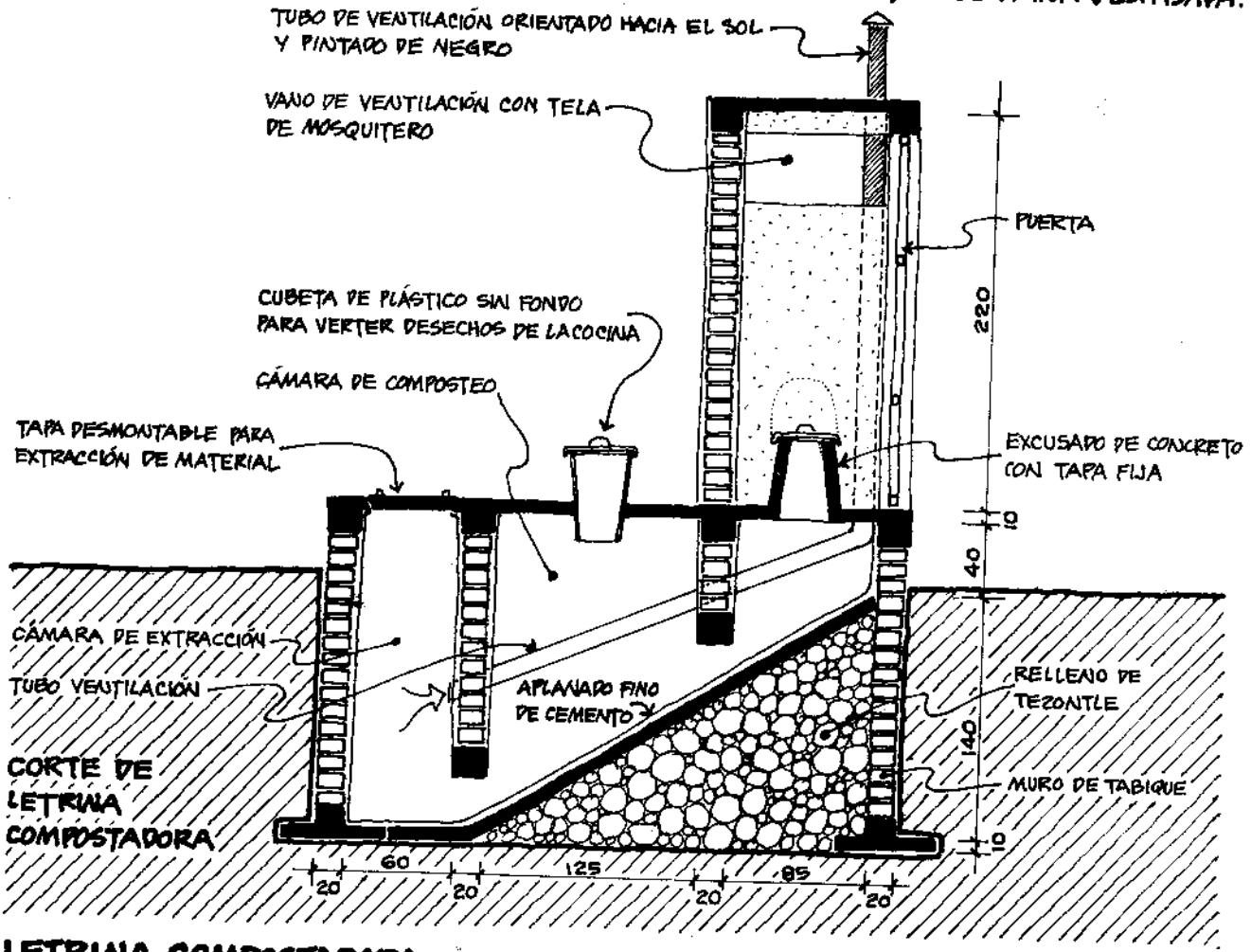
SEDIMENTACIÓN. DEL TANQUE DE AEREACIÓN. EL LÍQUIDO PASA A UN TANQUE QUE MANTIENE EL LÍQUIDO COMPLETAMENTE ESTÁTICO. AQUÍ LAS PARTÍCULAS PEQUEÑAS EN SUSPENSIÓN SE SEDIMENTAN AL FONDO Y SON RETORNADAS AL TANQUE DE AEREACIÓN PARA TRATAMIENTO ADICIONAL. LOS PROCESOS DE SEDIMENTACIÓN EN EL TANQUE FINAL DE LA PLANTA PAQUETE, DEJAN AGUA LIMPIA EN LA PARTE SUPERIOR LA CUAL ES RETORNADA AL MEDIO AMBIENTE, DE ESTA FORMA SE MANTIENEN PURAS LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.

LETRINAS

LAS LETRINAS SON DISPOSITIVOS PARA LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS FISIOLÓGICOS HUMANOS, QUE NO UTILIZAN AGUA PARA SU ACARREAMIENTO. LAS LETRINAS TRADICIONALES HAN TENIDO POCO ÉXITO, DEBIDO PRINCIPALMENTE A QUE GENERAN MOSCAS, PRODUCEN OLORES, HAY QUE REUBICARLA CUANDO SE HA LLENADO EL FOSO, Y TIENEN QUE ESTAR LEJOS DE LA VIVIENDA. SIN EMBARGO, TODOS ESTOS INCONVENIENTES SE PUEDEN ELIMINAR MEDIANTE:

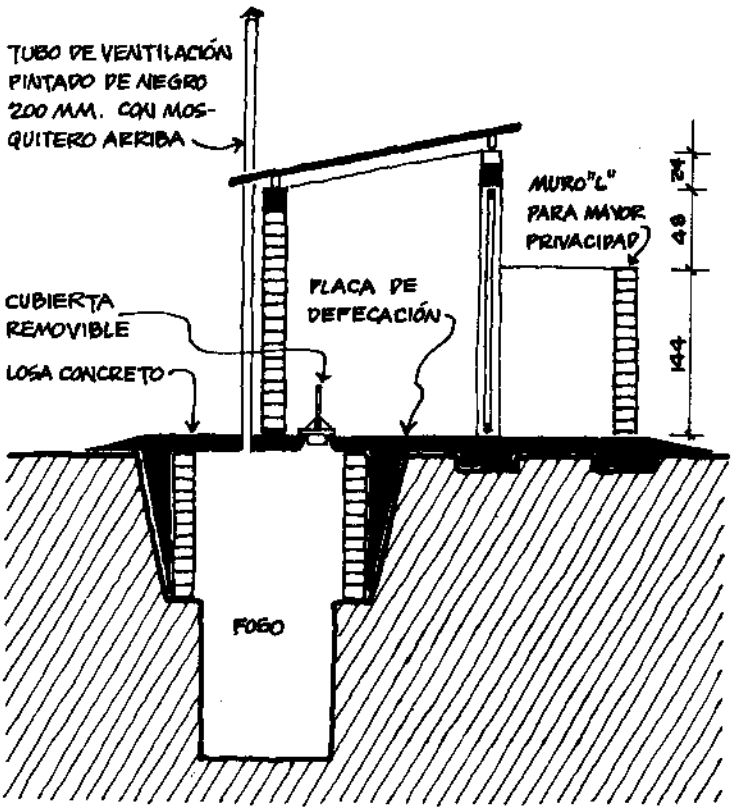
1.- TRAMPA DE INSECTOS PARA EVITAR FUGA DE MOSCAS.
2.- CHIMENEA PARA EVITAR MALOS OLORES.
3.- FOSOS DE DOBLE COMPORTAMIENTO PARA QUE, MIENTRAS UNO ESTÁ EN USO, EL OTRO ESTÁ ESTABILIZANDO LA MATERIA ORGÁNICA.
4.- CON PISOS INCLINADOS, SE PUEDE UBICAR LA LETRINA DENTRO DE LA VIVIENDA Y TENER SU SALIDA FUERA DE LA CASA.

CONSIDERANDO ESTAS ESPECIFICACIONES, SE EJEMPLIFICAN TRES TIPOS DE LETRINAS: A) LA LETRINA COMPOSTADORA. B) LA LETRINA VENTILADA. C) LA LETRINA DESFASADA.



LETRINA COMPOSTADORA. CONSISTE EN UNA CÁMARA DE COMPOSTACIÓN CON PISO INCLINADO, EL CUAL PERMITE QUE LOS DESECHOS FISIOLÓGICOS SE VAYAN RESBALANDO HACIA EL FONDO A MEDIDA QUE SE ESTABILIZAN, AYUDADOS POR LA VENTILACIÓN DE TIRO FORZADO PROVOCADO POR UNA CHIMENEA PINTADA DE NEGRO Y ORIENTADA AL SOL. LA VENTILACIÓN SE CONDUCE A TRAVÉS DE TUBOS PARTIDOS A LA MITAD QUE ATRAVIESAN LA CÁMARA DE COMPOSTACIÓN DESDE LA CÁMARA DE EXTRACCIÓN Y HASTA LA CÁMARA DE VENTILACIÓN. LOS DESECHOS ESTABILIZADOS SE RETIRAN UNA VEZ AL AÑO DEL FONDO DE LA CÁMARA DE EXTRACCIÓN. ESTA LETRINA REQUIERE PARA FUNCIONAR BIEN, QUE ADEMÁS

DE LA EXCRETA, SE LE ARROJEN LOS DESECHOS ORGÁNICOS DE LA COCINA, LO CUAL AYUDA TAMBIÉN A ELIMINAR EL PROBLEMA DE LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS. YA QUE AL DISPONER DE LOS DESECHOS PUTRESCIBLES, EL RESTO DE LA BASURA SE PUEDE REUSAR, ENTERRAR O GUARDAR PARA CUANDO PUEDA VENIR EL SERVICIO RECOLECTOR DE BASURA.



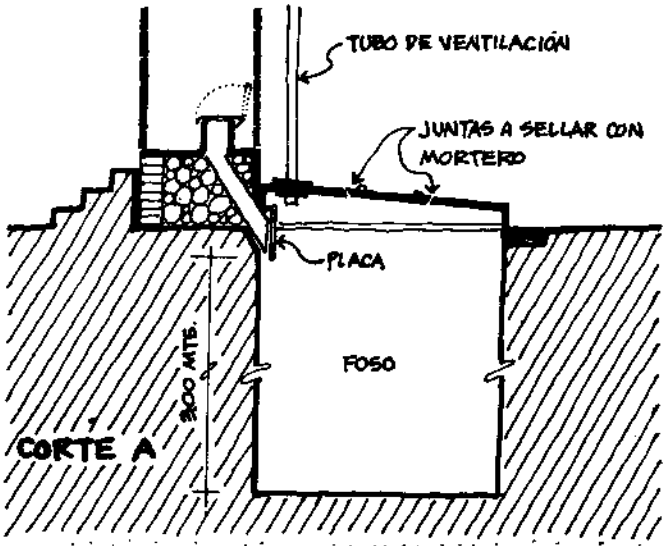
CORTE LETRINA VENTILADA

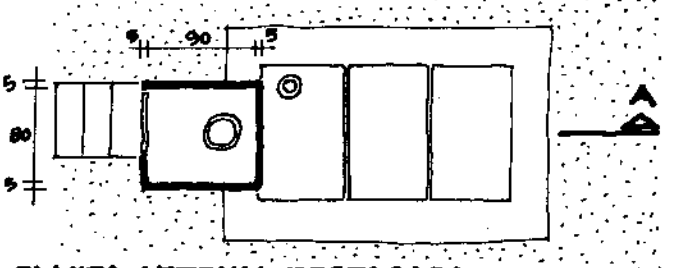
LETRINA VENTILADA.

CONSISTE DE UN FOSO DE DOBLE CÁMARA CON CHIMENEA CON TRAMPA PARA INSECTOS Y CASETA INDIVIDUAL. LA DOBLE CÁMARA TIENE POR OBJETO DEJAR ESTABILIZAR LA EXCRETA POR LO MENOS DURANTE UN AÑO DESPUÉS DE QUE SE LLENÓ UNA CÁMARA Y MIENTRAS TANTO USAR LA OTRA CÁMARA HASTA QUE SE LLENE, DESPUÉS VACIAR LA PRIMERA CÁMARA Y DEJAR ESTABILIZAR LA SEGUNDA CÁMARA Y ASÍ ALTERNADAMENTE.
LA CHIMENEA ESTÁ PINTADA DE NEGRO Y ORIENTADA A LA ZONA MÁS SOLEADA (SUR EN EL EMISFERIO NORTE), CON EL FIN DE PROVOCAR UN TIRO FORZADO Y DE ESA MANERA EXTRAER LOS MALOS OLORES LENTAMENTE PARA QUE SE VAYAN DILUYENDO EN EL AMBIENTE.
ESTA CHIMENEA TIENE TELA MOSQUITERO PARA EVITAR QUE LOS INSECTOS ESCAPEN POR ELLA. EL ASIENTO TIENE UNA TAPA QUE SIEMPRE SE MANTENDRÁ CERRADA PARA EVITAR QUE ENTREN O SALGAN INSECTOS POR AHÍ.
LA CASETA INDIVIDUAL ESTÁ MONTADA SOBRE EL TECHO DE UNA DE LAS CÁMARAS Y SE CAMBIARÁ A LA OTRA CÁMARA, CUANDO SE LLENE LA PRIMERA.

LETRINA DESFASADA.

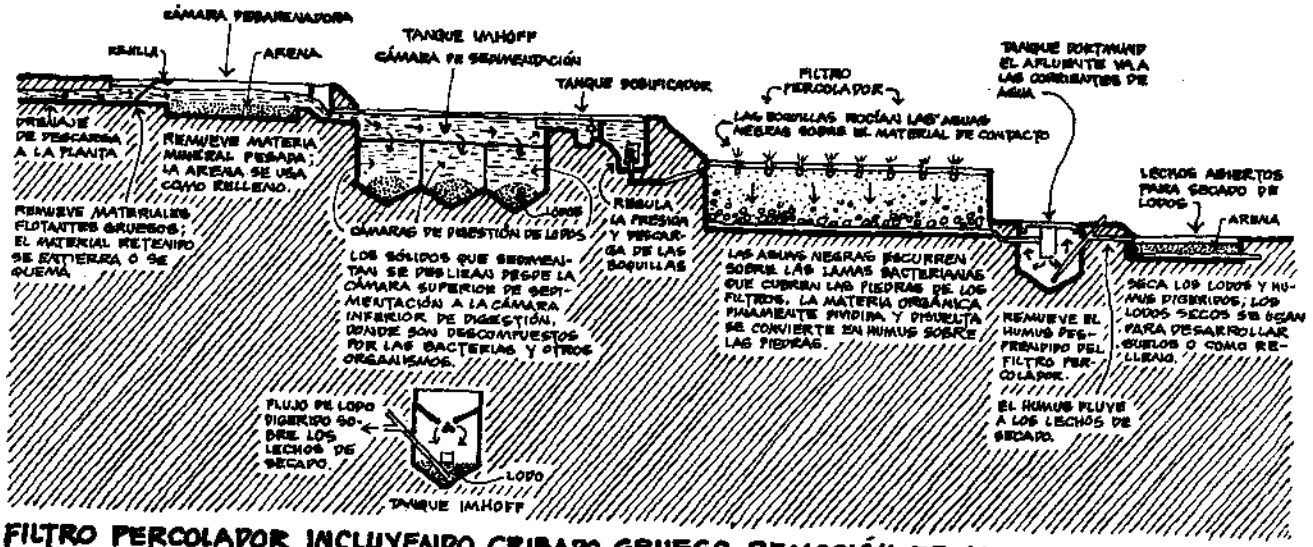
ES ESENCIALMENTE IGUAL QUE LA LETRINA MEJORADA DESCRITA, EXCEPTO QUE LA CASETA ESTÁ DESFASADA DE LA CÁMARA Y SE CONECTA CON ELLA A TRAVÉS DE UN TUBO DE ALBAÑAL. TAMBIÉN CONSTA DE UN FOSO DE DOBLE CÁMARA, DE UNA CHIMENEA PINTADA DE NEGRO Y ORIENTADA AL SOL, CON TRAMPAS DE MOSQUITERO Y CON ASIENTO CON TAPA.
LA VENTAJA QUE SE VE EN ESTA LETRINA ES QUE SE PODRÁ TENER EL ASIENTO DENTRO DE LA VIVIENDA Y EL FOSO ESTARÁ AFUERA, FACILITANDO SU DESALOJO CUANDO SE REQUIERA.
LA POSIBLE DESVENTAJA ES QUE SE TENDRÁ QUE LIMPIAR CONSTANTEMENTE EL TUBO DE CONEXIÓN PARA QUE NO SE TAPE CON EXCRETA.



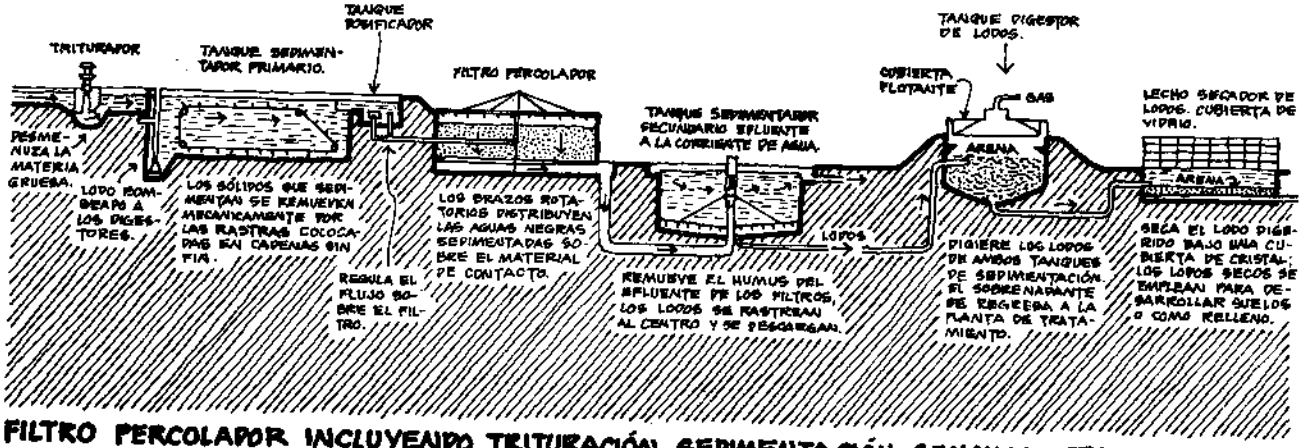


PLANTA LETRINA DESFASADA

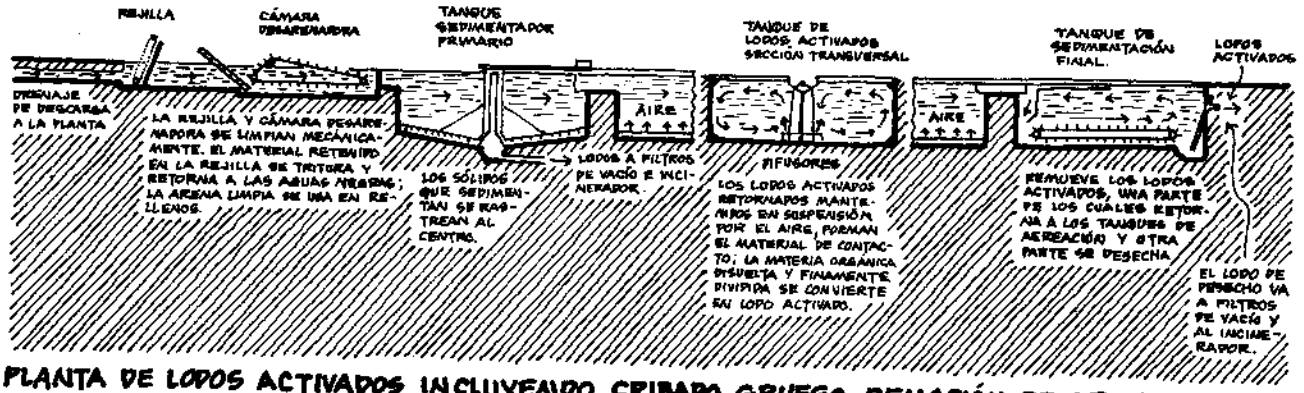
TIPOS COMUNES DE PLANTAS PARA TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS



FILTRO PERCOLADOR INCLUYENDO CRIBADO GRUESO, REMOCIÓN DE ARENA, SEDIMENTACIÓN SIMPLE, TRATAMIENTO DE CONTACTO, SEDIMENTACIÓN FINAL Y SECADO DE LODOS.



FILTRO PERCOLADOR INCLUYENDO TRITURACIÓN, SEDIMENTACIÓN SENCILLA, TRATAMIENTO DE CONTACTO, SEDIMENTACIÓN FINAL, DIGESTIÓN Y SECADO DE LODOS.



PLANTA DE LODOS ACTIVADOS INCLUYENDO CRIBADO GRUESO, REMOCIÓN DE ARENA, SEDIMENTACIÓN SIMPLE, TRATAMIENTO DE CONTACTO Y SEDIMENTACIÓN FINAL. LOS LODOS SON PARCIALMENTE DESHIDRATADOS MEDIANTE FILTROS DE VACÍO Y POSTERIORMENTE INCINERADOS.

EL TRATAMIENTO Y REUSO DE LAS AGUAS RESIDUALES

EL PROBLEMA DE DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA REPÚBLICA MEXICANA Y EN ESPECIAL EL ÁREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO QUE, EN ÉPOCAS DE LLUVIA LLEGA A TOMAR CARACTERÍSTICAS CRÍTICAS, AUNADO AL PROBLEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA USOS URBANO, INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA DEL MISMO, HACEN VER COMO UNA DE LAS SOLUCIONES MAS RACIONALES, EL TRATAR Y REUSAR LAS AGUAS RESIDUALES DENTRO DE UN PROGRAMA TENDIENTE A ABASTECER LAS DEMANDAS AGRÍCOLA, INDUSTRIAL Y DOMÉSTICA CON AGUAS RESIDUALES CON MENOR O MAYOR GRADO DE MANTENIMIENTO, YA QUE AL RESPECTO, LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL HA LLEGADO A DEMOSTRAR QUE, UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA ADECUADA, ES POSIBLE OBTENER AGUA POTABLE A PARTIR DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS.

UNA PRIMERA OPCIÓN, LA CUAL EN COSTO DE TRATAMIENTO ES LA MAS ECONÓMICA Y QUE, DESDE HACE VARIOS AÑOS SE HA VENIDO INSTRUMENTANDO EN MÉXICO, ES EL USO DE AGUAS RESIDUALES SIN TRATAMIENTO PREVIO, PARA RIEGO AGRÍCOLA, ACCIÓN SIMILAR ES SU USO EN RIEGO DE ÁREAS VERDES URBANAS, PARA LO CUAL, DESDE 1956, SE HAN SOMETIDO A TRATAMIENTO SECUNDARIO Y DESINFECCIÓN.

ES IMPORTANTE EL CONSIDERAR LA AMPLIACIÓN DE LA UTILIZACIÓN PARA RIEGO AGRÍCOLA MEDIANTE TRATAMIENTO PRIMARIO Y DESINFECCIÓN, LO CUAL PERMITIRÁ AMPLIAR LA GAMA DE CULTIVOS A DESARROLLAR.

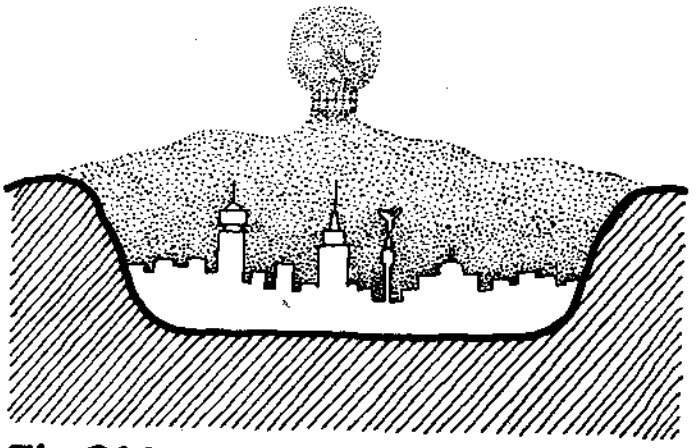
EL USO INDUSTRIAL PARA ENFRIAMIENTO, REQUIRIENDO TRATAMIENTO SECUNDARIO Y DESINFECCIÓN, SE VE COMO OTRO DE LOS CAMPOS, POTENCIALMENTE MÁS PROMETEDORES, DONDE REUTILIZAR LAS AGUAS RESIDUALES, YA QUE SU APLICACIÓN AL RESPECTO EN LA INDUSTRIA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, HA DADO MAGNÍFICOS RESULTADOS. MÁS LEJANO EN LA DIMENSIÓN TEMPORAL SE VE EL TRATAMIENTO, A NIVEL TERCIARIO, DE ESTOS EFLUENTES, A FIN DE PODER UTILIZARLOS EN LA GENERACIÓN DE VAPOR, SIN EMBARGO, LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL LA HACEN PREVISIBLE PARA ANTES DEL AÑO 2000 EN NUESTRO PAÍS.

POR ÚLTIMO, A NIVEL DE REUSO GLOBAL, SE PODRÍA INSTRUMENTAR LA APLICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN SERVICIOS PÚBLICOS, ACTIVIDADES RECREATIVAS, RECARGA DE ACUÍFEROS Y USO Y CONSUMO HUMANOS.

AHORA BIEN, LAS POSIBILIDADES DE TRATAMIENTO Y REUSO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEPENDEN, EN GRAN PARTE, DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE LAS MISMAS, SIENDO RELATIVAMENTE FÁCIL EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES URBANOS CUYA MAYOR CARGA CONTAMINANTE CONSISTE DE DESECHOS ORGÁNICOS DE DESCOMPOSICIÓN SENCILLO.

EN EL CASO DE LAS AGUAS RESIDUALES, LA LEGISLACIÓN VIGENTE, AL NO LIMITAR LA COMPOSICIÓN DE LAS DESCARGAS INDUSTRIALES AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, HA PROVOCADO QUE EL EFLUENTE PROCEDENTE DEL VALLE DE MÉXICO CONTENGA MÚLTIPLES CONTAMINANTES QUÍMICOS DE CARÁCTER TÓXICO O NO BIODEGRADABLE QUE DIFICULTAN SU TRATAMIENTO.

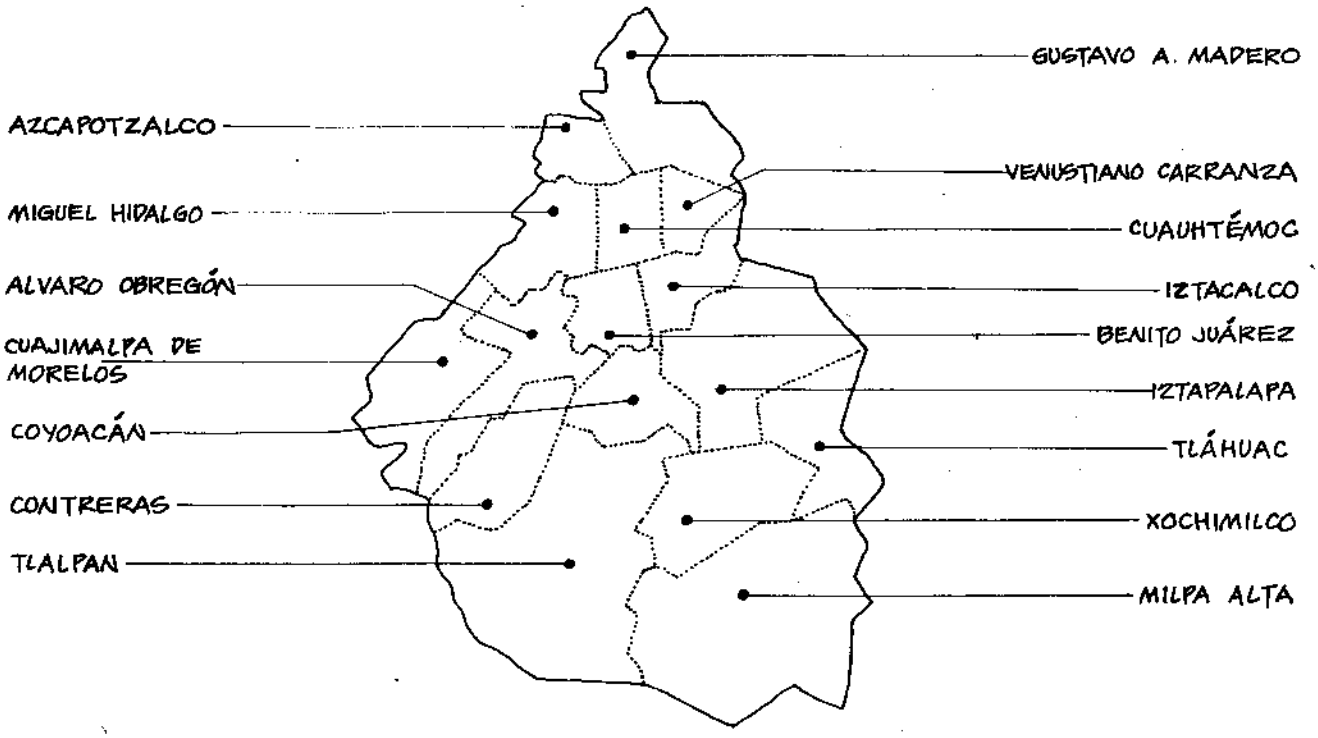
POR TODO LO ANTERIOR, SE REQUIERE QUE, DENTRO DE UNA POLÍTICA INTEGRAL DEL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES EN EL VALLE DE MÉXICO, SE MODIFIQUEN LOS REGLAMENTOS EXISTENTES, A EFECTO DE ASEGURAR UNA CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES QUE PERMITAN SU DEPURACIÓN Y REUSO.



EL CASO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

LA GRAN CIUDAD DE MÉXICO SITUADA A 2250 METROS DE ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR, EFECTIVAMENTE NO PERTENECE AL CLIMA TROPICAL HÚMEDO O SECO; LA REGIÓN ECOLÓGICA EN LA QUE SE ENMARCA SEGÚN EL PROGRAMA NACIONAL DE ECOLOGÍA, ES LA ZONA TEMPLADA, QUE ES LA PARTE ALTA Y MONTAÑOSA DEL PAÍS, QUE ABARCA UN 18.6% DEL TERRITORIO NACIONAL Y SE CARACTERIZA POR TENER TEMPERATURAS QUE OSCILAN ENTRE LOS 18°C. Y LOS 0°C. CON LLUVIAS SUPERIORES A LOS 600 MM. ANUALES, POR LO GENERAL EN VERANO Y POR ESTAR CONSTITUIDA POR VEGETACIÓN DE TIPO BOSCOSO.

SIN EMBARGO LAS CIUDADES PRINCIPALES DEL PAÍS PARECEN QUERER SEGUIR EL EJEMPLO DE LA CAPITAL, DONDE EN LA MILÉSIMA PARTE DEL TERRITORIO NACIONAL SE CONCENTRA LA CUARTA PARTE DE LOS MEXICANOS Y ESTO HA DADO COMO RESULTADO LA CIUDAD MÁS GRANDE DEL MUNDO UN "GIGANTE ENANO."



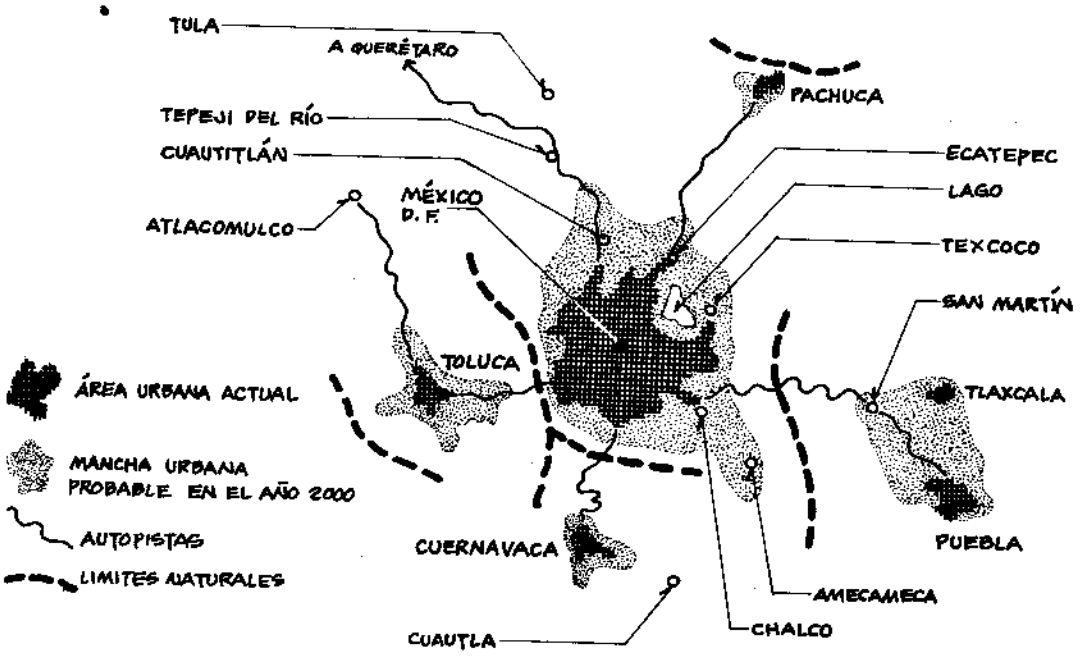
LA CIUDAD DE MÉXICO NO SE CONTIENE DENTRO DE LOS LÍMITES DE SUS 16 DELEGACIONES POLÍTICAS, SE DESBORDA HACIA LOS ESTADOS VECINOS AL DISTRITO FEDERAL.

LA CIUDAD DE MÉXICO DEBE SEGUIR SIENDO EL CENTRO POLÍTICO, ECONÓMICO, SOCIAL, Y ESPIRITUAL DEL PAÍS. PERO HACE YA ALGÚN TIEMPO QUE SU EXISTENCIA, Y SU SOBREVIVENCIA, SE VEN SERIAMENTE AMENAZADAS, CON NIVELES INSOPORTABLES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, CONTAMINACIÓN DEL SUELO, ESCASEZ DEL AGUA POTABLE, AMENAZA DE GRAVES INUNDACIONES, DE INSUFICIENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS, CON UNA PRODUCCIÓN DE BASURA DE 15 MIL TONELADAS DIARIAS QUE DENTRO DE MUY POCO TIEMPO NO HABRÁ DONDE DEPOSITARLAS.

Y SOBRE TODO INCONTROLABLES TENSIONES SOCIALES, QUE HOY 1988 YA VIVIMOS, DERIVADAS DE UN NIVEL DE VIDA CADA VEZ MÁS DETERIORADO.

LA MANCHA URBANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO ALCANZA YA LOS 1500 KM².

Y POR SI ESTO FUERA POCO, LAS CIUDADES DE CUERNAVACA, PUEBLA, TOLUCA Y PACHUCA, SEGÚN EL INSTITUTO DE GEOGRAFÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, LLEGARÁN A CONURBARSE CON LA CIUDAD DE MÉXICO EN MUY POCOS AÑOS, ABSORBIENDO NUMEROSAS LOCALIDADES DE MENOR TAMAÑO.



MEGALÓPOLIS DE MÉXICO EN EL AÑO 2000

TOMANDO EN CUENTA LA TENDENCIA ACTUAL DEL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO, EL INSTITUTO DE GEOGRAFÍA ASEGURA QUE PARA EL 2000 EL CENTRO DEL PAÍS ESTARÁ CONFORMADO POR UNA MEGALÓPOLIS MONSTRUOSA, CON UNA POBLACIÓN APROXIMADA DE CASI 34 MILLONES DE HABITANTES; Y ESTA POBLACIÓN REQUERIRÁ DE CASI 5,800.000 VIVIENDAS, 140 MIL ESCUELAS PARA ENSEÑANZA BÁSICA EN DOS TURNOS, 102 MIL CAMAS DE HOSPITAL Y POCO MÁS DE 12 MIL MILLONES DE LITROS DE AGUA POR DÍA.

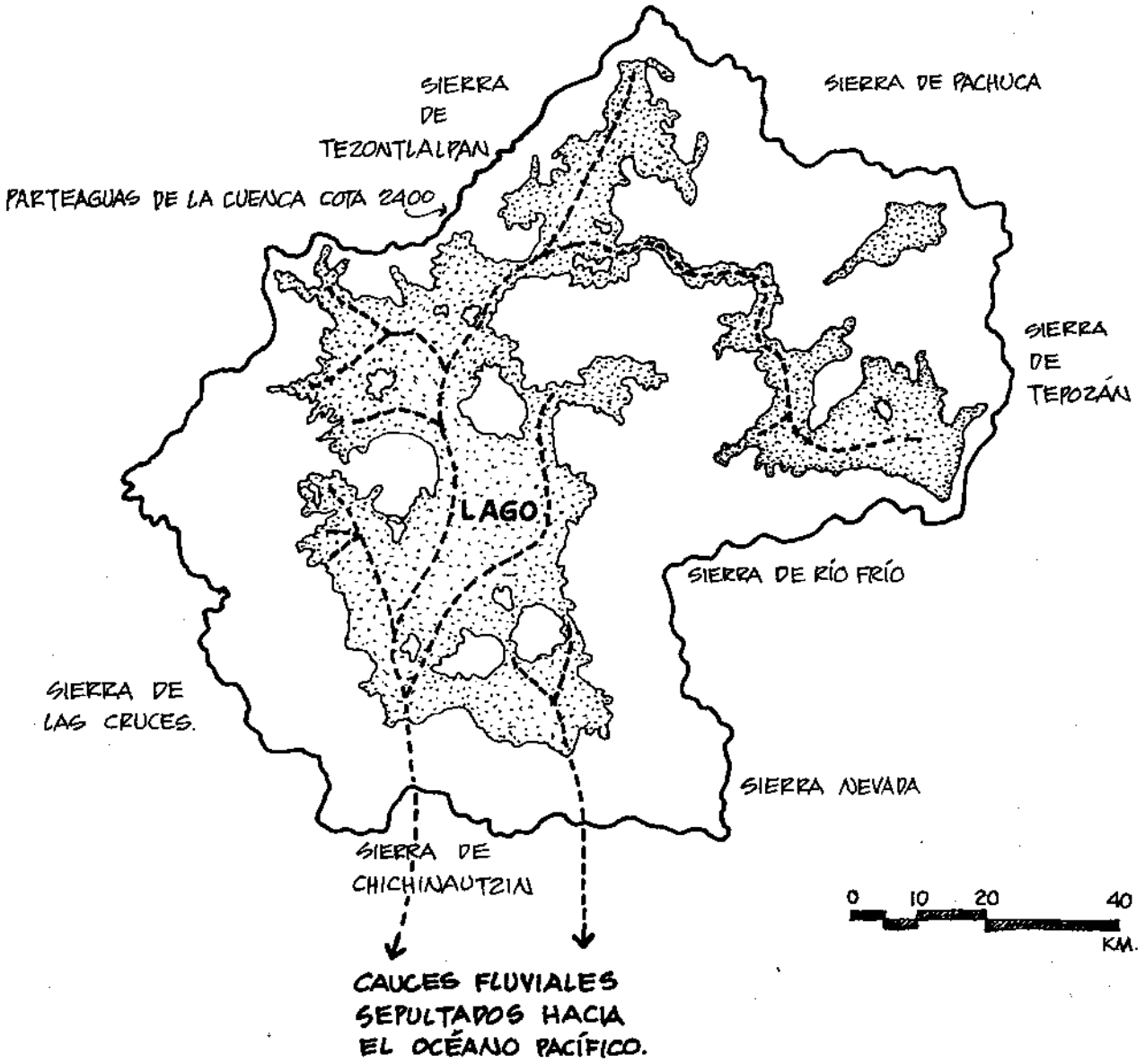
POR TODO ESTO, DEBE PROPICIARSE UN CAMBIO EN LA TENDENCIA DEMOGRÁFICA Y EN LAS CORRIENTES MIGRATORIAS, PROCURANDO UNA SANA POLÍTICA ECOLÓGICA, ESCOGIENDO OTRAS CIUDADES DEL PAÍS PARA EQUILIBRAR LA EVOLUCIÓN NACIONAL.

LA CIUDAD DE MÉXICO, LA MÁS GRANDE DEL MUNDO, ES UN CLARO EJEMPLO DE LO QUE NO DEBEMOS HACER. —LA CIUDAD DEL AGUA, HOY DESPUÉS DE 500 AÑOS DE INCONCIENCIA ECOLÓGICA, LA CIUDAD SIN AGUA.— INCLUIMOS UN VISTAZO A SU HISTORIA ACUÍFERA, A LA CONTAMINACIÓN DE LA LLUVIA, AL HUNDIMIENTO A QUE ESTÁ SOMETIDA Y A LA INVERSIÓN TÉRMICA SUMADA AL ENVENENAMIENTO DEL AIRE. TOMEMOS A LA CIUDAD DE MÉXICO COMO EL MODELO DE DESHUMANIZACIÓN Y DESTRUCCIÓN ECOLÓGICA QUE NO DEBE REPETIRSE EN OTRAS CIUDADES DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

EL CASO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

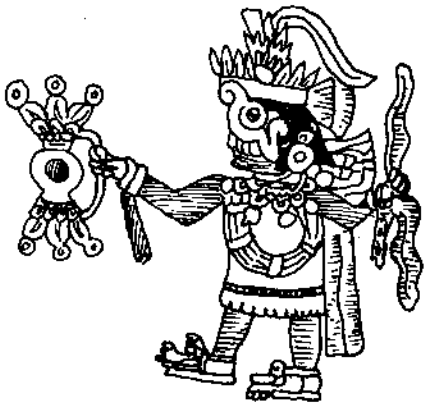
LA HISTORIA DE LA CIUDAD Y EL VALLE DE MÉXICO ESTA ÍNTIMAMENTE RELACIONADA CON LOS ASUNTOS DEL AGUA.

LOS PRIMEROS POBLADORES DEPENDÍAN DEL AGUA PARA SU TRANSPORTE PUESTO QUE EL VALLE NO ERA MÁS QUE UN ENORME LAGO DE MÁS DE 100 KILÓMETROS DE LONGITUD.



PROBABLE RED FLUVIAL PRE CHICHINAUTZIN

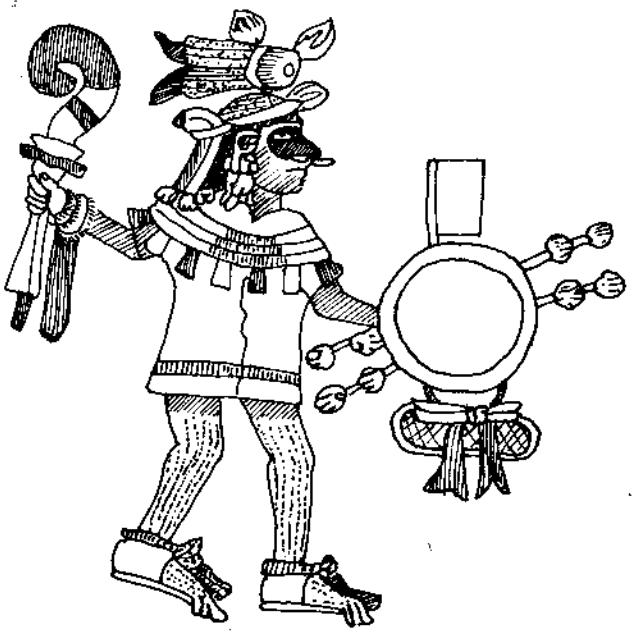
LA VARIEDAD DE DEIDADES EXISTENTES EN ÉPOCA PREHISPÁNICA ES EL RESULTADO DE ESTUDIOSAR LOS FENÓMENOS Y FACTORES DE LA NATURALEZA QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. ASÍ, TLALOC ERA EL DIOS DE LA LLUVIA, DEL RAYO, LOS TRUENOS, LOS RELÁMPAGOS Y LAS NUBES, QUE COMPARTÍA EL LUGAR DE HONOR CON EL DIOS NACIONAL HUITZILOPOCHTLI EN EL GRAN TEMPLO DE TENOCHTITLAN.



TLALOC
CÓDICE MAGLIABECCHIANO

TLALOC
CÓDICE FEJERVARY

MIXCOATL.
DIOS DE LA CAZA, ERA OTRA DEIDAD ASOCIADA A LAS LLUVIAS COMO SU NOMBRE LO INDICA, SERPIENTE DE NUBE.

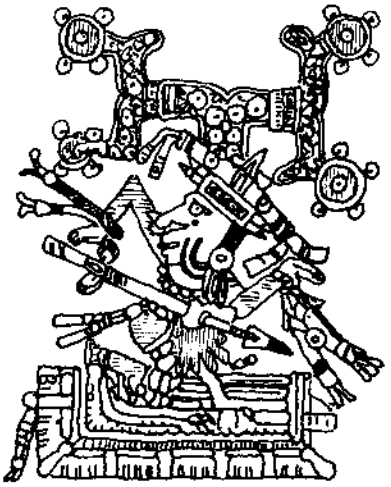


MIXCOATL
CÓDICE MAGLIABECCHIANO

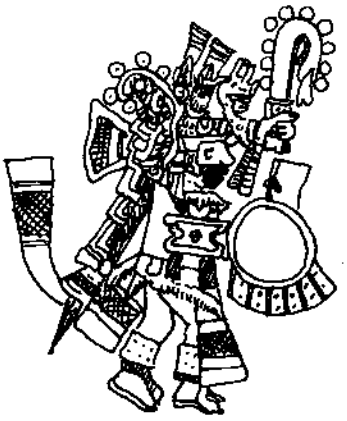
IZTAC MIXCOATL
CÓDICE BORGIA

CHALCHIHUITLICUE ERA LA DIOSA DEL AGUA DE LAGOS Y RÍOS. FRECUENTEMENTE LLAMADA ESPOSA DE TLALOC.

XIUHTECUHTLI, HUITZILOPOCHTLI CHANTICO ERAN DEIDADES QUE HACÍAN MADURAR LAS COSECHAS, EN CONSECUENCIA, RELACIONADAS TAMBIÉN CON EL AGUA.



CHALCHIHUITLICUE
CÓDICE BOLOGNA

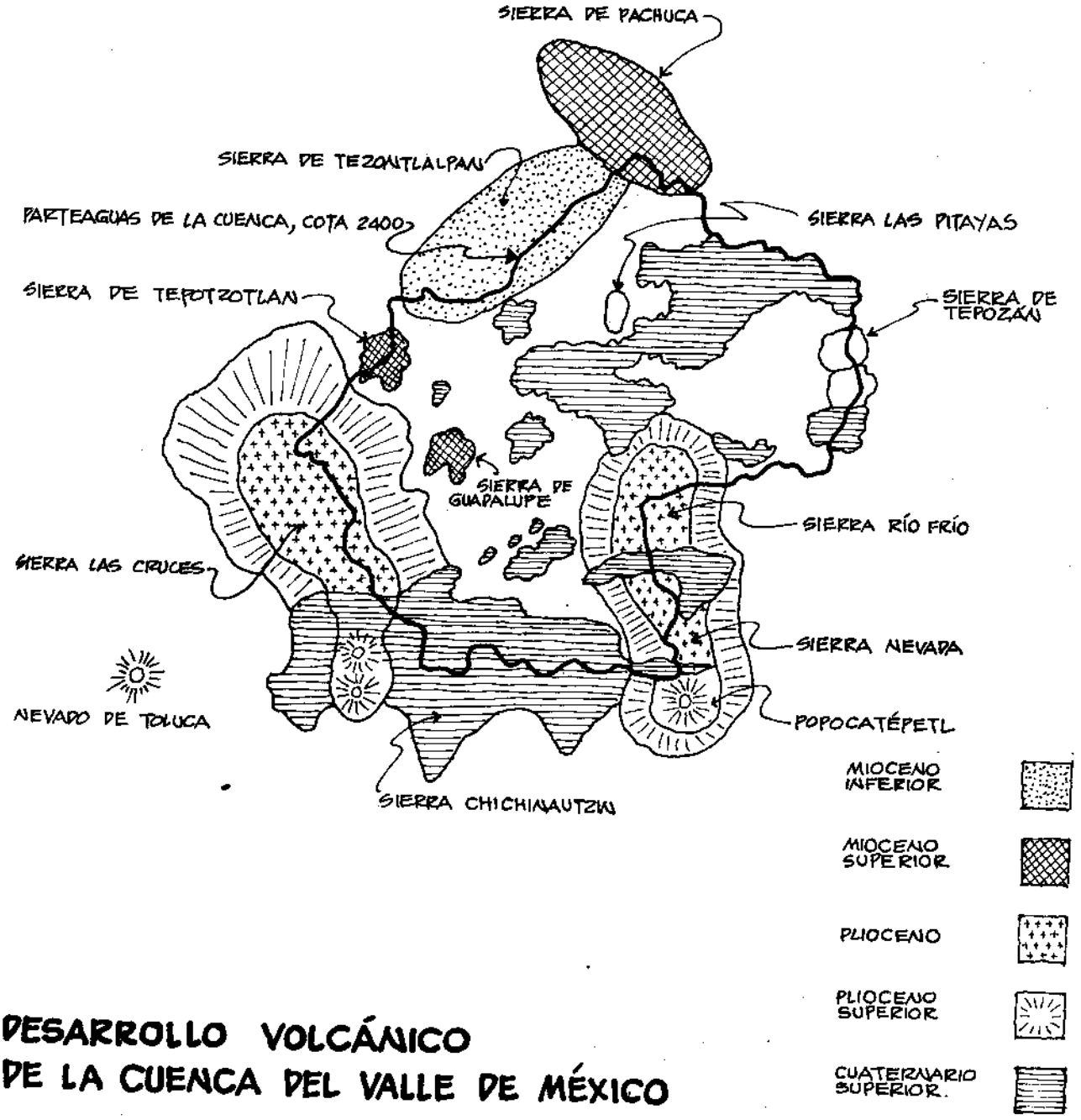


XIUHTECUHTLI
CÓDICE BORBÓNICO

CHANTICO
CÓDICE TELLERIANO

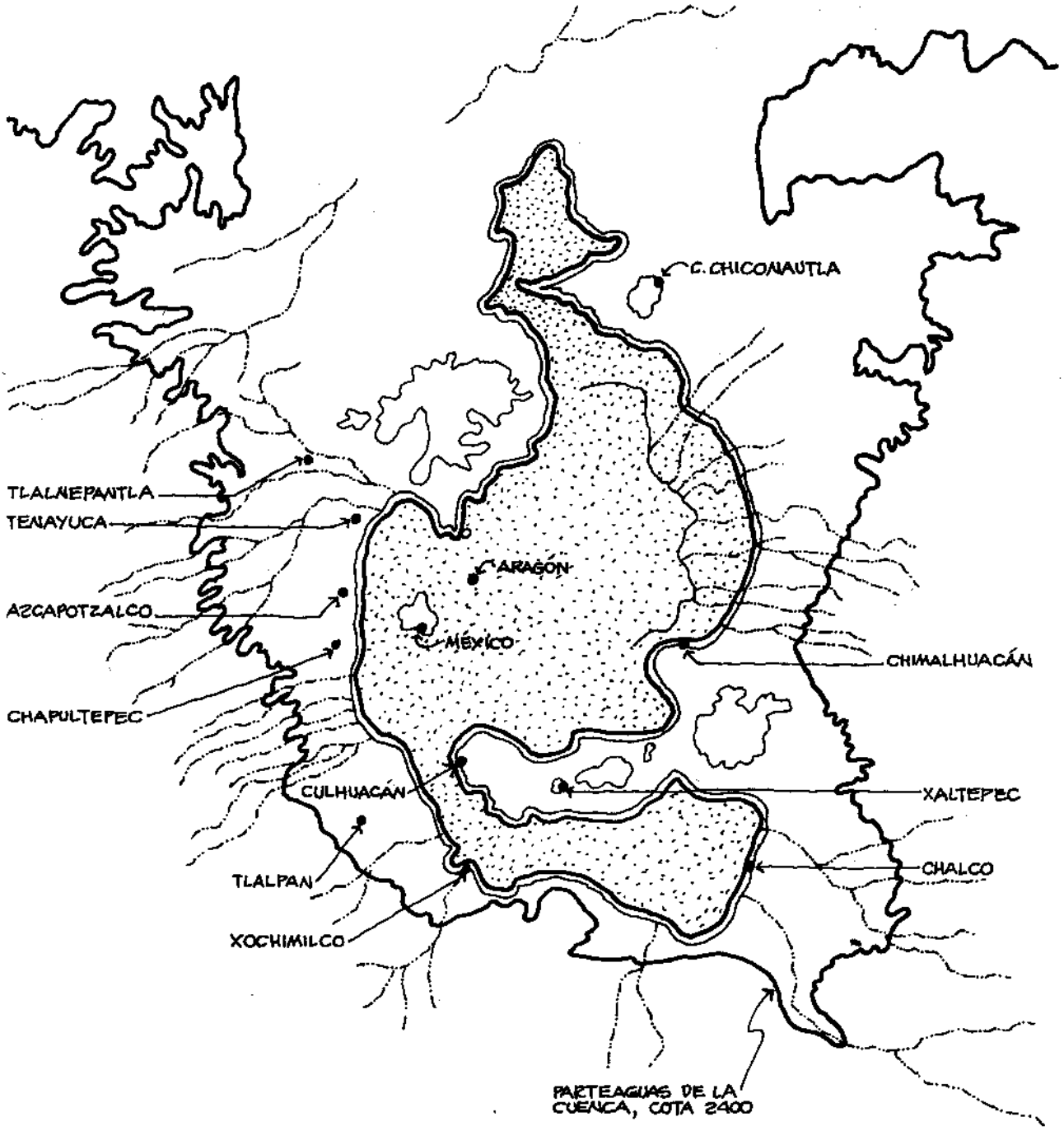
EL ESCUDO NACIONAL, ANTECEDENTE DE LA FUNDACIÓN DE TENOCHTITLAN, QUE ES EL ÁGUILA MEXICANA PARADA SOBRE UN NOPAL QUE NACE DE UNA PEÑA QUE EMERGE DEL LAGO DONDE HOY SE ENCUENTRA LA CIUDAD DE MÉXICO, DISIPA TODA DUDA ACERCA DE NUESTRO ORIGEN E HISTORIA HIDROLÓGICA.

LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO SE FORMÓ DESPUÉS DE UNA INTENSA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN LA QUE FUERON APARECIENDO UN CONJUNTO DE MONTAÑAS QUE CONSTITUYERON UN VASO DE ALMACENAMIENTO NATURAL. EN CONSECUENCIA ESTE VALLE HA SIDO LACUSTRE DESDE QUE OCURRIÓ EL CIERRE TOTAL DE LA CUENCA DURANTE EL CUATERNARIO SUPERIOR, QUE SE FORMÓ LA SIERRA DE CHICHINAUTZIN A LA QUE PERTENECE EL AJUSCO.



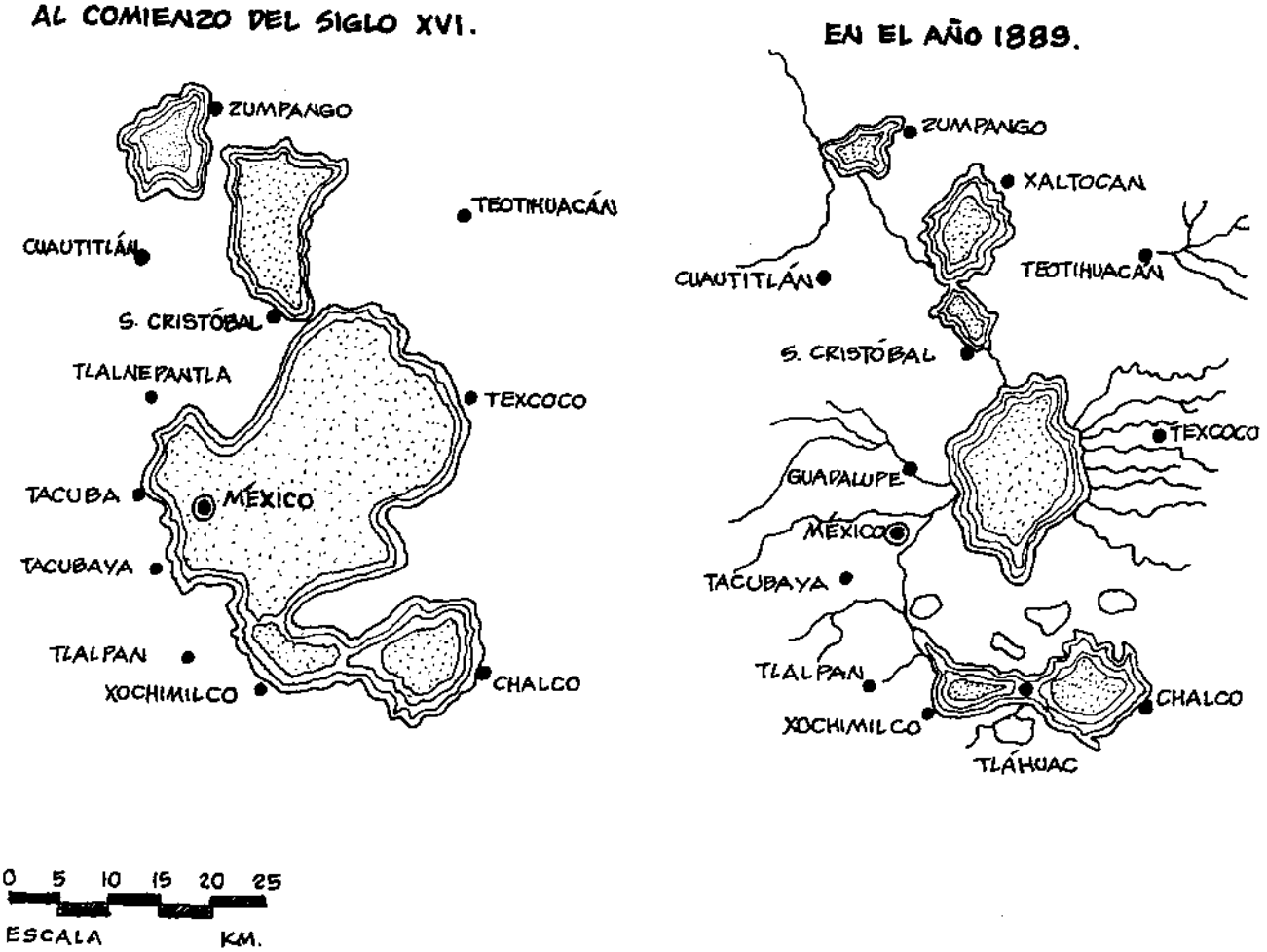
DESARROLLO VOLCÁNICO DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO

LA ZONA DEL AJUSCO, COMO EL RESTO DE LAS SIERRAS, POR SER DE ORIGEN VOLCÁNICO, FORMÓ EN SU PARTE BAJA UNA ZONA DE ALTA PERMEABILIDAD, QUE AÚN PERMITE A PESAR DE CASI 500 AÑOS DE INCONSCIENCIA HIDROLÓGICA Y ECOLÓGICA, INFILTRACIONES QUE REPRESENTAN UNA APORTACIÓN SIGNIFICATIVA DE LA DESCARGA ACUÍFERA QUE VA A LA GRAN CISTERNA SOBRE LA QUE SE HA ASENTADO LA CIUDAD DE MÉXICO.



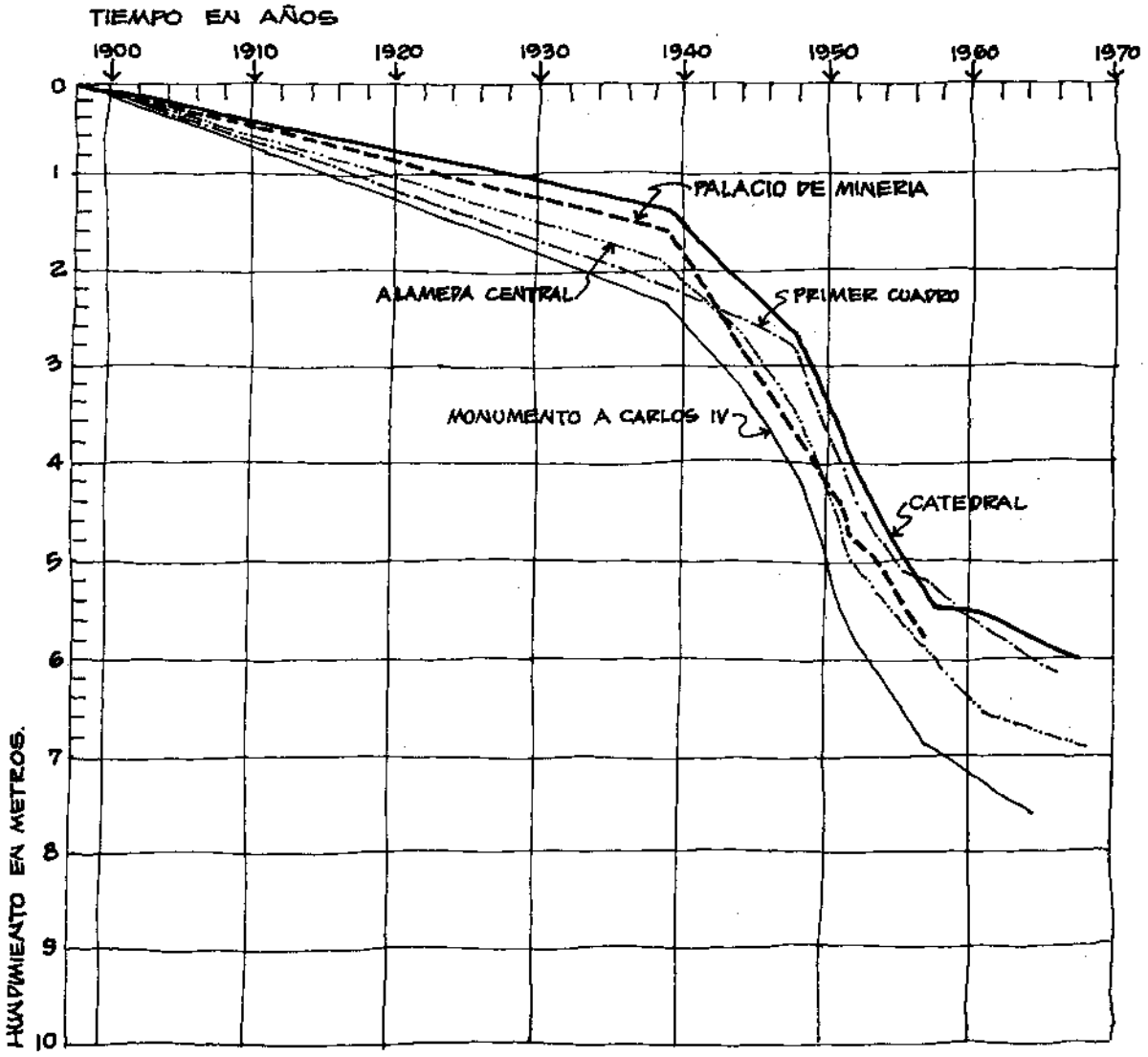
DESARROLLO HIDROGRÁFICO DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO

DEBIDO A LA EXPLOTACIÓN DEL AGUA DEL LAGO, A LA IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS ZONAS DE DESCARGA ACUÍFERA CON EL ACELERADO PROCESO DE URBANIZACIÓN IRRACIONAL Y A LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJE, QUE MEDIANTE BOMBEO DESALOJAN EL AGUA DEL SUBSUELO, SE PRODUCEN HUNDIMIENTOS EN DIVERSAS ZONAS DE LA CIUDAD, SE ORIGINAN PELIGROSAS CAVERNAS AL SECARSE LOS NATURALES CONDUCTOS SUBTERRÁNEOS Y NUESTRO SUBSUELO SE HA DETERIORADO, CONTAMINANDO EL CADA VEZ MÁS ESCASO LÍQUIDO CONTENIDO EN ÉL.



SECUENCIA DE DECRECIMIENTO DE LOS LAGOS EN EL VALLE DE MÉXICO

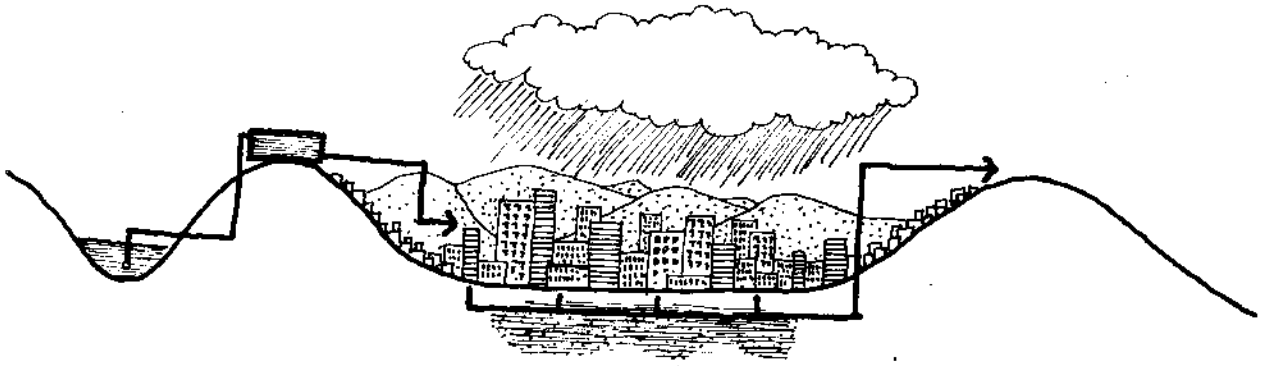
EL MÁS CLARO INDICADOR DE QUE SE ESTÁ AGOTANDO EL AGUA DEL SUBSUELO ES LA GRÁFICA DE HUNDIMIENTO DEL DISTRITO FEDERAL.



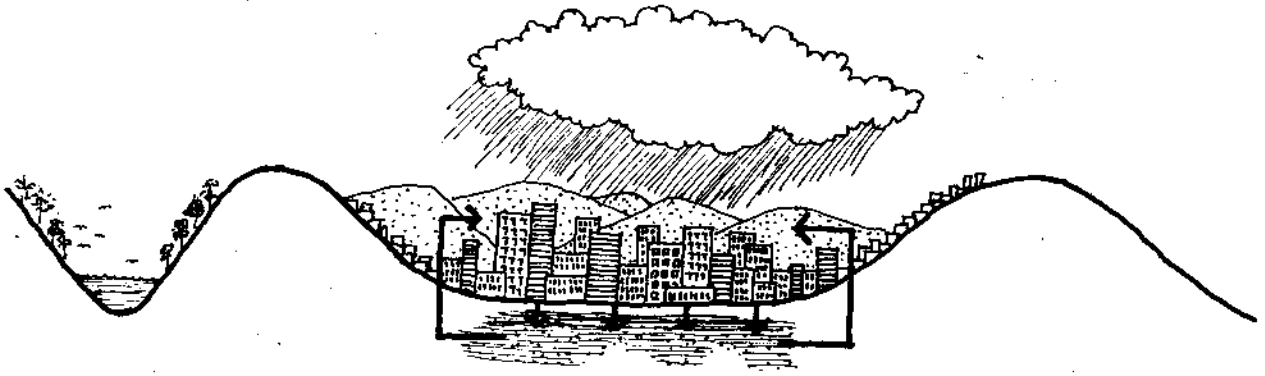
GRÁFICA DE HUNDIMIENTO DEL DISTRITO FEDERAL

ESTA ABSURDA INSUFICIENCIA DEL AGUA NOS HA OBLIGADO A INVERTIR ENORMES CANTIDADES DE DINERO PARA TRAER AGUA A LA CIUDAD DE MÉXICO DE OTRAS CUENCAS ALEJADAS, COMO EL SISTEMA CUTZAMALA, TOLUCA, IXTLAHUACA, LERMA, Y AMACUZAC. ESTOS CAUDALES ADEMÁS DE SER INSUFICIENTES, AFECTAN ECOLÓGICAMENTE LAS CUENCAS HIDRÁULICAS DE DONDE EL AGUA ES EXTRAÍDA, Y HACEN QUE EL COSTO DE ESTE LÍQUIDO EN LA CIUDAD DE MÉXICO SEA MUY ELEVADO. MEDIANTE UN SISTEMA DE POZOS, SE EXTRAEN 45 METROS CÚBICOS POR SEGUNDO DE LA CUENCA HIDROLÓGICA DEL VALLE DE MÉXICO, Y LA RECARGA EN FORMA NATURAL FLUCTÚA ENTRE 20 Y 25 METROS CÚBICOS POR SEGUNDO. ESTO EXPLICA LA IMPORTACIÓN DE AGUA DE OTRAS CUENCAS.

USANDO SISTEMAS ADECUADOS PARA EL USO DE AGUA JABONOSA Y REINFILTRANDO LA DE LLUVIA, PODRÍAMOS REHIDRATAR EL SUBSUELO, RETORNANDO EL AGUA A ESA ENORME CISTERNA SOBRE LA QUE SE HA CONSTRUIDO EL DISTRITO FEDERAL.

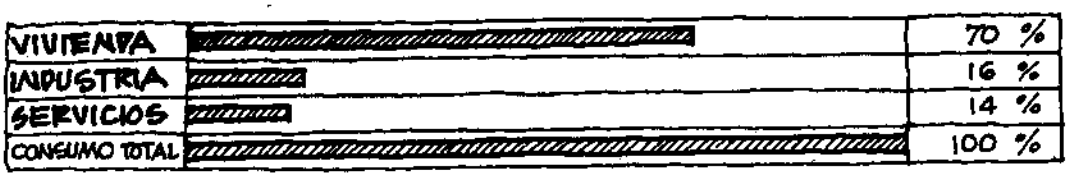


ACTUAL SECUENCIA DEL AGUA EN EL D.F.



SECUENCIA PROPUESTA PARA EL USO DEL AGUA EN EL D.F.

LA VIVIENDA ES EL PRINCIPAL CONSUMIDOR DE AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO, CORRESPONDIENDOLE EL 70 % DEL GASTO TOTAL; LA INDUSTRIA OCUPA EL SEGUNDO LUGAR CON EL 16 % Y LOS SERVICIOS EL TERCERO CON EL 14 %.

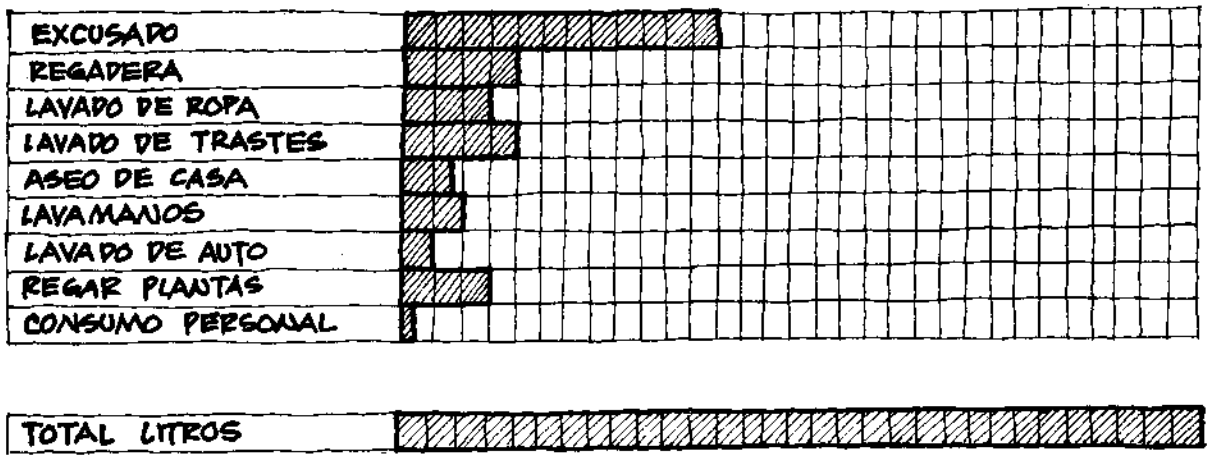


CONSUMO DE AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

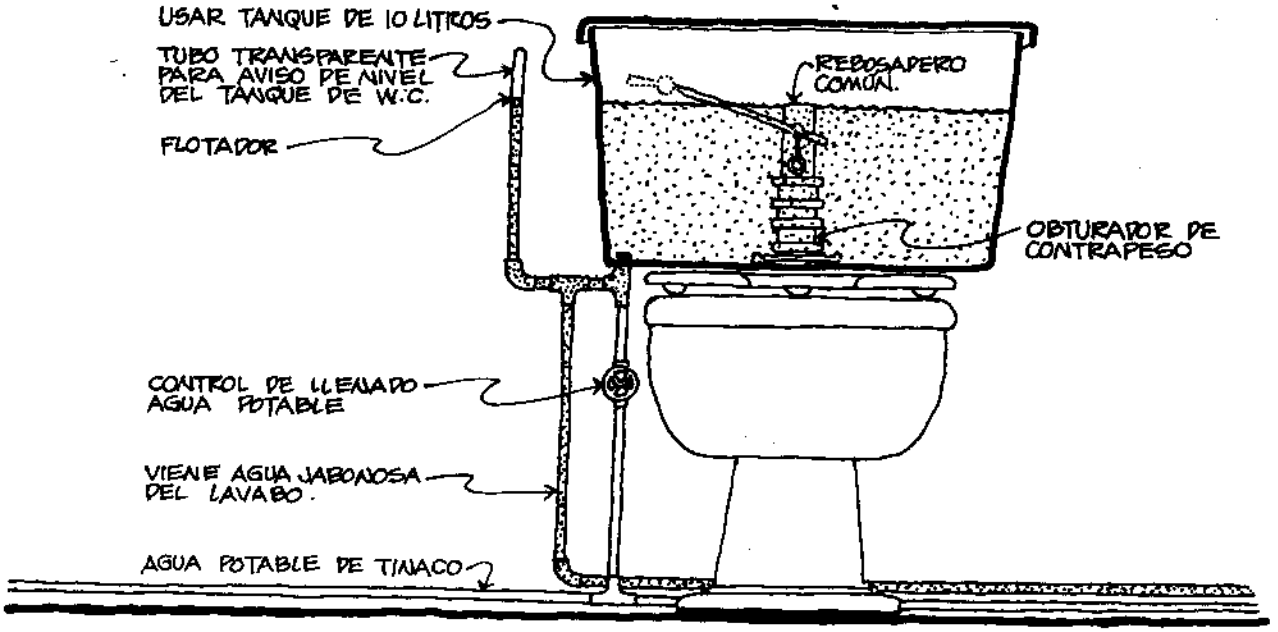
SI ANALIZAMOS EL CONSUMO DE AGUA POR PERSONA AL DÍA, ENCONTRAREMOS QUE EL SANITARIO CONSUME EL 40% DEL TOTAL DEL AGUA DE LA VIVIENDA, Y TRANSPORTANDO ESTA CIFRA AL CONSUMO TOTAL DE AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO, TENDREMOS QUE TAN SÓLO EL AGUA USADA EN SANITARIOS ALCANZA 16 METROS CÚBICOS POR SEGUNDO Y EQUIVALE AL 28 % DEL CONSUMO DE AGUA DEL DISTRITO FEDERAL.

TABLA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POR PERSONA.

EXCUSADO	60	LAVAMANOS	10
REGADERA	20	LAVADO DE AUTO	5
LAVADO DE ROPA	15	REGAR PLANTAS	15
LAVADO DE TRASTES	20	CONSUMO PERSONAL	2
ASEO DE CASA	8	TOTAL LITROS	155



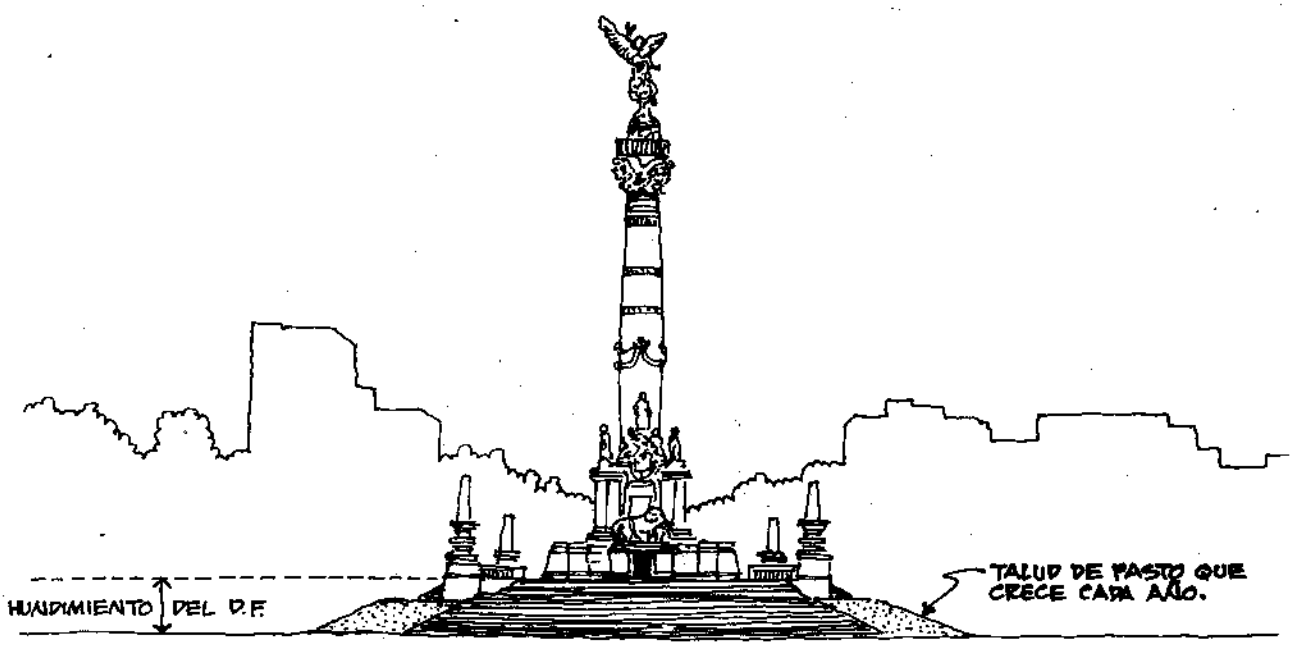
EN ESTAS CONDICIONES ES NECESARIO EMPLEAR INODOROS QUE PUEDEN AHORRAR 10 LITROS POR DESCARGA O MUEBLES QUE UTILIZAN SÓLO 6 LITROS EN CADA USO. ASÍ OBTENDREMOS UN AHORRO DE 50 A 70 POR CIENTO DEL AGUA POTABLE, COMPARÁNDOLOS CON EL INODORO CONVENCIONAL QUE CONSUME EN PROMEDIO 20 LITROS POR DESCARGA.

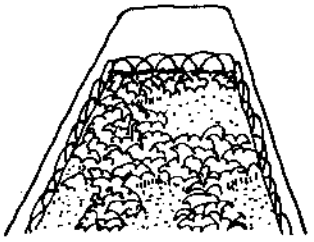


SE CONSIDERA QUE SE PODRÍAN AHORRAR EN LA CIUDAD DE MÉXICO CINCO METROS CÚBICOS POR SEGUNDO, TAN SÓLO SUBSTITUYENDO LOS W.C. CONVENCIONALES, Y CON ESTE CAUDAL SE PODRÍA PROPORCIONAR SERVICIO A UNA POBLACIÓN NUEVA DE 2 MILLONES DE HABITANTES CON UNA DOTACIÓN DE 200 LITROS POR HABITANTE DÍA.

PARA ASEO PERSONAL SE USAN APROXIMADAMENTE 5.5 METROS CÚBICOS POR SEGUNDO EN EL D.F. UNA VIVIENDA QUE EMPLEA ACCESORIOS Y DISPOSITIVOS CONVENCIONALES, UTILIZA 300 LITROS POR DÍA. UTILIZANDO DISPOSITIVOS AHORRADORES SE PUEDEN DEJAR DE GASTAR 100 LITROS POR DÍA, ES DECIR, UN 33 POR CIENTO MENOS. PARA LA CIUDAD DE MÉXICO REPRESENTA 1.8 METROS CÚBICOS POR SEGUNDO, CAUDAL QUE, SERVIRÍA PARA DAR SERVICIO A UNA POBLACIÓN DE 800 MIL HABITANTES.

LA CIUDAD DE MÉXICO SE HUNDE A RAZÓN DE 12 CENTÍMETROS POR AÑO APROXIMADAMENTE. ESTO ES DEBIDO A LA EXTRACCIÓN DEL AGUA DEL SUBSUELO. EL SITIO DONDE SE LOCALIZA LA ESTATUA DE CARLOS IV SE HA HUNDIDO DE 1900 A 1986, 8.5 METROS. EL SÍMBOLO DEL DISTRITO FEDERAL, EL ÁNGEL DE LA INDEPENDENCIA, ESTÁ "EMERGIENDO" EN VIRTUD DE QUE LOS PILOTES DE MADERA SOBRE LOS QUE ESTÁ SUSTENTADO SE APOYAN EN LA CAPA DURA, 35 Ó 40 METROS BAJO EL NIVEL DE LA CALLE. LAS GRIETAS QUE APARECEN EN EL SUELO DE DIFERENTES ZONAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO, SE DEBEN TAMBIÉN AL HUNDIMIENTO DE LA ZONA LACUSTRE. SE DESCONOCEN OTROS EFECTOS QUE PUEDE TENER EL DESECAMIENTO DEL SUBSUELO DEL VALLE. LO QUE ES UN HECHO, ES QUE EL VOLUMEN DE AGUA SUBTERRÁNEA NO ES INFINITO, EN CONSECUENCIA, UN DÍA SE AGOTARÁ SI SEGUIMOS EXPLOTÁNDOLO COMO HASTA AHORA. LOS HABITANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO DEBEMOS ENCONTRAR SOLUCIONES PARA QUE ESTO NO SUCEDA.

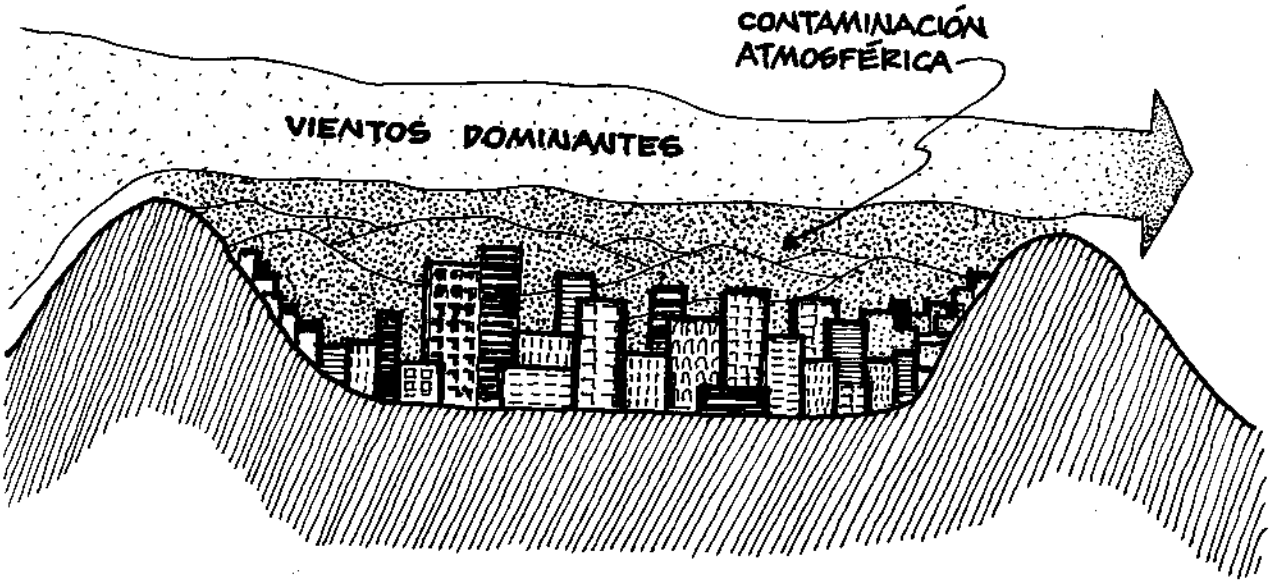




CONTAMINACIÓN DE LA LLUVIA

INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL

LA CIUDAD DE MÉXICO PRESENTA UN PANORAMA MUY ESPECIAL EN CUANTO A LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, PARTICULARMENTE LA ATMOSFÉRICA, DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA GRAN CANTIDAD DE INDUSTRIAS, DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y A LA BARRERA NATURAL QUE REPRESENTAN LAS MONTAÑAS QUE CONFORMAN LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO Y QUE CONSTITUYEN UNA "OLLA" QUE IMPIDE LA CIRCULACIÓN DE VIENTOS IMPORTANTES QUE PUDIERAN DISPERSAR LOS CONTAMINANTES Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN EN LA ATMÓSFERA DEL VALLE.

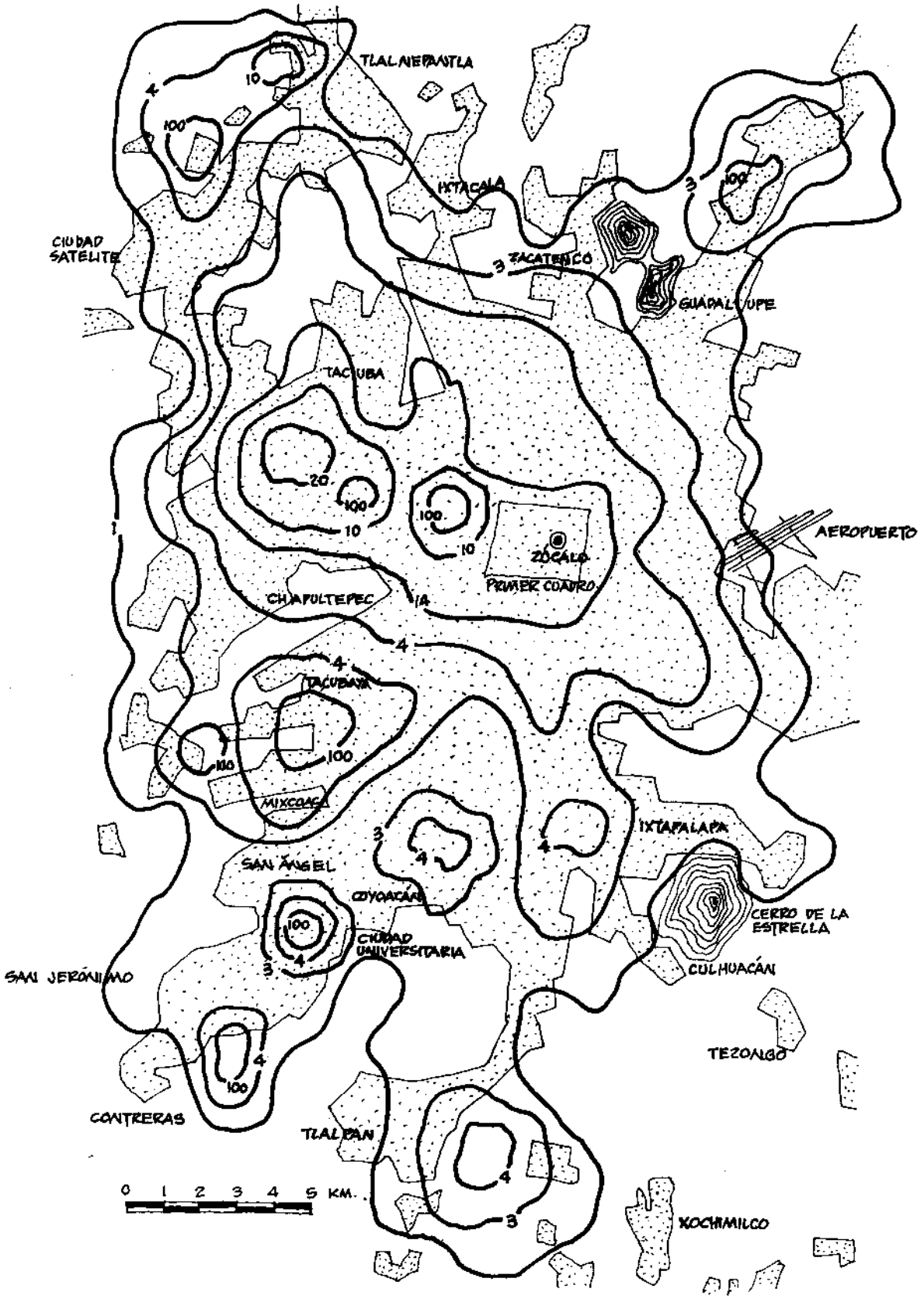


A PESAR DE ENCONTRARSE DENTRO DE LA ZONA TROPICAL, LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO TIENE UN CLIMA TEMPLADO SUBHÚMEDO, DEBIDO A QUE SU ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR ES DE 2,260.00 MTS.

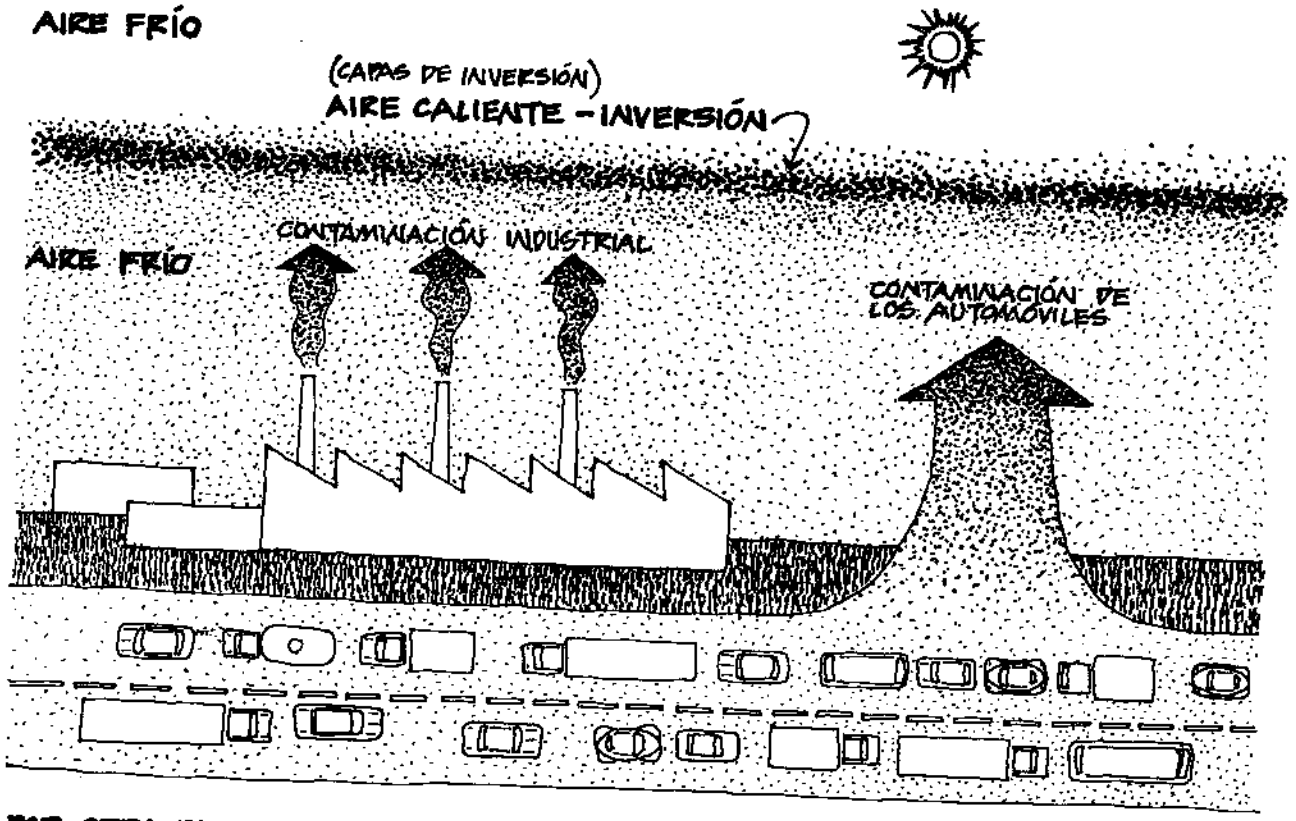
ESTAS CIRCUNSTANCIAS HAN DADO LUGAR A CAMBIOS CLIMÁTICOS Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS IMPORTANTES QUE REPERCUTEN EN LA CALIDAD DE LA ATMÓSFERA DE LA METRÓPOLI.

LOS VIENTOS DE LA CUENCA SON MUY DÉBILES Y POR LO MENOS SIETE MESES AL AÑO SE CONSIDERAN COMO CALMAS CON VELOCIDADES MENORES A 1.5 M./SEG.

ISOLÍNEAS DE LA CONCENTRACIÓN DE SO_2 EN PARTES POR 100 MILLONES SOBRE LA CIUDAD DE MÉXICO



INVERSIÓN TÉRMICA



POR OTRA PARTE, LA "OLLA" CUENTA CON "TAPADERA", ES DECIR, UNA SERIE DE CAPAS DE AIRE A DIFERENTES TEMPERATURAS QUE IMPIDEN LA ASCENCIÓN POR CONVECCIÓN DE LOS CONTAMINANTES, AL ENCONTRAR TEMPERATURAS MAYORES QUE LA DE ELLOS.

ESTAS CAPAS DE AIRE, SON CONOCIDAS COMO CAPAS DE INVERSIÓN YA QUE PROVOCAN EL FENÓMENO DE INVERSIÓN TÉRMICA, EN EL CUAL LA TEMPERATURA DEL AIRE ES MAYOR EN LAS CAPAS ALTAS QUE EN LAS BAJAS, SIENDO LO NORMAL QUE A MAYOR ALTURA SE DÉ MENOR TEMPERATURA.

LAS INVERSIONES TÉRMICAS SE PRESENTAN PREFERENTEMENTE EN LA ÉPOCA MÁS FRÍA DEL AÑO, PROVOCANDO UNA MAYOR CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS PRECISAMENTE DENTRO DEL TIEMPO DE CALMA.

EL SITIO DONDE SE PRODUCE EL FENÓMENO DE TURBULENCIA TÉRMICA (EL AIRE RECALENTADO CERCA DE LA SUPERFICIE TERRESTRE SE ELEVA HASTA QUE SU TEMPERATURA, AL DISMINUIR, SE EQUILIBRA CON LA DEL AIRE CIRCUNDANTE) O DE ENFRIAMIENTO SE LLAMA NIVEL DE CONVERGENCIA. ES VARIABLE Y CAMBIA A MERCED DE LAS HORAS Y DE LAS ESTACIONES. DURANTE EL VERANO SE SITÚA A MILES DE METROS DE ALTITUD, PERO EN INVIERNO CUANDO EL SOL IRRADIA MENOS CALOR, SE MANTIENE MUCHO MÁS BAJO.

LAS CAPAS DE INVERSIÓN SE VAN MODIFICANDO SEGÚN LA ALTURA — DESDE UNOS CUANTOS METROS, HASTA LOS 250 MTS. APROXIMADAMENTE — SOBRE EL NIVEL MEDIO DE LA CIUDAD Y EN LA PRIMERA MITAD DE LA MAÑANA ES CUANDO EL FENÓMENO ALCANZA MAYOR INTENSIDAD.

DURANTE LA NOCHE, LAS CONSTRUCCIONES URBANAS Y EL ASFALTO RETIENEN EL CALOR QUE RECIBIERON EN EL DÍA, EN TANTO QUE LOS BOSQUES Y CAMPOS QUE RODEAN LA CIUDAD SE ENFRÍAN MAS RÁPIDAMENTE.

ESTE FENÓMENO ES LLAMADO "ISLA DE CALOR URBANA", OBSERVÁNDOSE QUE HAY DIFERENCIAS DE HASTA 10°C. ENTRE EL CENTRO DE LA CIUDAD Y EL CAMPO QUE LA RODEA.

DURANTE LA CONDICIÓN DE VIENTO EN CALMA, EL AIRE CERCANO AL SUELO ES CALENTADO (O ENFRIADO) POR EL TERRENO Y DEBIDO A LAS DIFERENCIAS DE TEMPERATURA, EL AIRE SE PONE EN MOVIMIENTO, YA QUE EL AIRE CALIENTE ES MÁS LIGERO QUE EL AIRE FRÍO.

ESTE FLUJO DE AIRE, PRODUCIDO POR EL FENÓMENO DE LA ISLA DE CALOR, OBLIGA QUE LOS GASES CONTAMINANTES QUE SE INYECTAN EN LA ATMÓSFERA SEAN CONCENTRADOS HACIA EL CENTRO DE LA CIUDAD, EN VEZ DE DISPERSARSE FUERA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

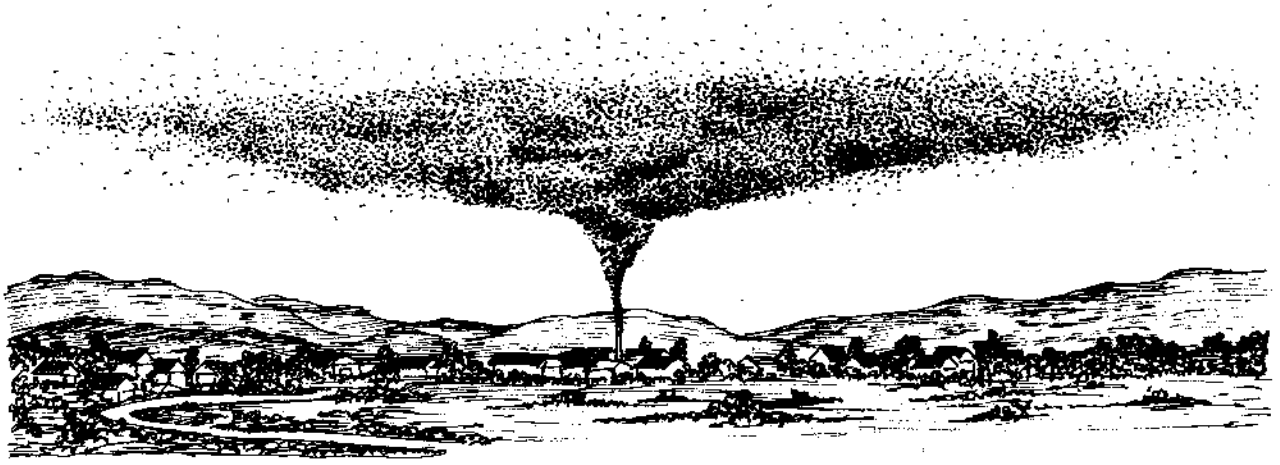
EN LAS ZONAS DONDE EL AIRE ES MÁS CALIENTE SE PODRÍA ESPERAR QUE AL ASCENDER, ACTUARA COMO UNA GIGANTESCA CHIMENEA ELEVANDO LOS GASES CONTAMINANTES Y LIMPIANDO LA ATMÓSFERA DE LA CIUDAD. DESAFORTUNADAMENTE, LA CAPA DE INVERSIÓN NO PERMITE QUE ESTO SUCEDA.

CAPA DE INVERSIÓN

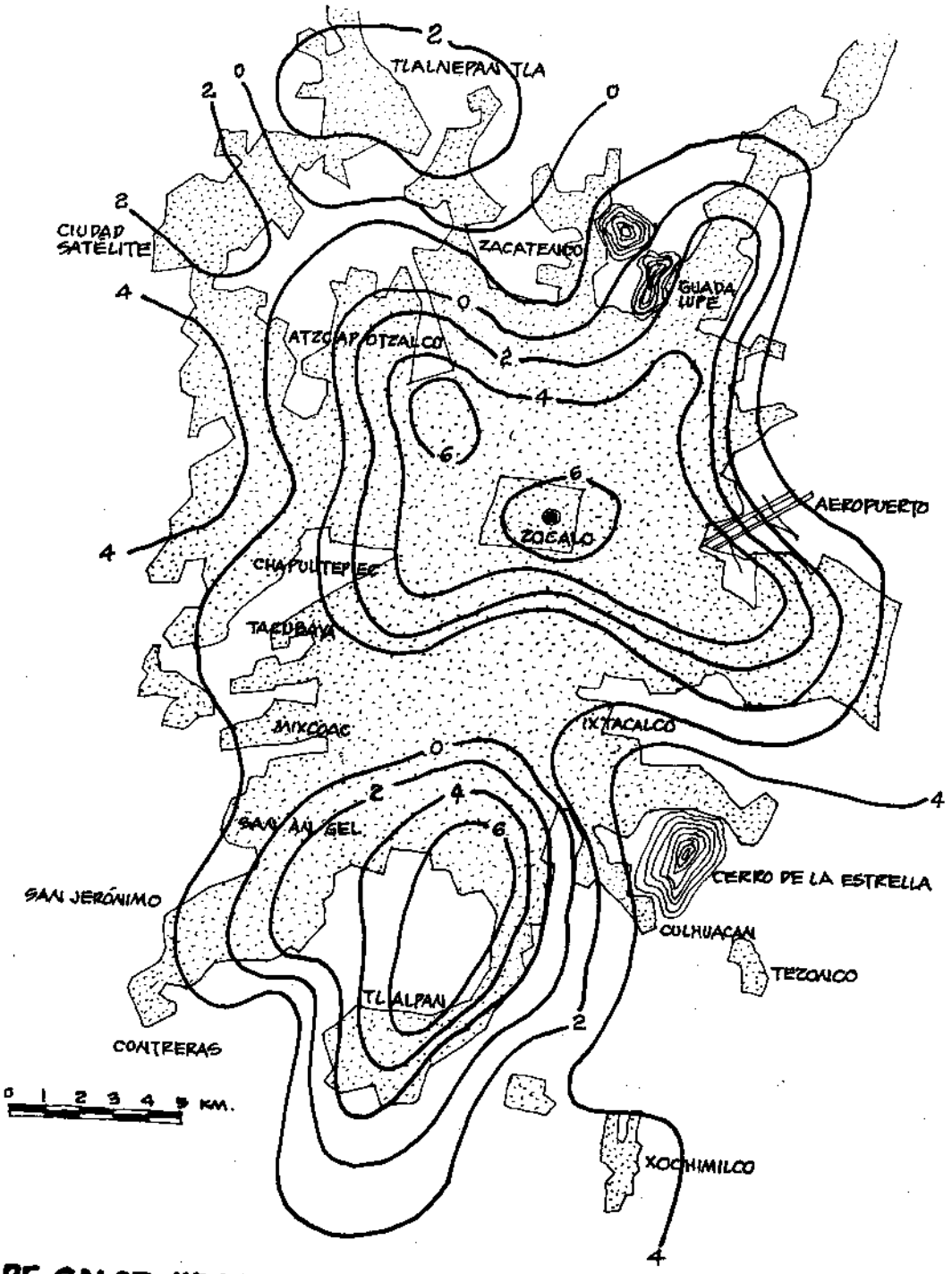
AL IR ASCENDIENDO, LOS GASES CONTAMINANTES SE ENFRÍAN, Y SI LLEGARAN A ENCONTRAR CAPAS DE AIRE MÁS CALIENTE QUE ELLOS MISMOS, SU ASCENSO SE VERÁ FRENADO, DE ACUERDO CON LAS LEYES FÍSICAS DE LOS GASES; UNA MASA DE GAS A MENOR TEMPERATURA QUE EL AIRE QUE LA RODEA, SIMPLEMENTE NO PUEDE SUBIR MÁS.

EN LA CIUDAD DE MÉXICO LA CAPA DE INVERSIÓN OCURRE DURANTE LA MAYOR PARTE DEL AÑO, SIENDO SU EFECTO MUCHO MÁS FUERTE DURANTE LOS MESES DE INVIERNO.

LA FORMACIÓN DE LA CAPA DE INVERSIÓN OCURRE CUANDO AL ATARDECER EL TERRENO SE EMPIEZA A ENFRIAR. DEBIDO A QUE LA CIUDAD DE MÉXICO SE ENCUENTRA A 2.200 MTS. SOBRE EL NIVEL DEL MAR, LA DENSIDAD DEL AIRE ES MÁS BAJA Y EL TERRENO PUEDE RADIAR CALOR CON FACILIDAD DESCENDIENDO SU TEMPERATURA MÁS RÁPIDAMENTE QUE LAS CAPAS DE AIRE QUE ESTÁN A CIERTA ALTURA SOBRE EL TERRENO.



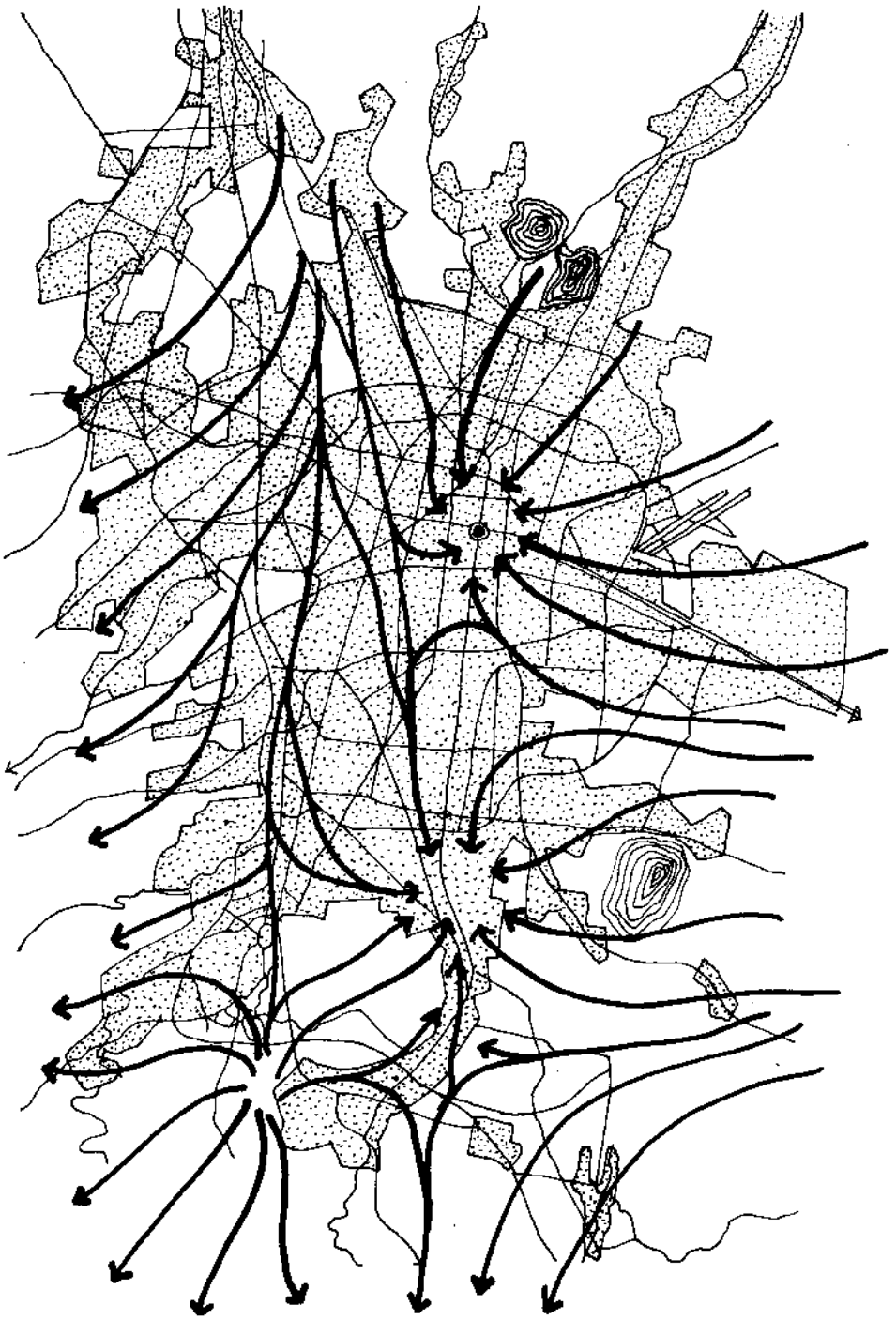
ISLA DE CALOR URBANA



ISLA DE CALOR URBANA. TEMPERATURA PROMEDIO EN °C. DEL SUELO EN ENERO, EN LA CIUDAD DE MÉXICO

A CAUSA DEL GRAN NÚMERO DE CONSTRUCCIONES URBANAS Y ÁREAS ASFALTADAS QUE EXISTEN EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, CUANDO EL SOL CALIENTA EL TERRENO, EL SUELO ADQUIERE UNA TEMPERATURA MÁS ALTA QUE LA DE LOS CAMPOS Y BOSQUES QUE RODEAN LA CIUDAD.

DE ESTA FORMA SE CREA UNA CAPA DE AIRE FRÍO CERCA DEL SUELO Y UNA CAPA DE AIRE CALIENTE A UNA ALTURA MAYOR. DURANTE LA NOCHE ESTE PROCESO CONTINÚA, LLEGANDO A FORMARSE VARIAS CAPAS INTERCALADAPAS DE AIRE FRÍO Y AIRE CALIENTE.



FLUJO DE AIRE PRODUCIDO POR LA ISLA DE CALOR URBANA SOBRE LA CIUDAD DE MÉXICO

AL AMANECER, LA CAPA DE INVERSIÓN ENTRA EN UNA DINÁMICA DE CAMBIOS MUY IMPORTANTES. ESTOS CAMBIOS SE HAN ESTUDIADO EN EL **IIMAS-UNAM** MEDIANTE UN RADIO-TERMÓMETRO QUE SE PUEDE ELEVAR HASTA 1000 METROS SOBRE EL TERRENO MEDIANTE UN GLOBO.

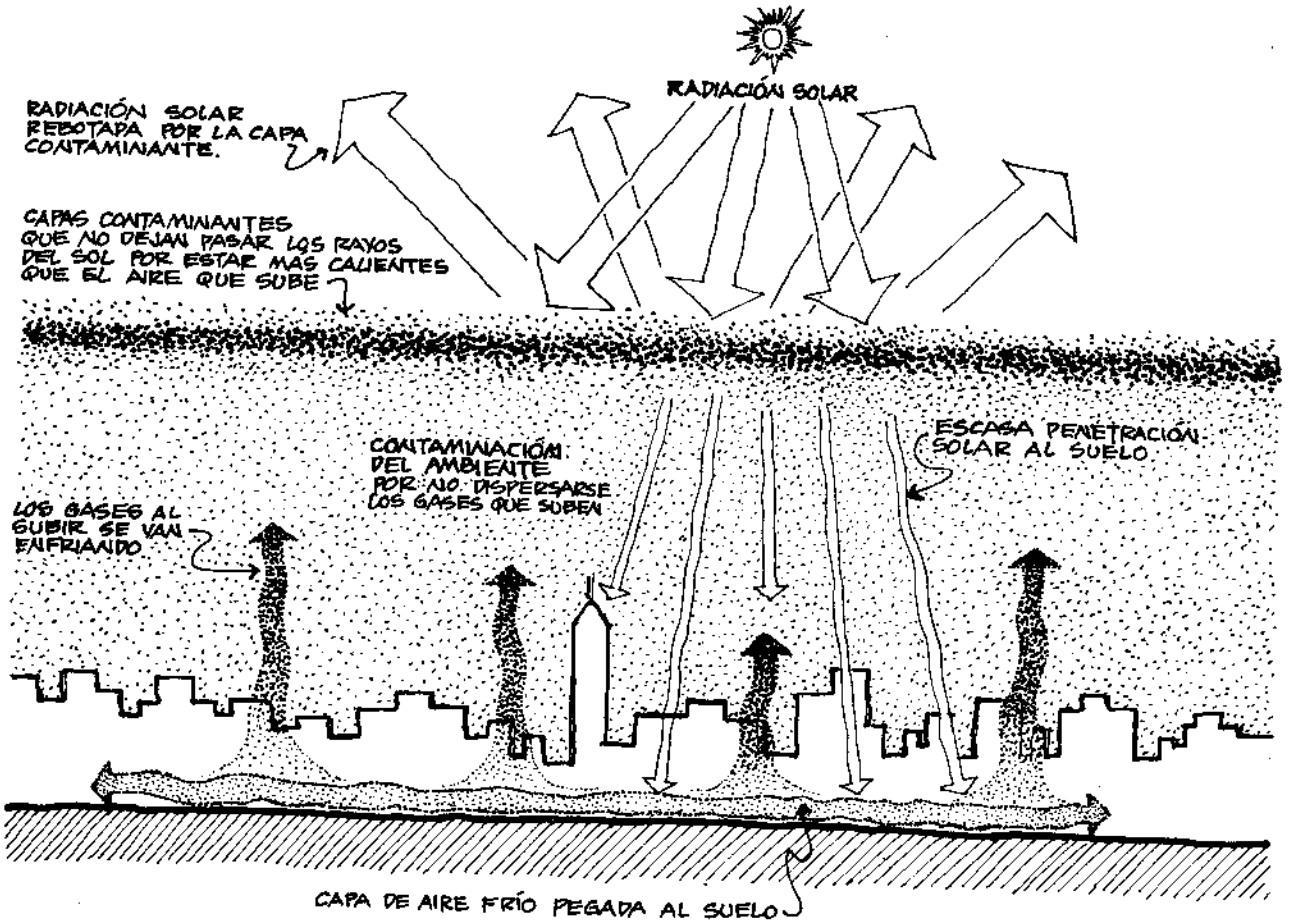
EN LA ESTRUCTURA DE LA CAPA DE INVERSIÓN SE OBSERVA LO SIGUIENTE.

A LAS 5:00 A.M. HAY TRES CAPAS DE AIRE DE 0-50 M., DE 100-140 M., Y DE 200-225 M., EN LAS QUE EL AIRE ES MÁS CALIENTE CONFORME AUMENTA LA ALTURA. ESTAS TRES CAPAS DE INVERSIÓN NO PERMITEN QUE ASCIENDAN LOS GASES EMITIDOS A NIVEL DEL TERRENO, EL CUAL ESTÁ A 8.3°C.

A LAS 6.00 A.M. EL SOL CALIENTA LENTAMENTE EL TERRENO, CUYA TEMPERATURA ASCIENDE A 8.8°C., EN TANTO QUE EL AIRE FORMA UNA SOLA CAPA DE INVERSIÓN QUE LLEGA A TENER 14.5°C. A LOS 100 MTS. DE ALTURA.

A LAS 7.00 A.M. EL SOL SIGUE CALENTANDO LENTAMENTE EL TERRENO, LLEGANDO A 9.1°C., EN TANTO QUE EL AIRE FORMA UNA SOLA CAPA DE INVERSIÓN QUE LLEGA A TENER 16.2°C. A 150 MTS. DE ALTURA.

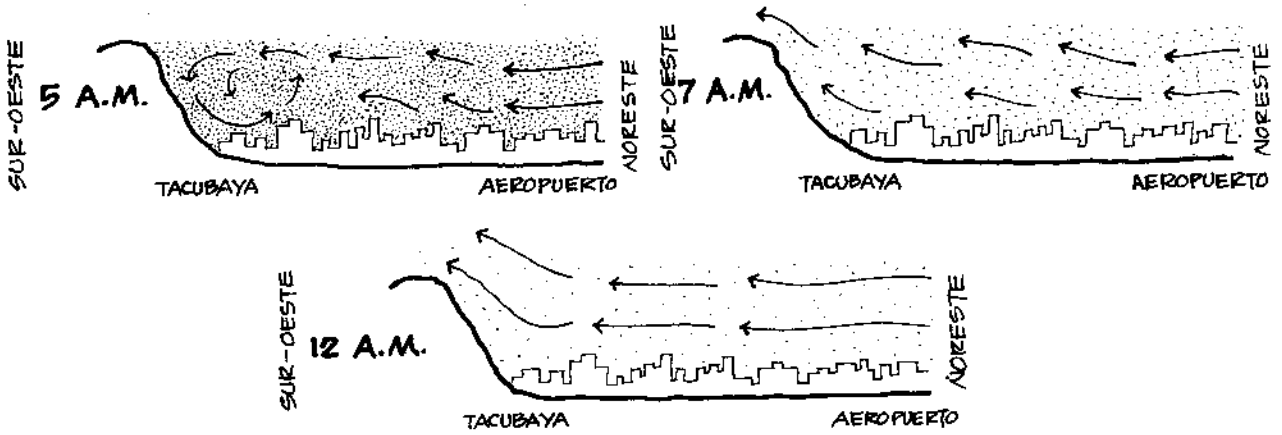
ESTA DIFERENCIA DE TEMPERATURA DEL AIRE, ENTRE 0 Y 150 METROS DE ALTURA, FORMA UNA BARRERA PRÁCTICAMENTE IMPENETRABLE PARA CASI TODOS LOS GASES CONTAMINANTES EMITIDOS A NIVEL DEL TERRENO.



DINÁMICA DE NUESTRA ATMÓSFERA

SOLAMENTE SI SE PRODUCE UN FUERTE CALENTAMIENTO DEL TERRENO, QUIZÁ AL MEDIODÍA, LA ALTURA DE LA CAPA DE INVERSIÓN LLEGA A SUPERAR LA ALTURA DE LAS MONTAÑAS QUE RODEAN AL VALLE DE MÉXICO, PUDIÉNDOSE LIMPIAR MÁS FÁCILMENTE LA ACUMULACIÓN DE GASES QUE ESTABAN ESTANCADOS SOBRE LA CIUDAD.

ES POSIBLE, SIN EMBARGO, QUE DURANTE VARIOS DÍAS NO SE CALIENTE SUFICIENTEMENTE EL TERRENO Y LA CAPA DE INVERSIÓN PERMANEZCA A MUY BAJA ALTURA, FORMANDO UN ESPACIO CERRADO CON LAS MONTAÑAS QUE RODEAN EL VALLE. DURANTE ESTOS DÍAS, LOS NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE GASES CONTAMINANTES LLEGARÍAN A NIVELES AÚN MAS ALTOS, PUDIENDO CAUSAR DAÑOS IRREPARABLES EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DEL VALLE DE MÉXICO.



FLUJO DE AIRE PRODUCIDO POR LA CAPA DE INVERSIÓN Y LA ISLA DE CALOR EN LA CIUDAD DE MÉXICO

LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL QUE PODRÍA LLEGAR A PRESENTARSE DURANTE LOS FENÓMENOS DE INVERSIÓN TÉRMICA ES MUY ESCASA YA QUE COINCIDE CON LA ÉPOCA SECA. POR OTRA PARTE, LA ÉPOCA DE MAYOR PRECIPITACIÓN ES EN LOS MESES DE JUNIO, JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE QUE ES CUANDO SE PRODUCE MAYOR ARRASTRE DE CONTAMINANTES, TALES COMO PARTÍCULAS SUSPENDIDAS Y GASES DE DIFERENTES COMPOSICIONES.

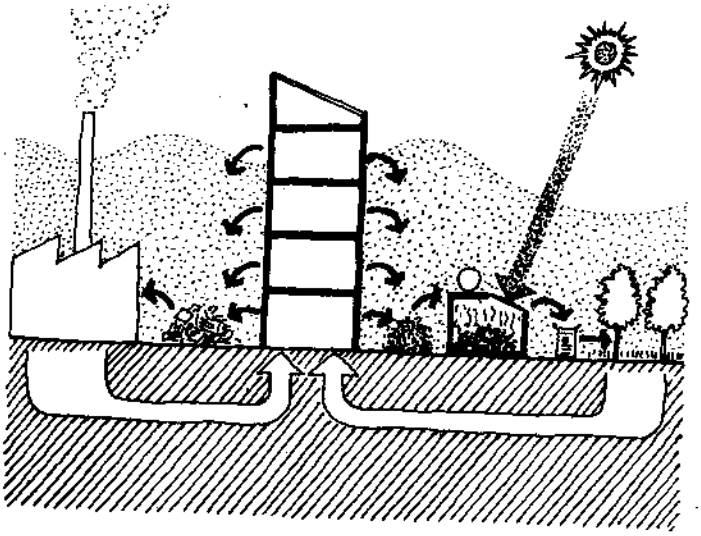
LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES PRESENTES EN LA ATMÓSFERA DE LA CIUDAD DE MÉXICO SON ANHÍDRIDOS DE AZUFRE, PARTÍCULAS SÓLIDAS EN SUSPENSIÓN, MONÓXIDO DE CARBONO, PLOMO, ASÍ COMO DIFERENTES HIDROCARBUROS PARA MENCIONAR SÓLO CONTAMINANTES ABIÓTICOS. EXISTE TAMBIÉN UNA VARIEDAD DE MICROORGANISMOS QUE VAN DESDE BACTERIAS HASTA DIVERSOS VIRUS.

EL PRINCIPAL EFECTO DE LA CONTAMINACIÓN EN LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL ES LA ELEVACIÓN DE LA ACIDEZ DEL AGUA DE LLUVIA, PRODUCIÉNDOSE EL FENÓMENO DE LLUVIA ÁCIDA.

LA CAPTACIÓN PLUVIAL EN LOS COLECTORES DE ALCANTARILLADO PUEDE LLEGAR A SER DE LLUVIA ÁCIDA, POR LO QUE SE RECOMIENDA ANALIZARLA QUÍMICAMENTE A FIN DE DETERMINAR SU TOXICIDAD ANTES DE DARLE ALGÚN USO.

SEGÚN LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, LA CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE PARA AGUAS POTABLES ES DE 0.05 MG. POR LITRO, ASÍ QUE ESE SERÁ EL VALOR DE NORMA PARA INFILTRACIÓN. EN CASO DE ENCONTRAR CONTAMINACIÓN DE MICROORGANISMOS DEBERÁ TOMARSE EL DEBIDO CUIDADO, ES DECIR, DESINFECCIÓN ANTES DE BOMBEAR EL AGUA PARA USO POTABLE.

LA INFILTRACIÓN DE AGUAS PLUVIALES MEDIANTE POZOS DE ABSORCIÓN DEBERÁ LLEVARSE A CABO PREVIO DICTAMEN DE NO AGRESIÓN A LOS MANTOS ACUÍFEROS.



USO PRODUCTIVO DE LA BASURA

LA BASURA

LO QUE ESTAMOS ACOSTUMBRADOS A LLAMAR BASURA SERÍA MAS PROPIO DENOMINARLA RESIDUOS, PUESTO QUE LAS DEFINICIONES DE DESPERDICIOS, DESECHOS O BASURAS, PRESUPONEN UN DESEO DE ELIMINARLOS, DE DESHACERSE DE ELLOS, YA QUE NO SE LES ATRIBUYE EL VALOR SUFICIENTE PARA CONSERVARLOS.

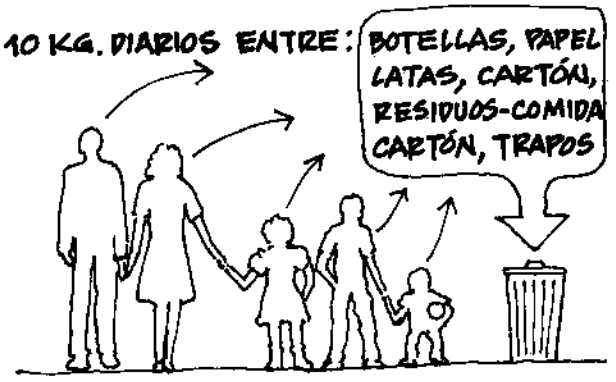
LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERAN POR HABITANTE, ES UN ÍNDICE QUE SE RELACIONA DIRECTAMENTE CON EL NIVEL DE VIDA DE LA COMUNIDAD.

EN LOS ESTADOS UNIDOS, LA PRODUCCIÓN DIARIA DE RESIDUOS DOMÉSTICOS SUPERA YA LA CIFRA DE 3 KILOGRAMOS DIARIOS POR HABITANTE.

SU INCREMENTO CONTINUADO, JUNTO CON EL AUMENTO DE POBLACIÓN, HARÁ QUE EL RESIDUO TOTAL DIARIO SE DUPLIQUE EN 20 AÑOS.

EN MÉXICO DEPENDIENDO DEL SECTOR SOCIAL AL QUE HAGAMOS REFERENCIA LA PRODUCCIÓN DE BASURA POR HABITANTE DIARIAMENTE, VARÍA DE 1.5 KILOGRAMOS A 2.0 KG. SIENDO EL 50% DE BASURA ORGÁNICA Y EL OTRO 50% DE BASURA INORGÁNICA.

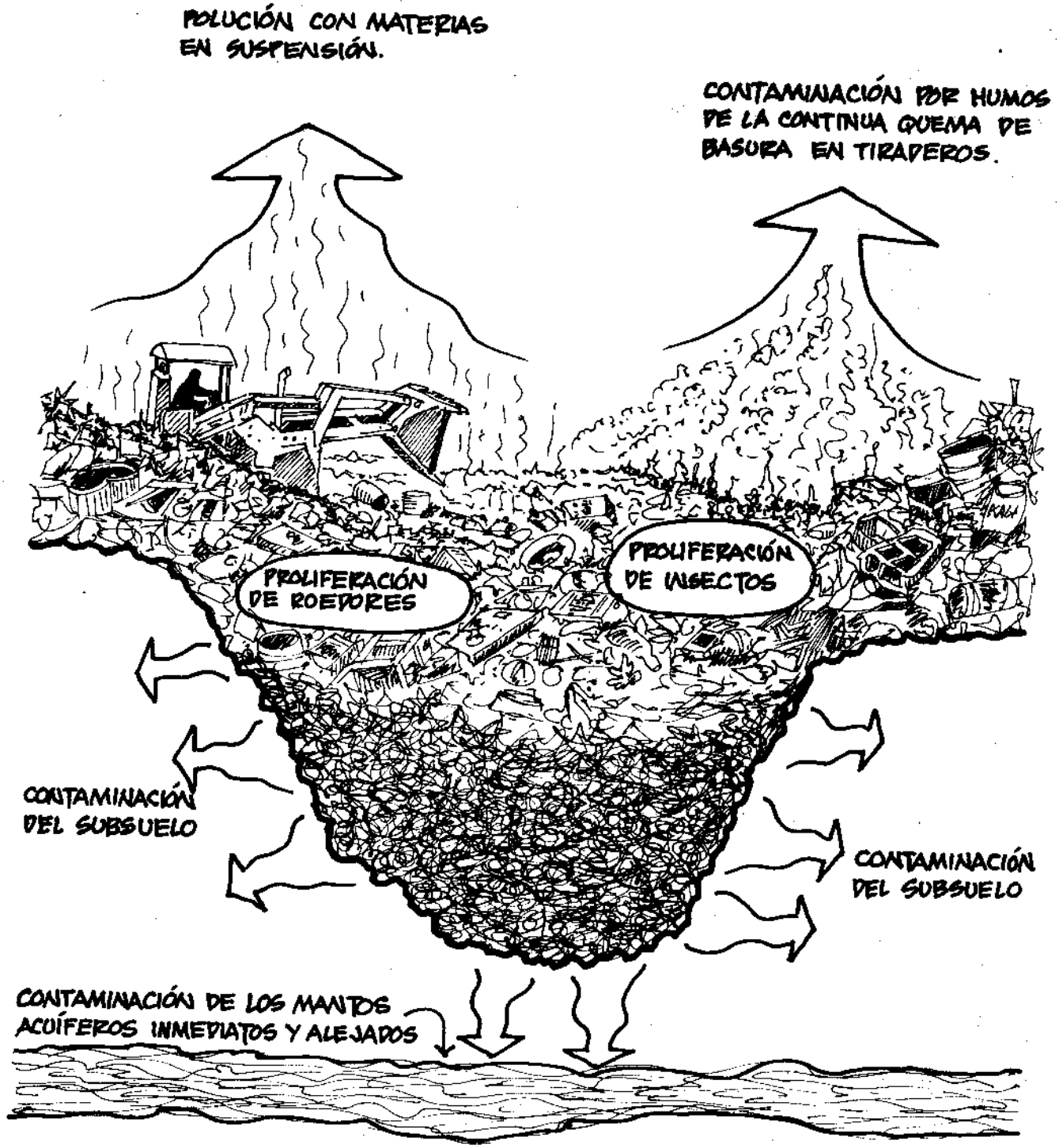
PRODUCCIÓN DE BASURA POR UNA FAMILIA



PROBLEMA DE LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS

HISTÓRICAMENTE EL PRIMER PROBLEMA PLANTEADO POR LOS RESIDUOS SÓLIDOS HA SIDO EL DE SU ELIMINACIÓN.

CON LA CONCENTRACIÓN DE CASI EL 90 % DE LOS HABITANTES DEL MUNDO EN CIUDADES O EN SUS PROXIMIDADES, LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS NO RECIBEN LA DEBIDA ATENCIÓN QUE MERECEN Y SON, SIN EMBARGO, AQUELLOS CUYA PREFERENCIA RESULTA MÁS APARENTE Y SU PROXIMIDAD MÁS MOLESTA.
LA SOLUCIÓN PRINCIPAL QUE LA SOCIEDAD HA DADO A ESTE PROBLEMA HA SIDO BASTANTE PRIMITIVA; QUITÁRSELOS DE LA VISTA, ARROJÁNDOLOS EN LAS AFUERAS DE LAS CIUDADES, O OCULTAR EL PROBLEMA, ENTERRÁNDOLOS.



LOS RESIDUOS SÓLIDOS SON ARROJADOS GENERALMENTE EN BARRANCAS O EN DEPRESIONES NATURALES DE LA TIERRA

DEBIDO A LA CONCENTRACIÓN DE LA POBLACIÓN Y AL AUMENTO DE RESIDUOS, DÍA A DÍA, RESULTA MAS INCONVENIENTE, DIFÍCIL Y COSTOSO ARROJAR LOS RESIDUOS EN TIRADEROS AL AIRE LIBRE, ASÍ QUE ES NECESARIO PENSAR EN OTRAS POSIBILIDADES, PRINCIPALMENTE EL APROVECHAMIENTO MEDIANTE RECUPERACIÓN Y TRANSFORMACIÓN.

EL EFECTO CONTAMINANTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

UNO DE LOS MUCHOS PROBLEMAS RELACIONADOS CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS ES EL DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. ESTE ASPECTO COBRA UNA ESPECIAL IMPORTANCIA CUANDO VEMOS QUE LAS DOS GRANDES PREOCUPACIONES DE LOS TIEMPOS MODERNOS SON: LA UTILIZACIÓN PACÍFICA DE LA ENERGÍA NUCLEAR Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

EN AMBOS CASOS SE TRATA DE RESOLVER ESA ESPECIE DE CONTRADICCIÓN QUE SE DA EN EL PROGRESO, POR LO CUAL ESTE ES, AL MISMO TIEMPO, LIBERTADOR Y DESTRUCTOR.

LOS DESECHOS SÓLIDOS CONSTITUYEN UNA EXPRESIÓN FÍSICA, MANIFIESTA Y EVIDENTE DE ESTA FACETA DESTRUCTIVA DE LA SOCIEDAD.

DESPILFARRO DE RECURSOS

LAS PROFESÍAS OPTIMISTAS COINCIDEN EN QUE EN UN FUTURO CERCANO, A LA HUMANIDAD LE AGUARDA UNA GRAVE CRISIS DE MATERIAS PRIMAS, MINERALES Y ENERGÉTICOS.

EN CONSECUENCIA LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, INDUSTRIALES, Y AGRÍCOLAS, POR SU CUANTÍA Y COMPOSICIÓN, DEBEN SER CONSIDERADOS COMO RECURSOS ESTRATÉGICOS DE METALES, MINERALES Y ENERGÍA.

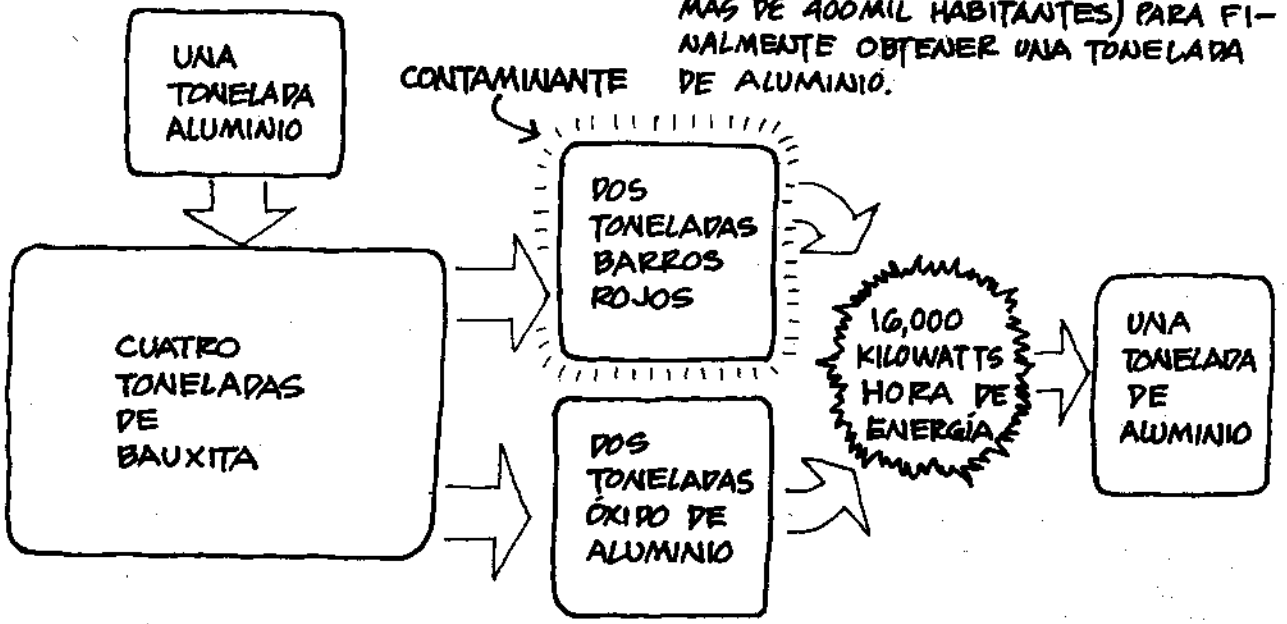
OTRO HECHO INDISCUTIBLE ES QUE, SIN ATENDER POR EL MOMENTO A JUSTIFICACIONES DE ORDEN TECNÓLOGICO Y ECONÓMICO, LA PRÁCTICA ACTUAL DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN TIRADEROS DEBE SER CALIFICADA COMO DESPILFARRO.

APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

LOS RESIDUOS SÓLIDOS PUEDEN APROVECHARSE RECUPERANDO SELECTIVAMENTE LAS SUBSTANCIAS EN ELLOS CONTENIDAS Y TRANSFORMANDO OTRAS, COMO UNA SOLUCIÓN QUE CONTRIBUYE A ALIVIAR LOS PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN, DISMINUYENDO LAS DIFICULTADES Y COSTOS DE ELIMINACIÓN Y AYUDANDO A LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

SE PUEDE CITAR COMO EJEMPLO EL CASO DEL ALUMINIO. SON MUCHAS LAS TONELADAS DE ESTE METAL QUE VAN A TIRADEROS EN FORMA DE ENVASES.

PARA OBTENER UNA TONELADA DE ALUMINIO ASÍ DESPERDICIADA, HABRÁ DE EXTRAERSE DE UNA MINA: 4 TONELADAS DE HIDRÓXIDO DE ALUMINIO BAUXITA. EL TRATAMIENTO DE ESTAS 4 TONELADAS, PRODUCIRÁ 2 TONELADAS DE LOS LLAMADOS BARROS ROJOS, QUE PRESENTAN GRAVES PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN, TODAVÍA SIN RESOLVER; POR OTRA PARTE, SE HABRÁN OBTENIDO 2 TONELADAS DE ÓXIDO DE ALUMINIO O ALUMINA, QUE REQUERIRÍA 16,000 KILOWATTS-HORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA (QUE SON SUFICIENTES PARA DAR SERVICIO A UNA POBLACIÓN DE 75,000 VIVIENDAS MÁS DE 400 MIL HABITANTES) PARA FINALMENTE OBTENER UNA TONELADA DE ALUMINIO.



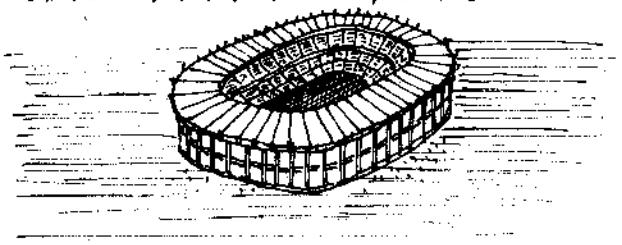
COMPOSICIÓN DE LA BASURA DOMÉSTICA EN MÉXICO

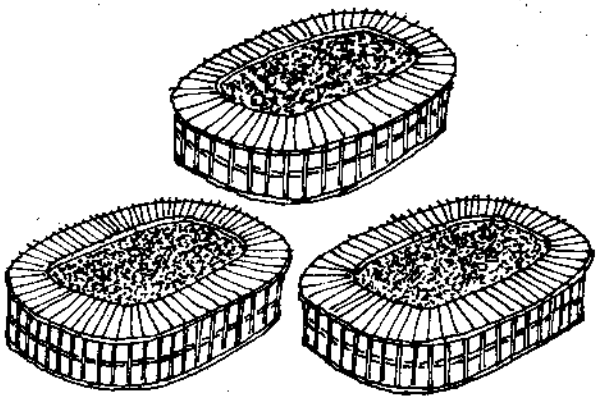
TABLA DE COMPOSICIÓN EN PORCENTAJES DE LOS DESECHOS SEGÚN EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

MATERIAL					
ORGÁNICO	49.5 %	HUESO	1.3 %	MADERA	0.8 %
PAPEL	15.3 %	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	1.3 %	FIERRO	0.4 %
VIDRIO BLANCO	5.6 %	ENVASES TETRAPAK	1.2 %	FIBRAS	0.3 %
TRAPO Y ALGODÓN	4.2 %	PLÁSTICO RÍGIDO	1.1 %	PAPEL ESTAÑO	0.1 %
LATAS	2.8 %	CUERO	1.0 %	POLIETILENO	0.03 %
PLÁSTICO PELÍCULA	2.7 %				

PARA DAR UN EJEMPLO CLARO DEL COSTO DE RECOLECTAR Y ARROJAR LA BASURA EN TIRADEROS TOMAREMOS LA CIUDAD DE MÉXICO.
QUE PRODUCE POR MES EL EQUIVALENTE A 3 VECES EL VOLUMEN DEL ESTADIO AZTECA LLENO DE BASURA.

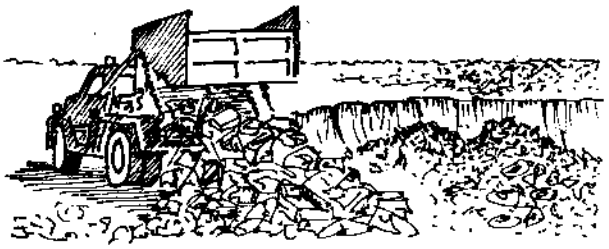
ESTADIO AZTECA VOLÚMEN 1,000.000 M³





PRODUCCIÓN MENSUAL DE BASURA EN EL D.F. 3,000.000 M³ (TRES MILLONES DE METROS CÚBICOS)

PARA RECOLECTAR ESOS 3 MILLONES DE METROS CÚBICOS POR MES Y TRANSPORTARLOS EN CAMIONES HASTA LOS TIRADEROS, SE REQUIEREN POR LO MENOS 430 MIL FLETES DE CAMIÓN DE 7 M³ QUE TIENEN UN COSTO DE 13 MIL MILLONES DE PESOS MENSUALES GASTADOS EN RECOLECTAR Y TRANSPORTAR LA BASURA HASTA LOS TIRADEROS AL AIRE LIBRE.

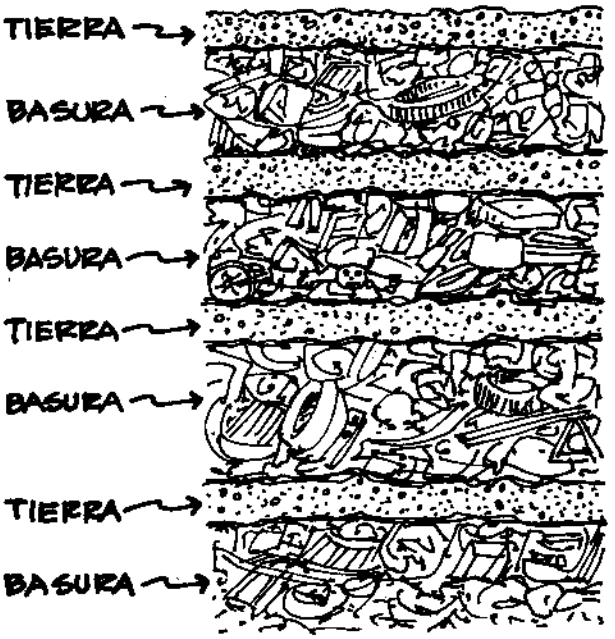


LEJOS DE SOLUCIONAR EL PROBLEMA, LO AGRAVA MÁS, COMO CONSECUENCIA DE LA QUEMA CONSTANTE DE RESIDUOS, QUE SE REALIZA EN ESTOS LUGARES, PRODUCIENDO HUMOS VENENOSOS Y POLUCIONANTES, CONTAMINANDO TAMBIÉN EL SUBSUELO Y LOS MANTOS ACUÍFEROS DE LOS TERRENOS OCUPADOS POR ESTOS VERTEDEROS.

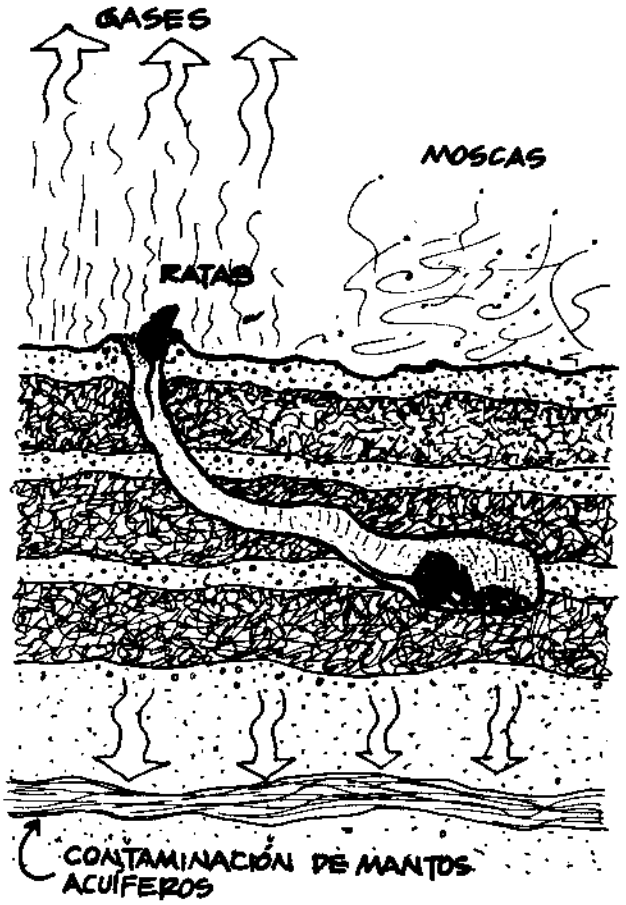
EXISTEN OTROS SISTEMAS QUE SON MENOS CONTAMINANTES PERO NO SON RECOMENDABLES.

RELLENO SANITARIO

EN EL QUE CADA CAPA DE BASURA ES RECUBIERTA POR UNA DE TIERRA ARCILLA O GRAVA.



EN LA PRÁCTICA, LA DISTINCIÓN ENTRE RELLENO SANITARIO Y TIRADERO AL AIRE LIBRE, NO SIEMPRE ES MUY ESTRICTA, PUESTO QUE LA TIERRA ES UNA BARRERA INEFICAZ CONTRA LAS RATAS QUE EXCAVAN, LAS MOSCAS QUE EMERGEN DE LAS LARVAS Y LOS GASES QUE SE FORMAN EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LOS CONTAMINANTES QUE SE DISUELVEN EN EL AGUA.



ADEMÁS DE QUE HAY ASPECTOS DEL RELLENO SANITARIO QUE REPRESENTAN PÉRDIDAS EFECTIVAS DE SUMINISTROS NO RENOVABLES COMO LOS METALES Y EL VIDRIO, PAPEL, CARTÓN, PLÁSTICOS Y OTROS.

POR OTRO LADO, EL CARÁCTER DE LA TIERRA CAMBIA Y SE PRODUCEN DAÑOS ECOLÓGICOS IRREVERSIBLES.

INCINERACIÓN

ESTE PROCESO ES MÁS COMPLICADO QUE SIMPLEMENTE PRENDER FUEGO A UN MONTÓN DE DESECHOS.

LA COMBUSTIÓN DEBE LLEVARSE A CABO EN UN HORNO ESPECIAL PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN.

LAS CENIZAS QUE RESULTAN DE LA QUEMA SEGUIRÁN REPRESENTANDO UN PROBLEMA PARA SU ELIMINACIÓN.

COMO TAMBIÉN LA CANTIDAD DE ENERGÍA NECESARIA PARA LA QUEMA.

ESTA ENERGÍA PUEDE OBTENERSE DE LOS PROPIOS RESIDUOS SI SE LES CLASIFICA; PERO SI SE LES CLASIFICA, ADQUIEREN UN VALOR QUE NO TENÍAN ANTES. ¿ENTONCES PARA QUE SE LES QUEMA?

LA GRAN DESVENTAJA DE LA INCINERACIÓN, ES DESPERDICIAR UNA ENORME CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS QUE CONSTITUYEN LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

LOS INCINERADORES SÓLO SE RECOMIENDAN PARA EL CONTROL SANITARIO EN CLÍNICAS Y HOSPITALES, EN VIRTUD DE QUE EL CONTROL SANITARIO ES AUTOQUEMABLE.

RECIRCULACIÓN

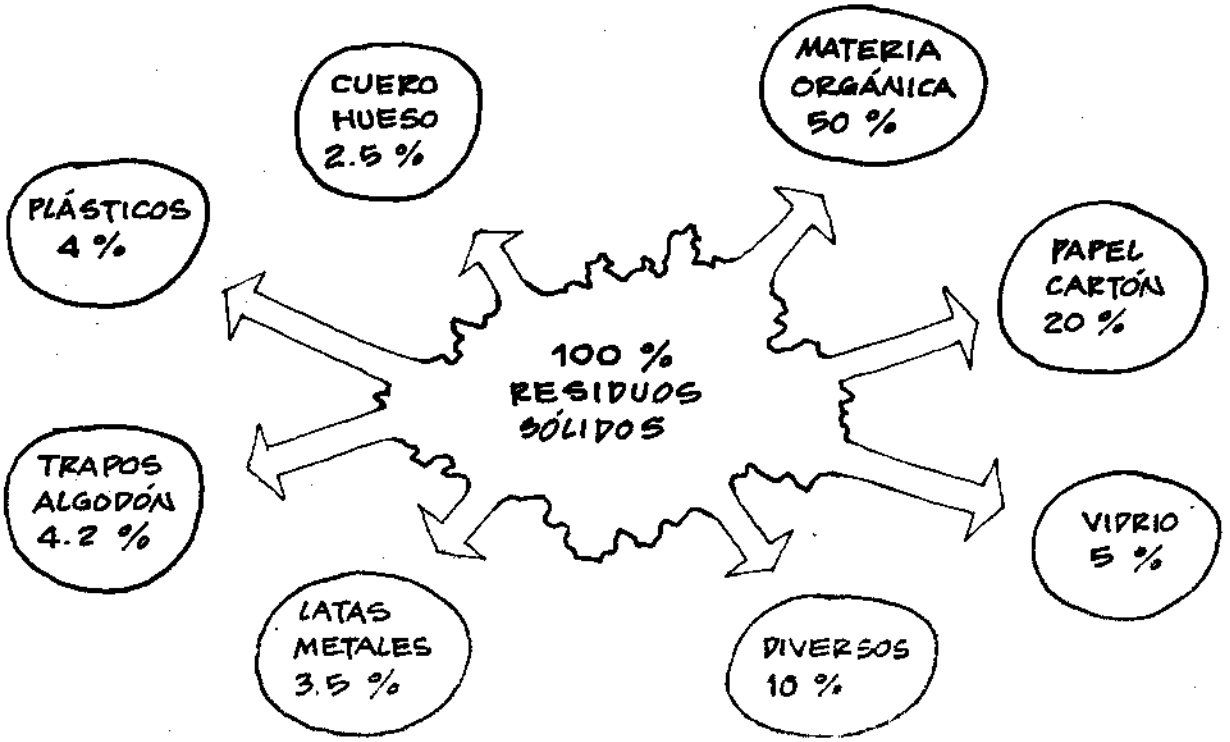
LOS PRINCIPALES PROCESOS DE RECIRCULACIÓN CONSISTEN EN:

DERRETIR. PARA OBTENER UN PRODUCTO GRASO LLAMADO SEBO, COCIENDO DESECHOS ANIMALES, GRASA, HUEVOS, PLUMAS Y LA SANGRE.
ESTE PRODUCTO SIRVE DE MATERIA PRIMA PARA EL JABÓN, TAMBIÉN SE OBTIENE UN PRODUCTO NO GRASO CON ALTO CONTENIDO EN PROTEÍNA, UTILIZABLE COMO ALIMENTO PARA ANIMALES.

PIRÓLISIS. O DESTILACIÓN DESTRUCTIVA, PROCESO MEDIANTE EL CUAL UN MATERIAL ES DESCOMPUESTO POR CALENTAMIENTO EN AUSENCIA DE AIRE.
SE PUEDEN RECUPERAR PRODUCTOS VALIOSOS MEDIANTE LA PIRÓLISIS.
EL PRINCIPAL PROBLEMA, ES QUE REQUIERE CLASIFICACIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS, PUESTO QUE NO TODOS SE PUEDEN DESTILAR AL VACÍO.
YA CLASIFICADOS SU VALOR TOMA UN INCREMENTO QUE HACE INCONVENIENTE ESTE SISTEMA.

RECUPERACIÓN INDUSTRIAL

COMPRENDE UNA DIVERSIDAD MUY GRANDE DE PROCESOS, CON EL OBJETO DE RECICLAR MATERIALES DE DESECHO, RECONDUCIÉNDOLOS A LOS PROCESOS DE MANUFACTURA; LA CLASIFICACIÓN GENERAL PARA QUE ESTE PROCESO FUNCIONE CONSISTE EN SEPARAR, VIDRIO, PLÁSTICO PELÍCULA, PLÁSTICO RÍGIDO, PAPEL, CARTÓN Y METAL; POR OTRO LADO EL RESTO DE MATERIALES Y LA MATERIA ORGÁNICA O DESECHOS DE COCINA, CON LA QUE SE PUEDEN OBTENER VARIOS TIPOS DE PRODUCTOS, QUE VAN DESDE GALLETAS PROTEÍNICAS PARA ANIMALES, HASTA MEJORADOR DE TIERRAS O COMPOSTA.



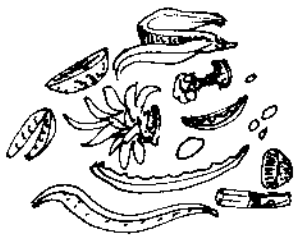
DESPUÉS DE ANALIZAR LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, TENEMOS UNA VISIÓN DE LO COMPLICADO QUE RESULTA "DESAPARECER" LA BASURA.

ELIMINACIÓN DEL PROBLEMA DE LA BASURA

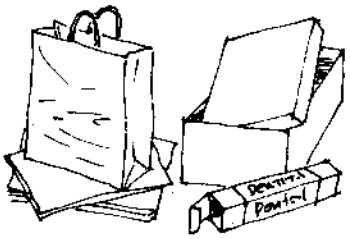
LA ÚNICA FORMA DE DESAPARECER LOS RESIDUOS SÓLIDOS O BASURAS, ES NO PRODUCIÉNDOLOS.

LA BASURA SE COMPONE DE VARIOS DESPERDICIOS QUE ANTES CUANDO ESTUVIERON LIMPIOS Y CLASIFICADOS, NO ERAN BASURA.

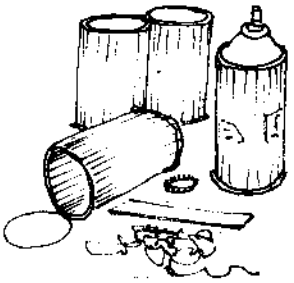
LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO SÓLO EN MÉXICO SINO EN TODO EL MUNDO, SE COMPONEN DE:



MATERIA ORGÁNICA

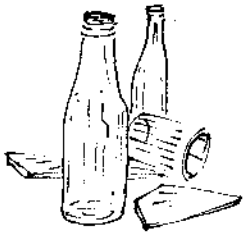


PAPEL - CARTÓN

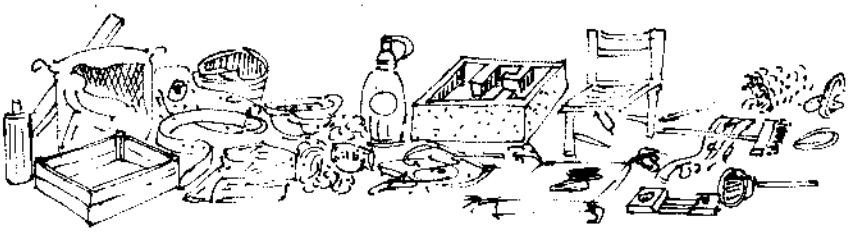


METAL

PLÁSTICO



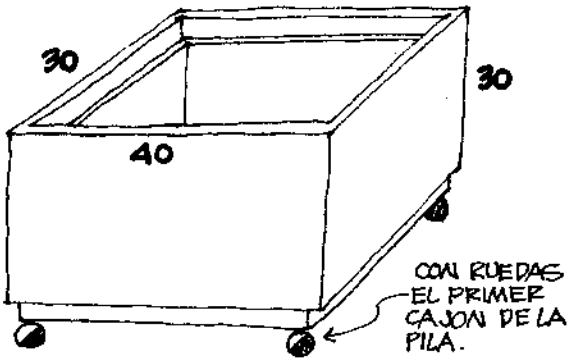
VIDRIO

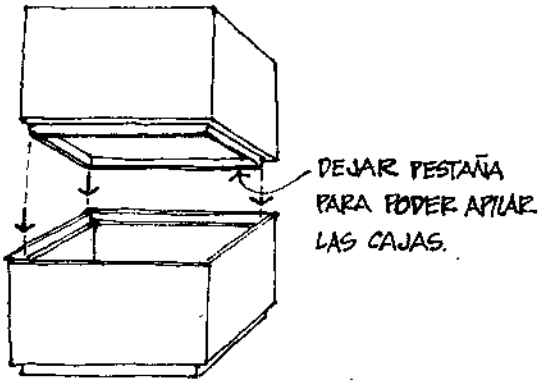


VARIOS

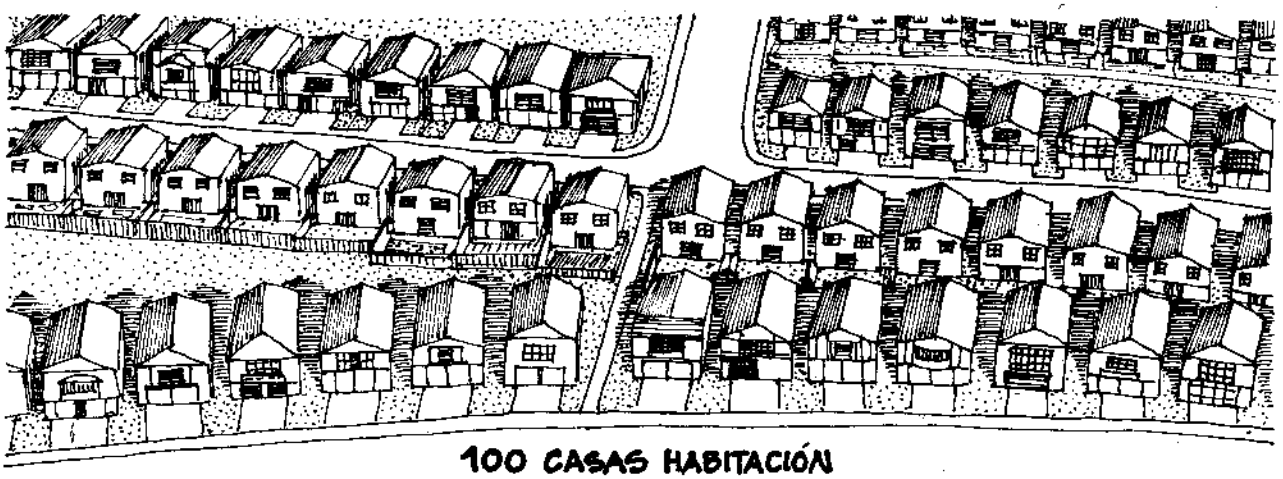
CADA UNO DE ESTOS RESIDUOS LO GUARDAMOS POR SEPARADO, ACOMODÁNDOLOS ORDENADAMENTE EN RECIPIENTES DISPUESTOS PARA TAL EFECTO.

LA DIMENSIÓN DE ESTOS RECIPIENTES O CAJAS SERÁ DE 30X40 CENTÍMETROS DE BASE POR 30 CENTÍMETROS DE ALTURA.





ALTERNATIVAS DE RECOLECCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS



100 CASAS HABITACIÓN

100 CASAS DE 5 HABITANTES CADA UNA, PRODUCEN UNA TONELADA DE RESIDUOS POR DÍA Y 30 POR MES. PARA RETIRAR ESAS 30 TONELADAS SE REQUIEREN COMO MÍNIMO, 5 FLETES DE CAMIÓN DE VOLTEO DE 6 METROS CÚBICOS QUE TIENEN UN COSTO MÍNIMO DURANTE LA PRIMERA MITAD DE 1987, DE 50 MIL PESOS CADA UNO, ESTO QUIERE DECIR QUE CADA FAMILIA GASTARÁ POR MES 2500 PESOS PARA SU SERVICIO DE LIMPIA.

(PRODUCEN UNA TONELADA DE BASURA DIARIA.)

QUE COMO SE DIJO ANTERIORMENTE, SOLO SERVIRÁ PARA CONTAMINAR SI NO SE TRATA ADECUADAMENTE.

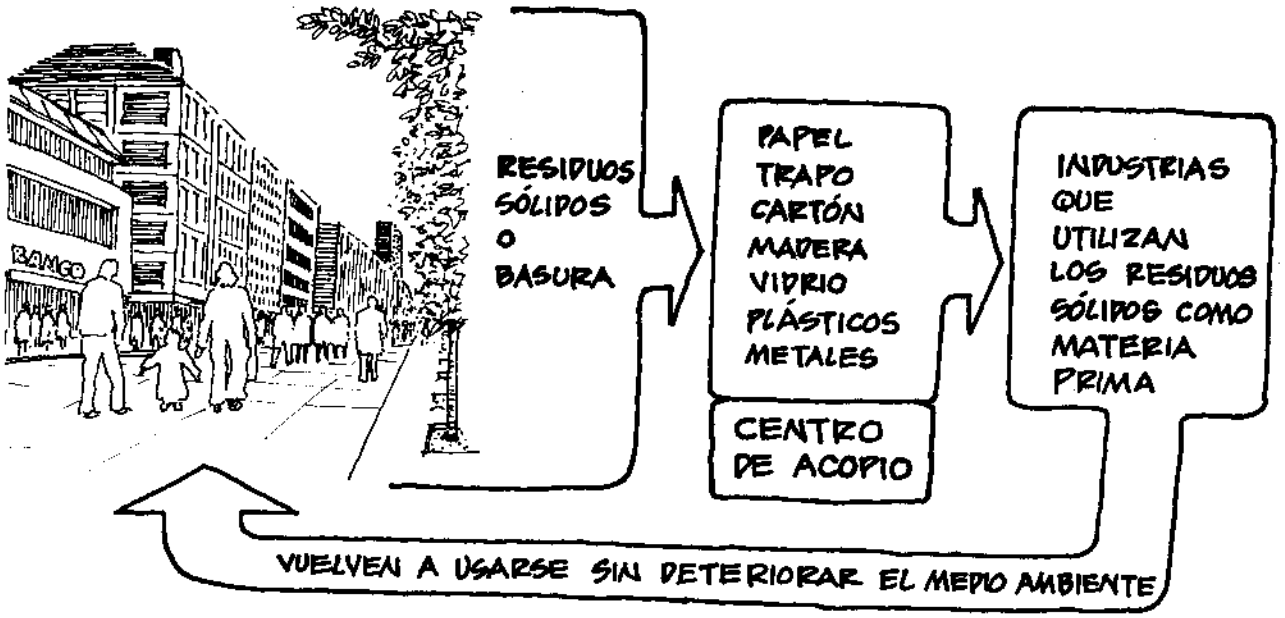
LA RECOLECCION ADECUADA DE LA BASURA REQUIERE ORGANIZACION COMUNITARIA, YA QUE LA MAYORIA DE LAS PERSONAS, Y SOBRE TODO LOS QUE VIVEN EN GRANDES CIUDADES, ESTÁN ACOSTUMBRADOS A QUE LOS SERVICIOS DE LIMPIA MUNICIPAL SE OCUPEN DE RECOLECTARLA Y "DESAPARECERLA".

COMUNIDADES ORGANIZADAS EN COMUNIDADES ORGANIZADAS QUE FRECUENTEMENTE EXISTEN EN EDIFICIOS GRANDES, Y EN CONJUNTOS HABITACIONALES O COLONIAS UNIDAS POR UN FIN COMÚN.

PUEDEN EN FORMA INDEPENDIENTE, SIN APOYO MUNICIPAL, RECOLECTAR SU BASURA LIMPIA Y CLASIFICADA. CONCESIONANDO ESTE SERVICIO A UNA PERSONA O EMPRESA QUE LES COMPRARÁ LOS RESIDUOS SÓLIDOS, QUE SE PAGARÁN CONFORME A SU PESO Y CLASIFICACIÓN. EL METAL UN PRECIO, EL PAPEL OTRO, EL PLÁSTICO OTRO, Y ASÍ SUCESIVAMENTE.

ESTA EMPRESA PUEDE PERTENECER O NO A LA PROPIA COMUNIDAD.

DEBERÁ CONTAR CON UN CENTRO DE ACOPIO PROPORCIONAL AL NÚMERO DE VIVIENDAS QUE DEPOSITEN AHÍ SUS RESIDUOS SÓLIDOS, PARA ALMACENARLOS EN TRÁNSITO HACIA LAS EMPRESAS QUE USAN LAS BASURAS COMO MATERIA PRIMA.



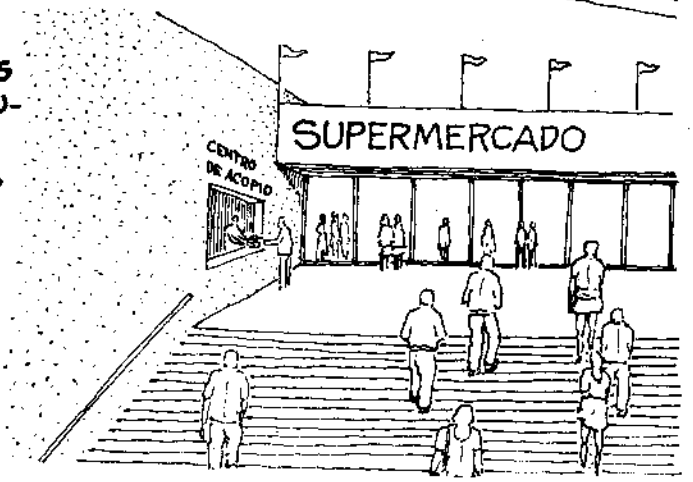
EL ROPAVEJERO. EN LOS BARRIOS Y COLONIAS DONDE LA COMUNIDAD NO ESTÉ ORGANIZADA PARA RECOLECTAR SU BASURA, BASTA CON QUE UN PEQUEÑO GRUPO DISPONGA DE UN SITIO PARA UBICAR EL CENTRO DE ACOPIO DENTRO DE CADA MANZANA O GRUPO DE MANZANAS, PARA ASÍ, RESCATANDO LA TRADICIÓN DEL "ROPAVEJERO", SER URBANO CASI DESAPARECIDO, RECOLECTE LA BASURA LIMPIA Y CLASIFICADA, PREVIA CAMPAÑA DE ORGANIZACIÓN VECINAL, PARA DESPUÉS COMERCIALIZARLA.

INTERVENCIÓN DEL MUNICIPIO

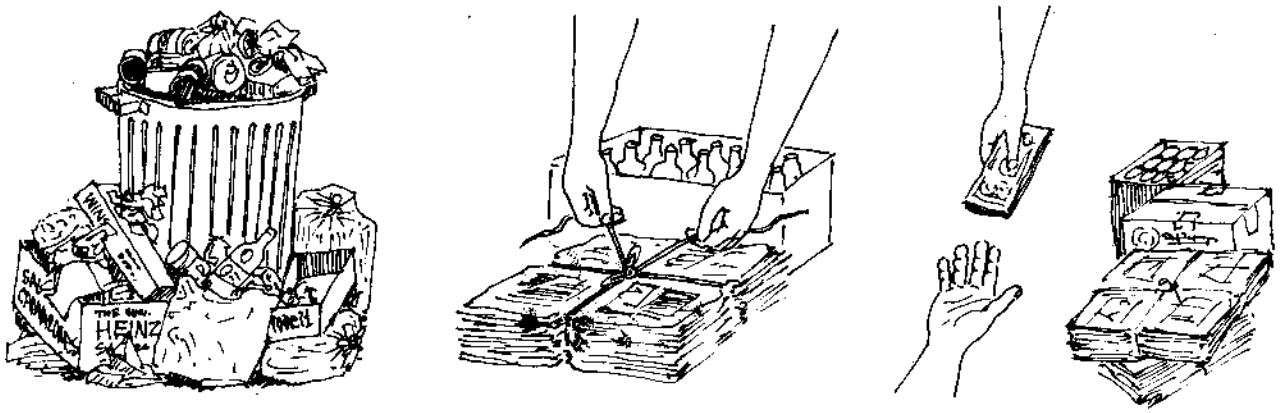
EL MUNICIPIO PUEDE ESTABLECER CENTROS DE ACOPIO CERCA DE LOS LUGARES DE REUNIÓN DE LA COMUNIDAD, COMO MERCADOS, PLAZAS, CENTROS COMERCIALES Y PARQUES PÚBLICOS.

PUEDEN USARSE LEMAS COMO:

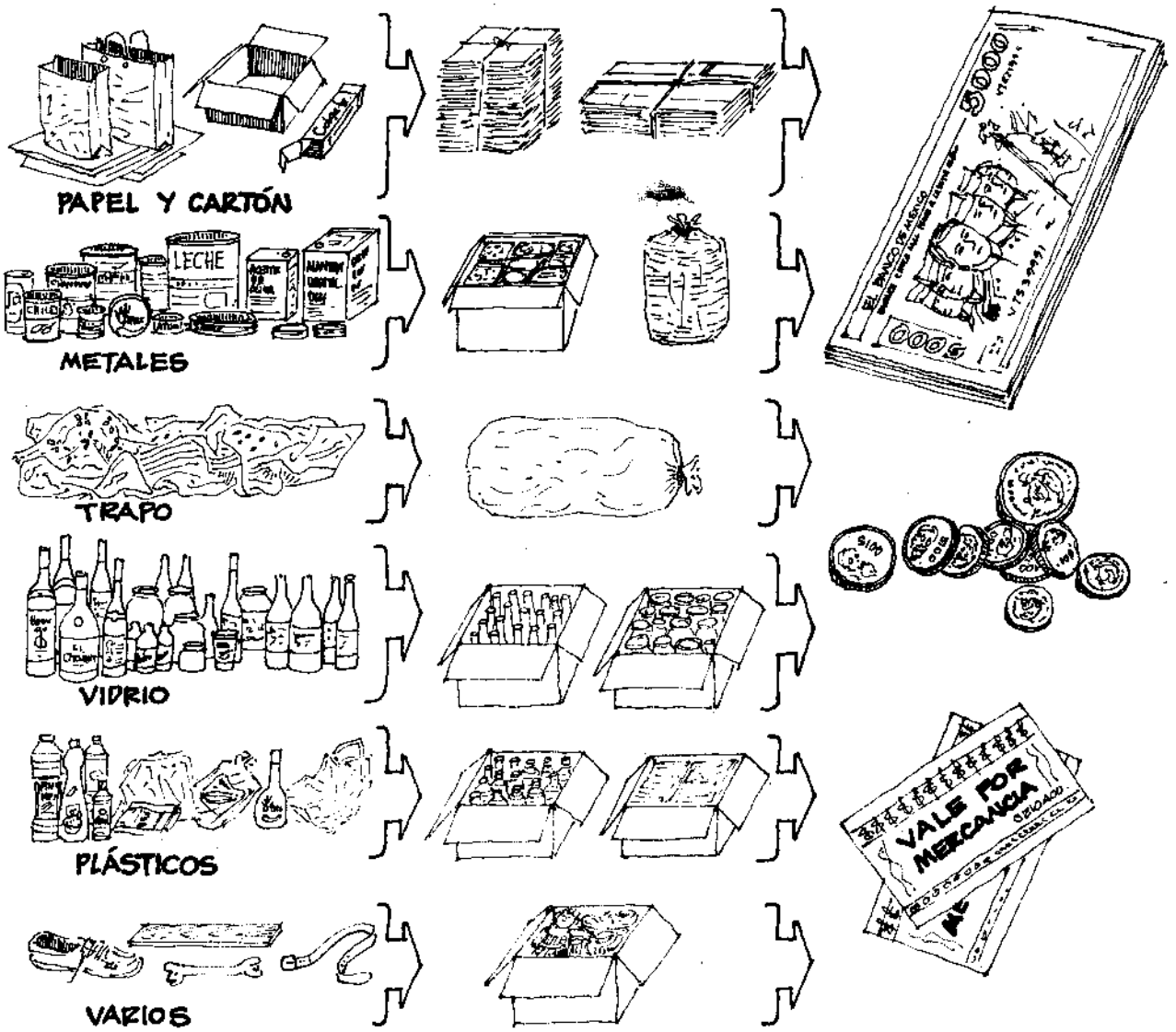
"MEJORA EL AMBIENTE EN TU CASA Y GANA DINERO."
"LA BASURA VALE DINERO ¡NO LA TIRES!"



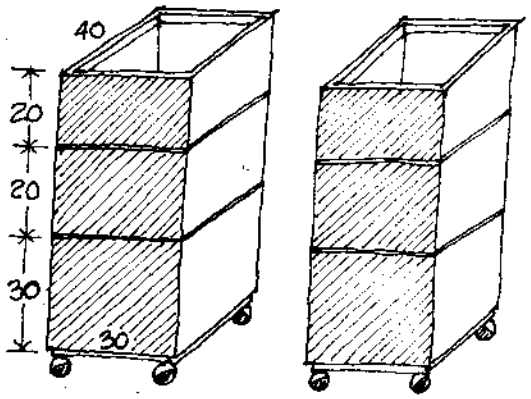
LANZANDO SIMULTÁNEAMENTE CAMPAÑAS DE CONVENCIMIENTO A TRAVÉS DE TODOS LOS MEDIOS DE DIFUSIÓN. PARA QUE ESTOS PLANES DEN RESULTADO, SE REQUIERE TAMBIÉN INVOLUCRAR A LOS GRANDES ALMACENES Y A LAS CADENAS DE TIENDAS DE AUTOSERVICIO.

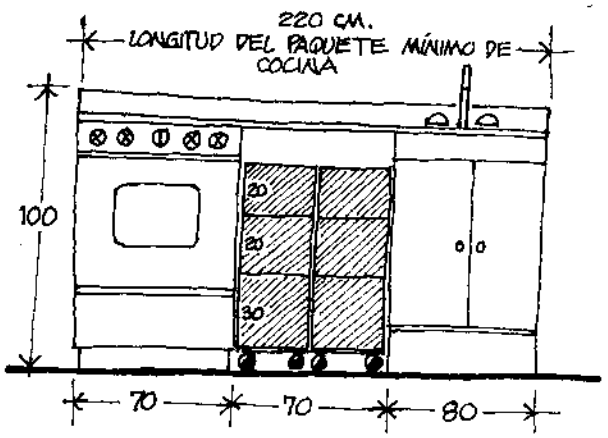


CLASIFICA Y VENDE TU BASURA



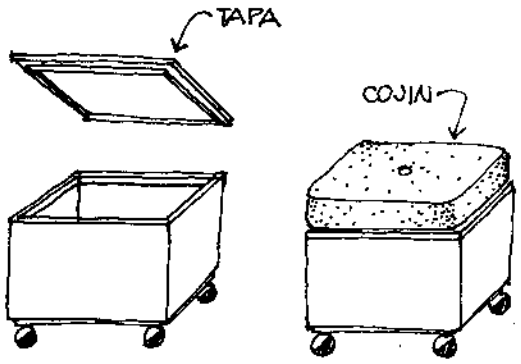
LAS CAJAS



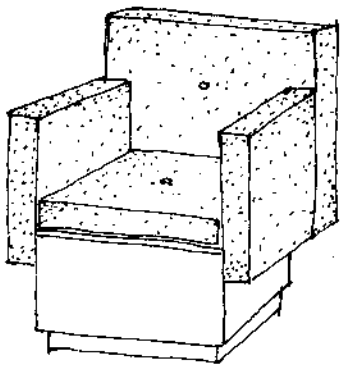


CABEN PERFECTAMENTE 6 CAJONES EN UN MÓDULO DE COCINA.

LOS 6 CAJONES CLASIFICADORES OCUPAN EL ESPACIO DE 2 SILLAS, Y PUEDEN TAMBIÉN SERVIR COMO SILLAS, TABURETES O SILLONES.



COMO TABURETE, CON TAPA ACOJINADA.

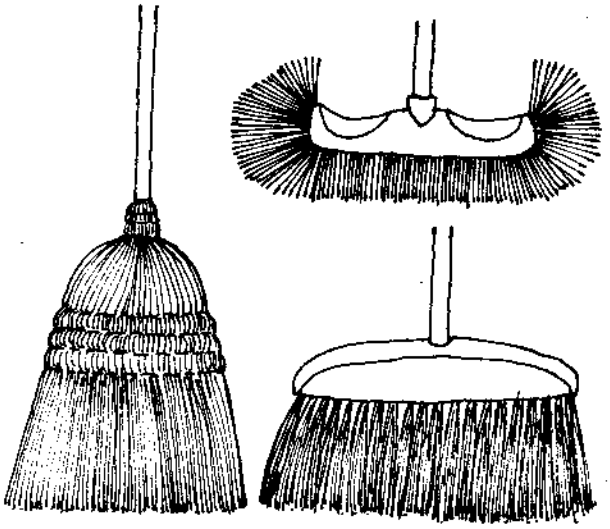


CON TAPA ACOJINADA BRAZOS Y RESPALDO COMO SILLÓN.
CON RUEDAS Y SIN RUEDAS.

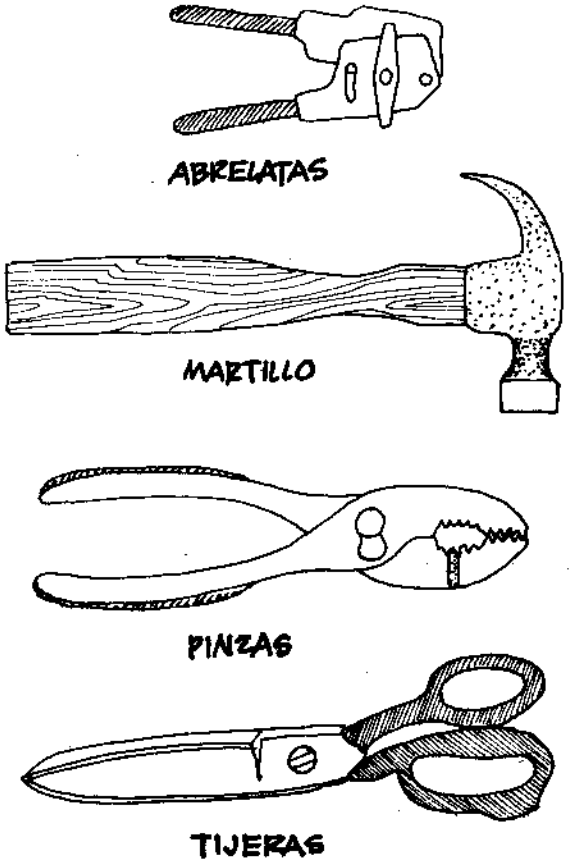
LAS HERRAMIENTAS

LAS HERRAMIENTAS QUE SE REQUIEREN PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SOLIDOS SON:

- ESCOBAS O CEPILLOS LIGEROS, PARA LA LIMPIEZA.
- ABRELATAS, PARA DESFONDAR LAS LATAS.
- MARTILLO, PARA APLANARLAS.
- PINZAS, PARA ELIMINAR ARISTAS.
- TIJERAS, PARA CORTAR PAPEL Y ENVOLTURAS.

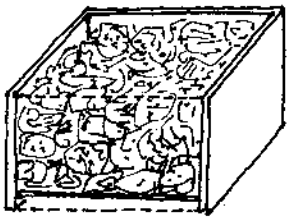


ESCOBAS O CEPILLOS LIGEROS.

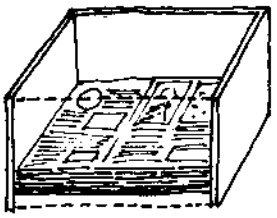


FORMA DE CLASIFICACIÓN

PAPEL Y CARTÓN PARA LA CLASIFICACIÓN DEL PAPEL, SÓLO ES NECESARIO GUARDARLO PLANO SIN ARRUGAR. DE ESTA FORMA OCUPARÁ UN MENOR ESPACIO, LAS CAJAS O ENVASES DE CARTÓN DEBERÁN CORTARSE DE TAL MANERA QUE FORMEN PLACAS PLANAS DE NO MÁS DE 30X40 CENTÍMETROS QUE ES LA BASE DE LA CAJA CLASIFICADORA.

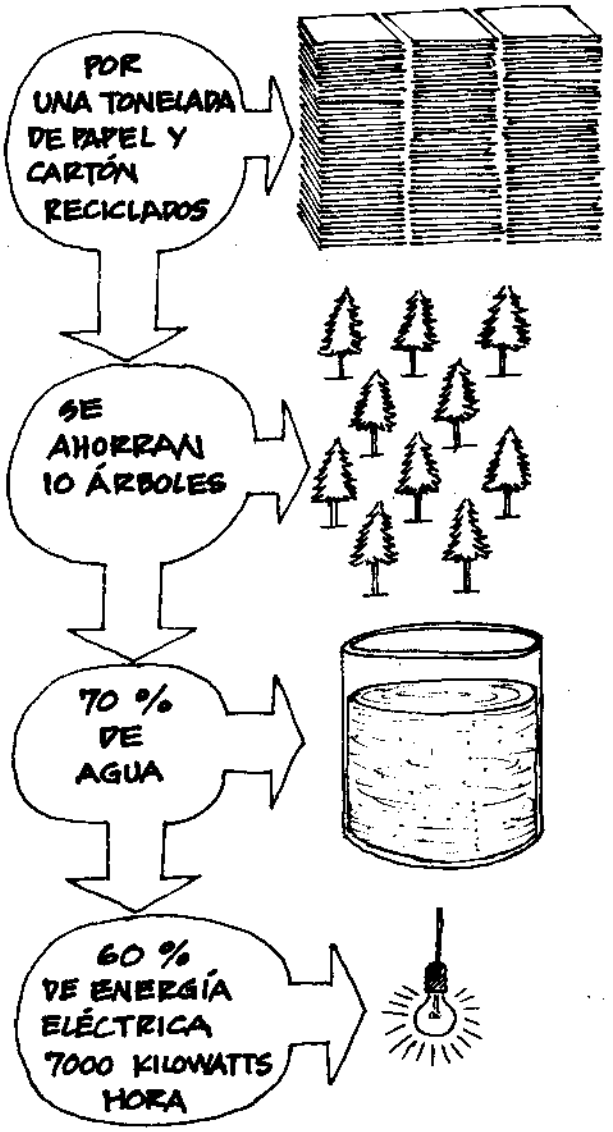


PAPEL Y CARTÓN ARRUGADOS OCUPAN 100 %



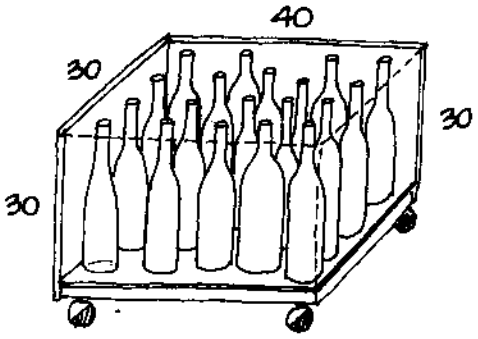
PAPEL Y CARTÓN LISOS Y CORTADOS OCUPAN EL 10 %

ESTE PAPEL Y CARTÓN LIMPIO Y CLASIFICADO PUEDE RECICLARSE.
Y ASÍ POR CADA TONELADA DE PAPEL Y CARTÓN RECICLADOS SE DEJAN DE CORTAR 10 ÁRBOLES O DE USAR 2 TONELADAS Y MEDIA DE MADERA, QUE SON LA MATERIA PRIMA DEL PAPEL. POR OTRO LADO, SE DEJA DE CONTAMINAR Y CONSUMIR MÁS DEL 70 % DEL AGUA USADA EN FORMA TRADICIONAL PARA SU FABRICACIÓN: 450 MIL LITROS. Y SE AHORRA EL 60 % DE LA ENERGÍA NECESARIA PARA SU PRODUCCIÓN: 7000 KILOWATTS-HORA

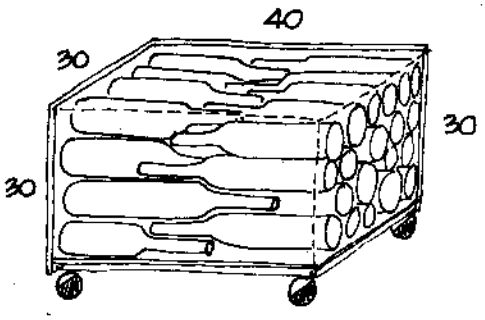


¡¡LO QUE NOS AHORRAMOS!!

VIDRIO. EL VIDRIO POR LO GENERAL CONSISTE EN ENVASES QUE DEBERÁN USARSE Y GUARDARSE ORDENADAMENTE PARA OCUPAR EL MENOR ESPACIO POSIBLE. NO ES CONVENIENTE ROMPER LOS ENVASES PARA GANAR ESPACIO SI HAY NIÑOS PEQUEÑOS EN LA CASA.



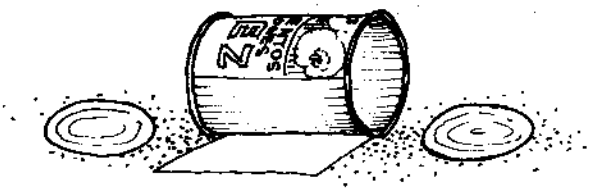
SE PUEDEN GUARDAR PARADAS CUANDO LOS ENVASES NO MIDEN MÁS DE 30 CM. DE LONGITUD QUE SON LA MINORÍA DE LAS BOTELLAS DE REFRESCO, LICORES, Y VINOS.



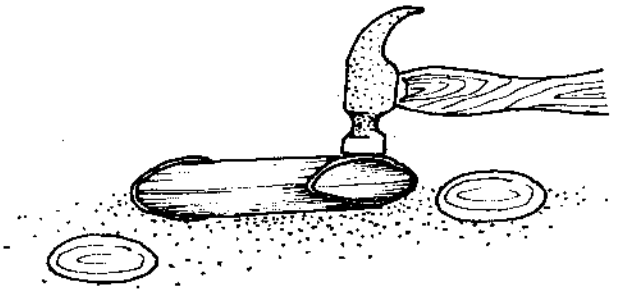
CUANDO LAS BOTELLAS MIDAN MÁS DE 30 CM. DE LONGITUD DEBERÁN GUARDARSE ACOSTADAS CON LAS BASES DE LAS BOTELLAS HACIA AFUERA.

EL VIDRIO RECICLADO REPORTA GRANDES AHORROS EN VIRTUD DE QUE SU FABRICACIÓN A PARTIR DE LOS RECURSOS NATURALES MINERALES, REQUIERE ENORMES GASTOS EN EXTRACCIÓN, TRANSPORTE Y ENERGÍA.

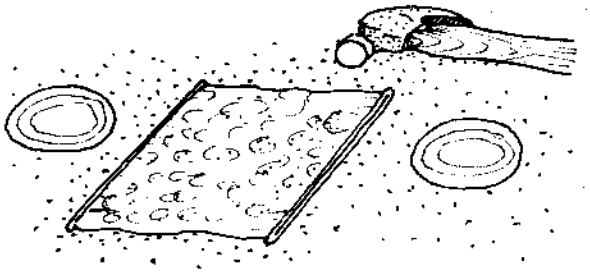
METAL. EL METAL DE DESECHO DOMÉSTICO CONSISTE GENERALMENTE EN LATAS 90 % DE ACERO Y 10 % DE ALUMINIO. PARA SU CLASIFICACIÓN SE DEBERÁN DESPRENDER LAS TAPAS Y DOBLARLAS HASTA CONVERTIRLAS EN UNA PLACA PARA COLOCARLAS EN EL CLASIFICADOR.



SI TIENEN ETIQUETA DE PAPEL SE LE QUITARÁ Y SE PONDRÁ EN EL CAJÓN CLASIFICADOR CORRESPONDIENTE. DESPUÉS SE LE QUITARÁ EL FONDO CON EL ABRELATAS.

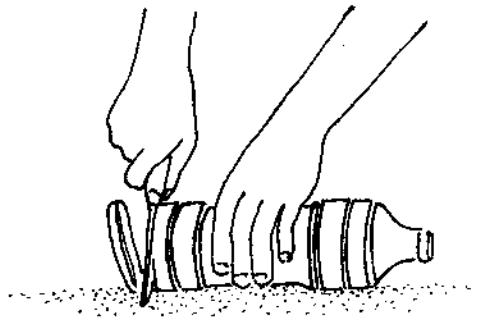


CON EL MARTILLO SE GOLPEARÁ HASTA APLANARLA COMPLETAMENTE.

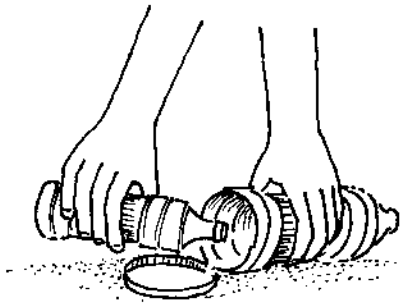


DE ESTA FORMA SE ACOMODARÁ EN EL CAJÓN CLASIFICADOR OCUPANDO EL MENOR ESPACIO POSIBLE

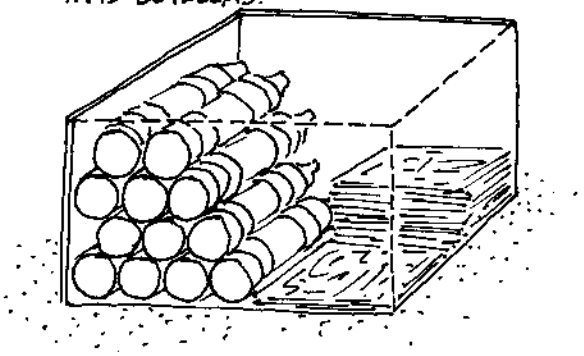
PLÁSTICO. LOS PLÁSTICOS DEBERÁN LAVARSE ANTES DE GUARDARLOS EN EL CLASIFICADOR, TANTO EL PLÁSTICO PELÍCULA, GENERALMENTE BOLSAS, COMO EL RÍGIDO, DE ENVASES CORTADOS ADECUADAMENTE QUE PUEDAN GUARDARSE UNOS DENTRO DE OTROS.



QUITAR EL FONDO A LAS BOTELLAS DE PLÁSTICO MÁS GRANDES...



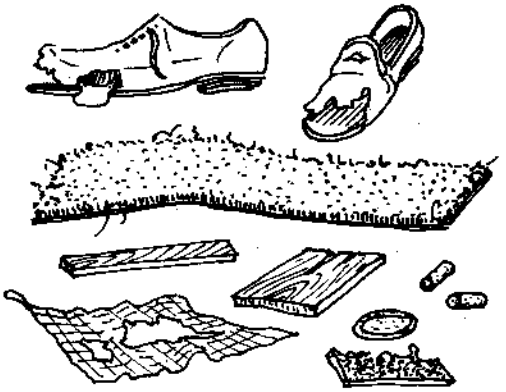
PARA METER LAS MAS PEQUEÑAS ADENTRO. DE ESTA MANERA EN UN ESPACIO MÍNIMO ENTRARÁN MÁS BOTELLAS.



LAS BOLSAS DE PLÁSTICO SE DOBLARÁN Y SE ACOMODARÁN APILADAS.

LOS PLÁSTICOS QUE SON UN PRODUCTO PETROQUÍMICO, CUANDO SON RECICLADOS REPORTAN AHORROS, IGUAL QUE EL VIDRIO, EL PAPEL, EL METAL Y OTROS.

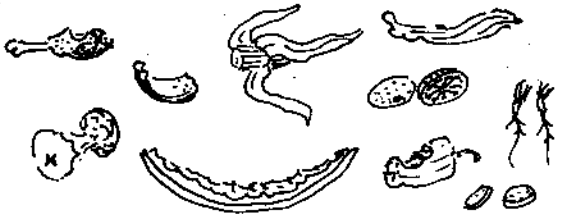
DIVERSOS. EN ESTA CLASIFICACIÓN LOS DESECHOS DE MENOR PRODUCCIÓN EN UNA VIVIENDA, COMO SON: LOS ZAPATOS VIEJOS, UN PEDAZO DE ALFOMBRA, MADERA, TRAPO, CORCHO.



MATERIALES QUE TAMBIÉN PUEDEN RECICLARSE.

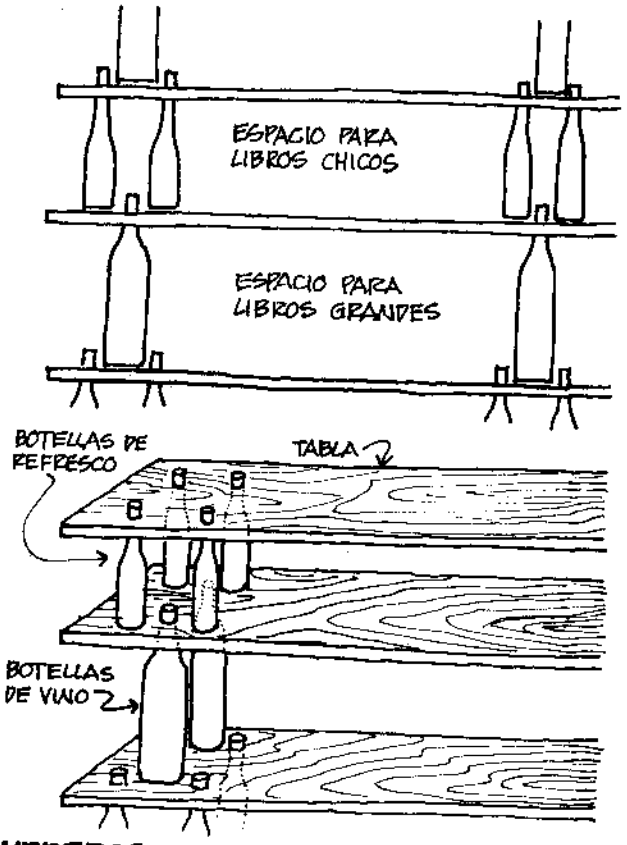
DEBEN CONSIDERARSE DENTRO DE ESTA CLASIFICACIÓN, LOS MATERIALES DE CONTROL SANITARIO: GASAS CON SANGRE, ALGODÓN, TOALLAS SANITARIAS, QUE EN UNA VIVIENDA SON DE PRODUCCIÓN MUY ESCASA Y PUEDEN QUEMARSE SIN CAUSAR PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN, YA QUE SON FÁCILMENTE COMBUSTIBLES.

MATERIA ORGÁNICA. LA MATERIA ORGÁNICA DOMÉSTICA CONSISTE GENERALMENTE EN LOS DESPERDICIOS DE LA COCINA Y COMIDA NO CONSUMIDA.
ESTE MATERIAL ES BIODEGRADABLE QUE CONTIENE SUBSTANCIAS VALIOSAS QUE DEBEN RETORNAR A LA TIERRA.
ESTOS RESIDUOS DEBERÁN TAMBIÉN DEPOSITARSE EN SU RECIPIENTE PARA SERVIR DE MATERIA PRIMA DE MEJORADORES DE TIERRA O COMPOSTA.

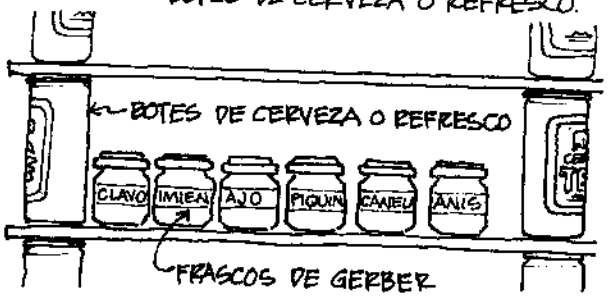


ALGUNOS OBJETOS ÚTILES QUE SE PUEDEN FABRICAR CON LOS DESECHOS SÓLIDOS

CON IMAGINACIÓN Y ALGO DE HABILIDAD, DE LOS DESECHOS SÓLIDOS SE PUEDEN HACER ALGUNOS OBJETOS ÚTILES COMO: LIBREROS, ESTANTES PARA LA COCINA, EMBUDOS, ESPECIEROS, PALAS, MACETAS, PANTALLAS, LÁMPARAS, MESAS, VITRALES, MAMPARAS, SILLONES, SILLAS, ACONDICIONADORES DE CLIMA, ETC.



LIBREROS PARA DARLE ESTABILIDAD A LAS BOTELLAS, HAY QUE RELLENARLAS CON YESO HACER LO MISMO CON LOS BOTES DE CERVEZA O REFRESCO.



ESTANTES DE COCINA

CON LOS BOTES VACÍOS DE CERVEZA O REFRESCO, TAMBIÉN LOS FRASCOS DE ALIMENTO PARA NIÑOS, "GERBER," VACÍOS SE PUEDEN USAR COMO ESPECIEROS.

BOTELLAS DE PLÁSTICO RECORTADAS COMO: PALAS.

COMO FLORERO CON LA MITAD DE UNA BOTELLA

COMO EMBUDO CON LA OTRA MITAD

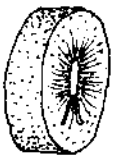
CON UN FOCO FUNDIDO

QUITÁNDOLE EL FILAMENTO, SE PUEDE HACER UN MACETERO.

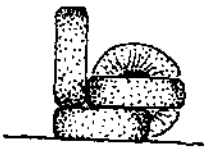
CON UNA BASE DE CARTÓN O DE MADERA.

SUSPENDIDO DEL TECHO.

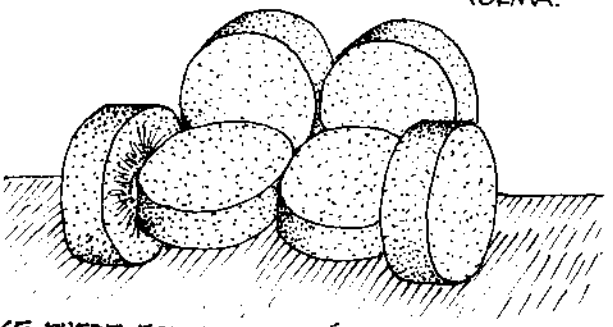
CON LLANTAS USADAS.



CON UN FORRO DE TELA GRUESA



ACOMODADAS DE ESTA FORMA.



SE PUEDE FORMAR UN CÓMODO SILLÓN.

RECICLAJE DE LA BASURA

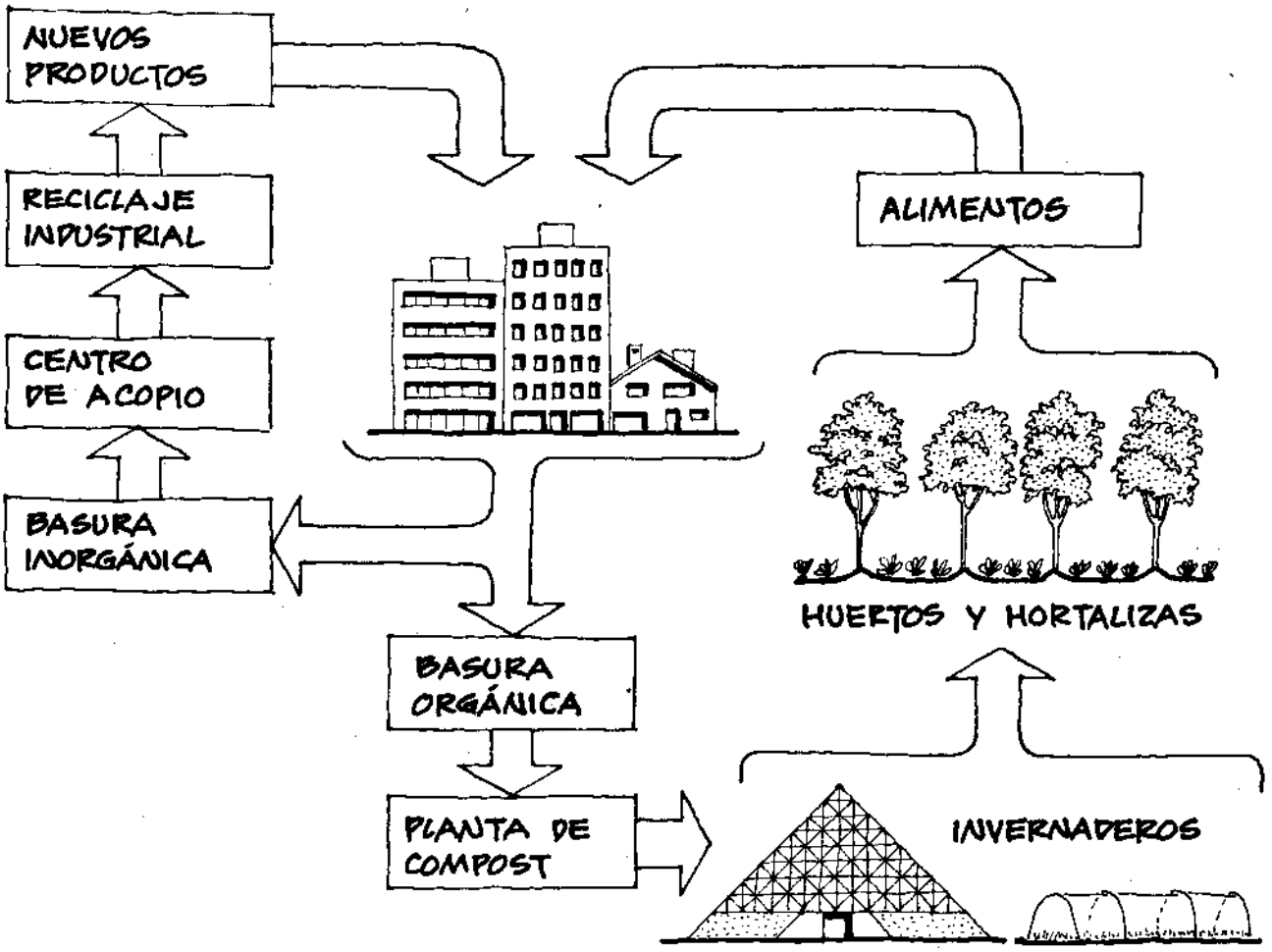
PARA EL RECICLAJE DE LA BASURA, ÉSTA DEBE COMPLETAR VARIOS PASOS:

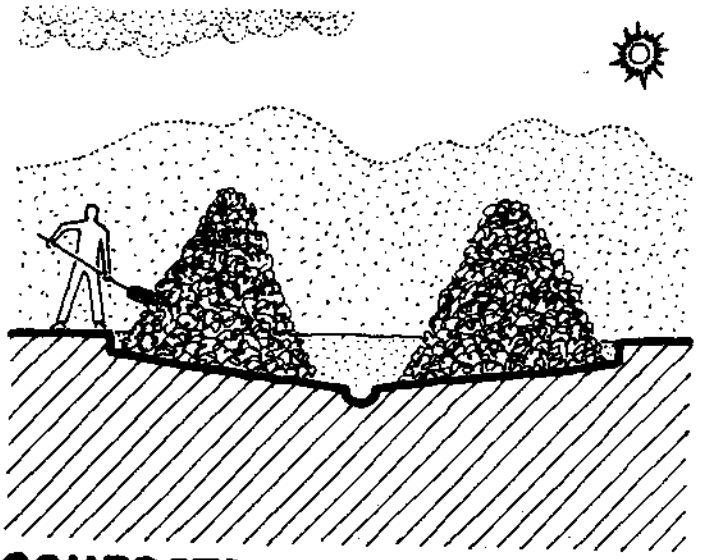
LA INORGÁNICA

1.-GENERACIÓN. LIMPIA Y CLASIFICADA EN EL INTERIOR DE LAS CASAS.
2.-RECOLECCIÓN. DE LA CASA AL CENTRO DE ACOPIO, LO QUE PUEDE HACERSE PERSONALMENTE, O CONTRATANDO LOS SERVICIOS DE UNA COMPAÑÍA.
3.-TRANSPORTE. DEL CENTRO DE ACOPIO A LAS INDUSTRIAS QUE LO REQUIERAN O A INTERMEDIARIOS QUE LA COMERCIALICEN EN GRAN ESCALA.
4.-COMERCIALIZACIÓN. QUE PUEDA HACERCE DIRECTAMENTE EN LAS INDUSTRIAS O BIEN, EN UNA BODEGA DE CENTROS DE ACOPIO DONDE ACUDAN LOS PRODUCTORES A VENDER Y LOS INDUSTRIALES A COMPRAR.

LA ORGÁNICA

1.- GENERACIÓN.
2.-RECOLECCIÓN DE LA CASA A LA PLANTA DE COMPOSTEO, INDIVIDUALMENTE O A TRAVÉS DE UNA COMPAÑÍA.
3.- PRODUCCIÓN DE COMPOSTA, QUE TAMBIÉN PUEDE SER EN LA PLANTA O INDIVIDUALMENTE.
4.-COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL COMPOST.





COMPOSTA

LA COMPOSTA

ES UNO DE LOS MEJORES FERTILIZANTES PARA EL HUERTO Y ES ALGO QUE TODA PERSONA PUEDE HACER CON MATERIA ORGÁNICA QUE TENGA A SU ALCANCE.

ESTE ABONO PARECE TIERRA DE MONTE HÚMEDA Y FÉRTIL. NUNCA QUEMA LAS PLANTAS (COMO A VECES SUCEDE CON EL ABONO QUÍMICO), NI SIQUIERA EN TIEMPO DE SEQUÍA.

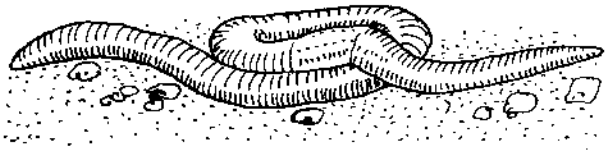
LA COMPOSTA CONTIENE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO, QUE SON LOS TRES MICRONUTRIENTES QUE REFUERZAN A LAS PLANTAS.

CONTIENE TAMBIÉN MUCHOS MINERALES — CINC, COBRE, MAGNESIO Y SELENIO — LOS CUALES SON INDISPENSABLES (EN PEQUEÑAS CANTIDADES), PARA LA FERTILIDAD DE LA TIERRA E INCLUSIVE PARA LA SALUD DEL HOMBRE.

SIN EMBARGO, LO MÁS IMPORTANTE ES QUE LA COMPOSTA CONTIENE HUMUS.

LA TIERRA RICA EN HUMUS ES SUMAMENTE SUAVE Y FÁCIL DE LABRAR; LA PALA ENTRA CASI SIN ESFUERZO. CUANDO LLUEVE NO SE FORMAN CHARCOS, NI SE PONE LODOSO, DADO QUE LA MATERIA ORGÁNICA ABSORBE RÁPIDAMENTE EL AGUA.
LA TIERRA CON ALTO CONTENIDO DE HUMUS SE MANTIENE HÚMEDA POR MÁS TIEMPO Y NECESITA MENOR CANTIDAD DE AGUA DE RIEGO O DE LLUVIA.

LA TIERRA RICA EN MATERIA ORGÁNICA ATRAE A LAS LOMBRICES, QUE CONSTANTEMENTE ESTÁN AFLOJANDO LA TIERRA Y LA VOLTEAN, A LA VEZ QUE LA FERTILIZAN CON SU EXCREMENTO.*



* HAY QUE DISTINGUIR ENTRE LAS LOMBRICES QUE BENEFICIAN A LA TIERRA Y PLANTAS, Y LOS GUSANOS QUE COMEN LAS PLANTAS Y SON PERJUDICIALES.

LA COMPOSTA SE HACE DE MATERIA ORGÁNICA DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL, TAL COMO:

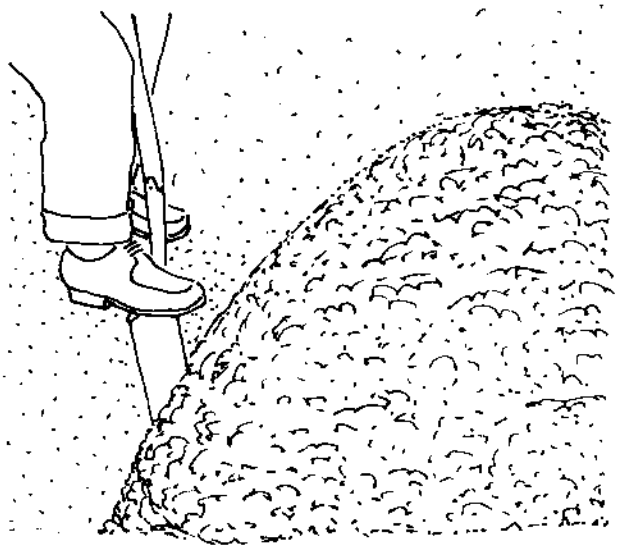
MATERIA VEGETAL	
- HOJA DE ÁRBOL	- PASTO SECO
- HIERBA	- CAÑUELA DE MAÍZ
- PAJA	- VAINA DE FRIJOL
- ASERRÍN	- CENIZA
- DESPERDICIOS DE HORTALIZA.	- DESPERDICIOS DE COCINA.

MATERIA ANIMAL	
- ESTIÉRCOL DE GANADO	- PLUMAS
- PELO (DE LA PELUQUERÍA).	- SANGRE (DEL RASTRO)
- ASERRÍN DE HUESO	- HARINA DE HUESO.

PARA ELABORAR COMPOSTA SE DEBE SEGUIR EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:

1.- BUSCAR UN LUGAR APROPIADO, DE PREFERENCIA CERCA DE UNA FUENTE DE AGUA Y EN LA SOMBRA.

2.- AFLOJAR LA TIERRA DONDE ESTARÁ SITUADO EL MONTÓN DE COMPOSTA.



3.- REGAR LA TIERRA LIGERAMENTE SI ESTÁ MUY SECA.

4.- TENDER UNA CAPA DE UNOS 15 CM. DE ESPESOR DE MATERIA VEGETAL, COMO PAJA, DESPLEGAR ENCIMA UNA CAPA DE 5 CM. DE ESPESOR DE ESTIÉRCOL Y REGAR 1/2 CM. DE TIERRA.

5.- REGAR TODO CON AGUA HASTA QUE ESTÉ HÚMEDO. NO DEBE ESTAR NI DEMASIADO MOJADO NI DEMASIADO SECO. ¡ESTO ES MUY IMPORTANTE!

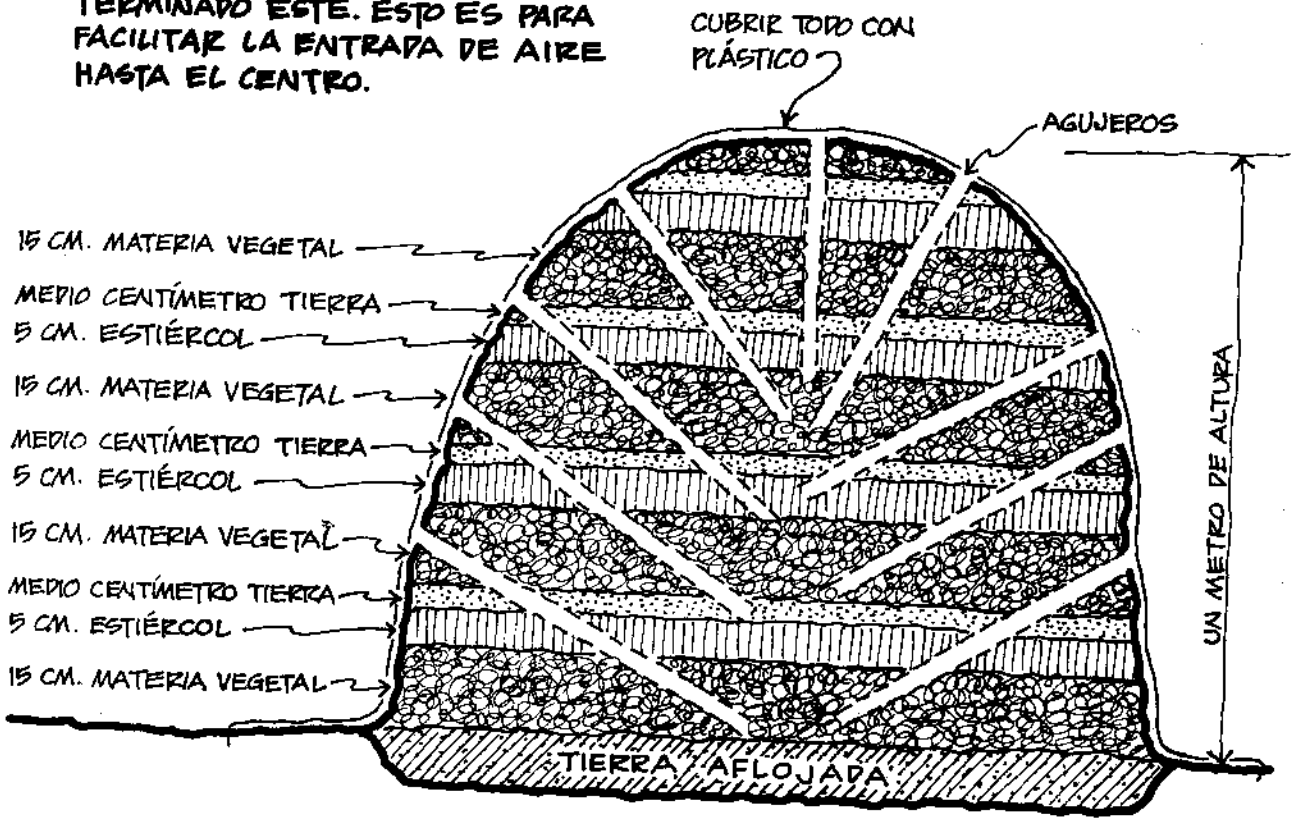
6.- REPETIR ESTA SECUENCIA DE CAPAS HASTA FORMAR UN MONTÓN DE POR LO MENOS UN METRO DE ALTURA.

7.- HACER AGUJEROS, POR LOS LADOS Y ENCIMA DEL MONTÓN, UNA VEZ TERMINADO ÉSTE. ESTO ES PARA FACILITAR LA ENTRADA DE AIRE HASTA EL CENTRO.

8.- TAPAR EL MONTÓN CON UN PLÁSTICO GRANDE. (SI LA COMPOSTA FUE HECHA CORRECTAMENTE, EN CUATRO O CINCO DÍAS, EL INTERIOR DEL MONTÓN ESTARÁ MUY CALIENTE, HASTA PUEDE SER QUE ECHE VAPOR POR LAS MAÑANAS).

9.- VOLTEAR AL MES EL MONTÓN CON UN BIELGO, PROCURAR METER LA PARTE EXTERIOR AL CENTRO PARA FACILITAR SU DESCOMPOSICIÓN, HUMEDECIENDO TODA LA MATERIA QUE ESTÉ SECA.

10.- VOLVER A VOLTEAR Y A HUMEDECER EL MONTÓN A LOS TRES MESES. Y A LOS SIGUIENTES TRES MESES, LA COMPOSTA ESTARÁ LISTA PARA SER UTILIZADA COMO ABONO.



LO QUE PASA DENTRO DEL MONTÓN DE COMPOSTA ES UNA IMITACIÓN ACELERADA DE LO QUE SUCEDE EN LA NATURALEZA, BASTA OBSERVAR EL SUELO DE UN BOSQUE, DONDE TODO REGRESA TARDE O TEMPRANO A LA TIERRA.
LAS HOJAS CAEN DE LOS ÁRBOLES CADA OTOÑO; LOS MISMOS ÁRBOLES CUANDO MUEREN CAEN Y SE PUDREN.

LOS ANIMALES SILVESTRES DEJAN PRIMERO SU ESTIÉRCOL, DESPUÉS SUS CADÁVERES.

POR ELLO EL SUELO DEL BOSQUE ES TAN FÉRTIL, LA TIERRA ES NEGRA, POROSA, HÚMEDA. SE LE CONOCE COMO "TIERRA DEL MONTE".

LA COMPOSTA ES SIMILAR A DICHA TIERRA. SI AL HUERTO SE LE VA AGREGANDO COMPOSTA CADA AÑO SE HARÁ MAS FÉRTIL.

HAY QUIENES CREEN QUE LA TIERRA LABRADA SE DETERIORA CON LOS AÑOS; ESO SÓLO SUCEDE CUANDO SE QUITA TIERRA PERO NO SE DEVUELVE LO DEBIDO; ES DECIR, NO SE HA DEVUELTO A LA TIERRA LO QUE SE LE HA QUITADO.

HACER COMPOSTA DE DESPERDICIOS ES LA MEJOR MANERA DE DEVOLVER A LA TIERRA LO QUE NOS HA OTORGADO.

EL HOYO COMPOSTA

ESTUDIOS REALIZADOS HAN REVELADO QUE UN BUEN NÚMERO DE FAMILIAS PRODUCEN MÁS DE 200 KILOS DE BASURA ORGÁNICA AL AÑO.

CUANDO ESTOS DESPERDICIOS SE MEZCLAN CON PAPEL, PLÁSTICO, VIDRIO Y LATA, SE CONVIERTEN EN UN PROBLEMA, PRIMERO PARA LA FAMILIA QUE TIENE QUE DESHACERSE DE ELLOS, DESPUÉS PARA LA SOCIEDAD QUE TIENE QUE INVERTIR MILLONES DE PESOS EN SU RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE A LOS BASUREROS, Y A LA VEZ REPRESENTA UN FOCO DE CONTAMINACIÓN PARA LA POBLACIÓN.

EN CAMBIO EL PROBLEMA SE CONVIERTE EN UN VALIOSO RECURSO TANTO PARA LA FAMILIA COMO PARA LA SOCIEDAD:

CUANDO LA BASURA ORGÁNICA SE MANTIENE SEPARADA DESDE UN PRINCIPIO Y SE PROCESA DE TAL MANERA QUE SE CONVIERTE EN COMPOSTA PARA FERTILIZAR UN HUERTO QUE VA A PRODUCIR ALIMENTOS.

PARA HACER UN HOYO DE COMPOSTA SE DEBE SEGUIR EL SIGUIENTE MÉTODO:

1.-HACER UN HOYO DE 60X60 CM. X 100 CM. DE HONDO.

2.-TENER EN LA COCINA UN BOTE EXCLUSIVAMENTE PARA BASURA ORGÁNICA (CÁSCARAS, HUESOS, SEMILLAS, ETC.).

3.-VACIAR LA BASURA ORGÁNICA EN EL HOYO.

4.-TAPAR CON UNA PALADA DE TIERRA LA COMPOSTA, COMO SE HACE CON EL ESTIÉRCOL, PARA EVITAR MALOS OLORES Y MOSCAS.

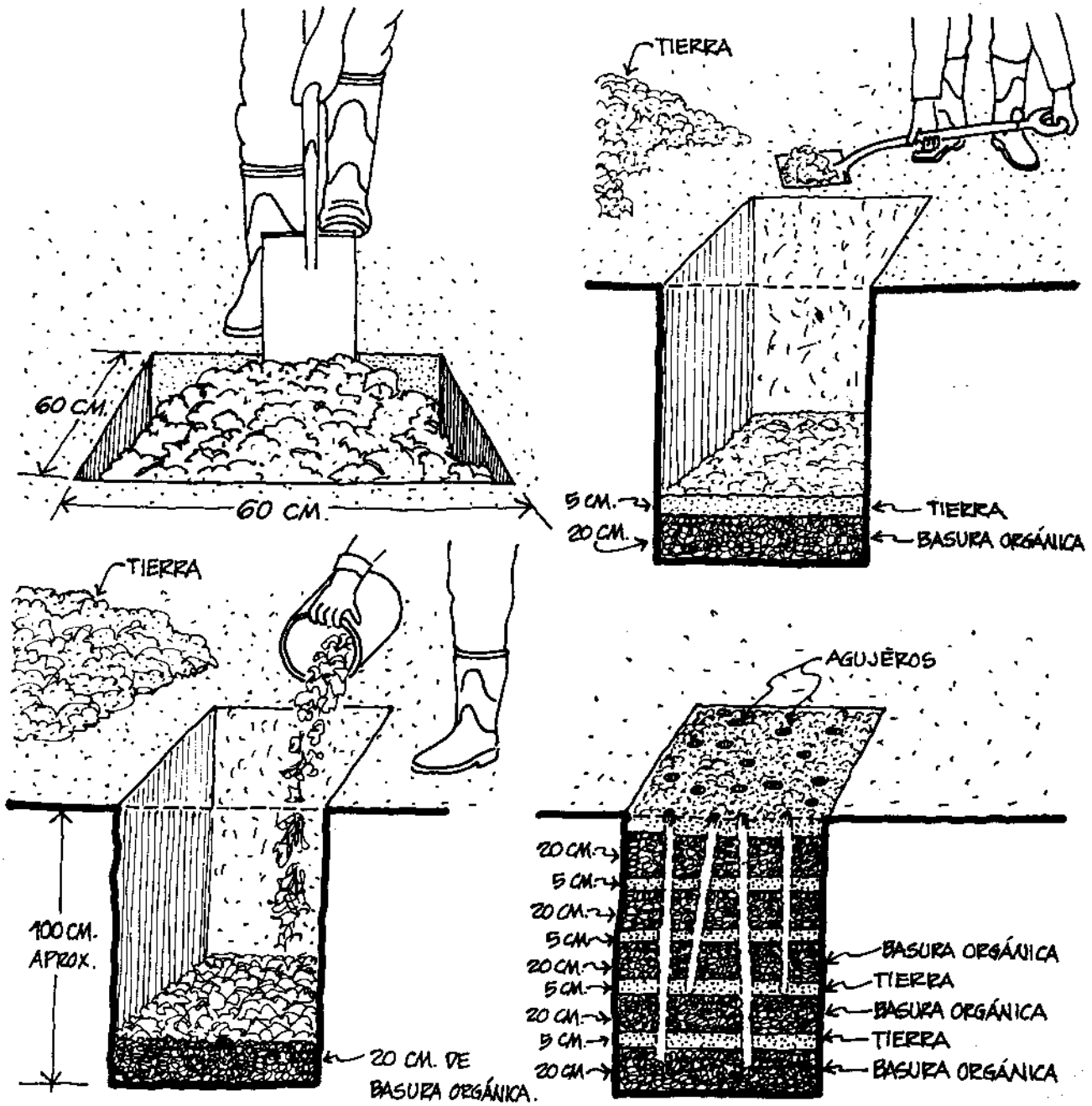
5.-MANTENER HÚMEDA, PERO NO DEMASIADO MOJADA LA COMPOSTA DEL HOYO.

6-HACER UNOS AGUJEROS EN LA COMPOSTA DE VEZ EN CUANDO; PARO QUE EL HOYO TARDARÁ ENTRE TRES Y SEIS MESES EN LLENARSE, (LA BASURA CONVERTIDA EN COMPOSTA SE HACE MENOS VOLUMINOSA).

7.-VACIAR EL HOYO DE COMPOSTA UNA VEZ QUE SE LLENE; APARTANDO LOS PRIMEROS 20 CM. DE BASURA-COMPOSTA QUE TODAVÍA NO ESTARÁ LISTA.

8.-AMONTONAR LO DEMÁS A UN LADO Y ESTÁ LISTO PARA ABONAR LAS HORTALIZAS Y LOS ÁRBOLES FRUTALES.

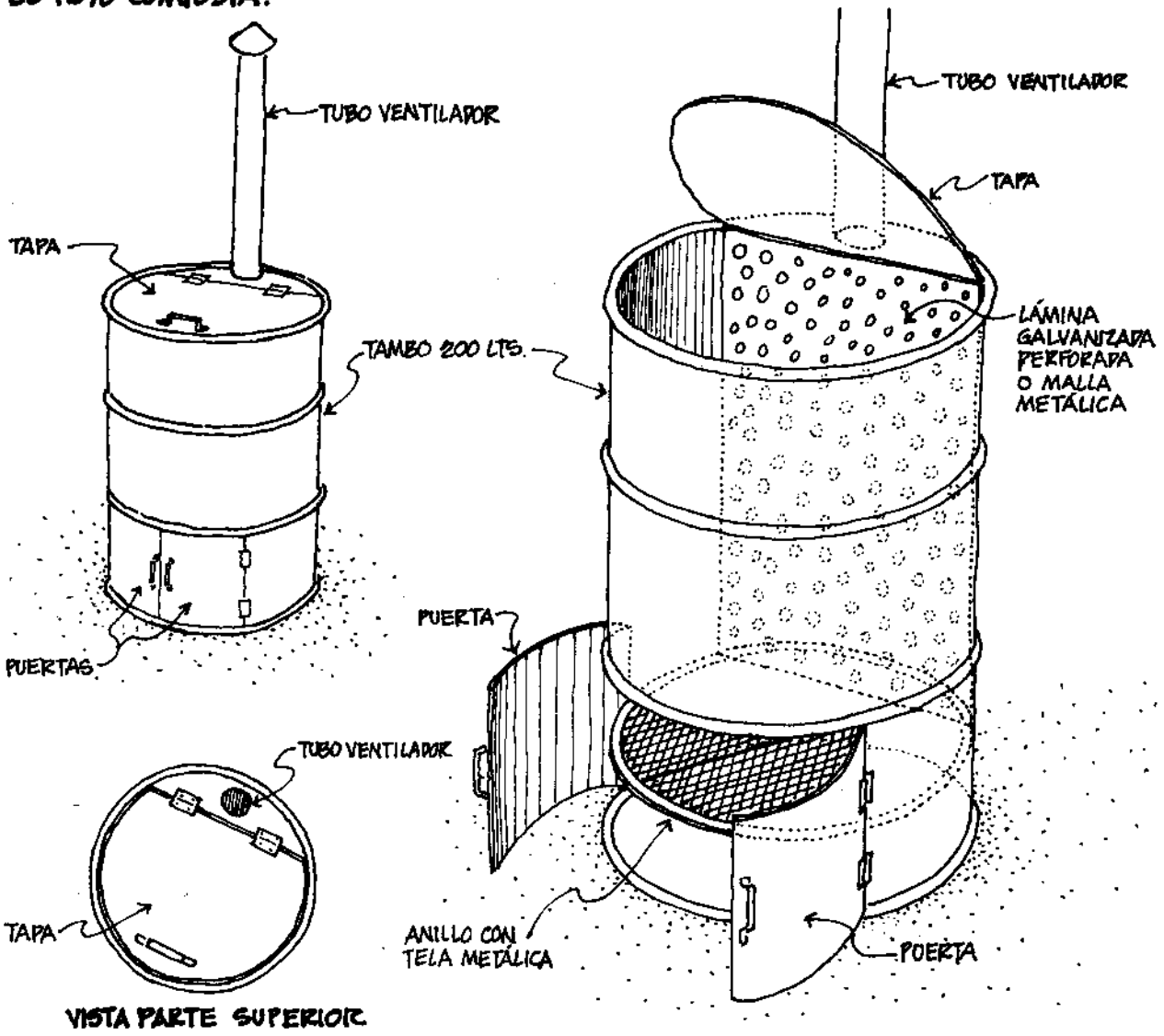
9.-LOS 20 CM. DE COMPOSTA, QUE ESTABAN HASTA ARRIBA, SE VUELVEN A VACIAR AL HOYO, PARA VOLVER A EMPEZAR.



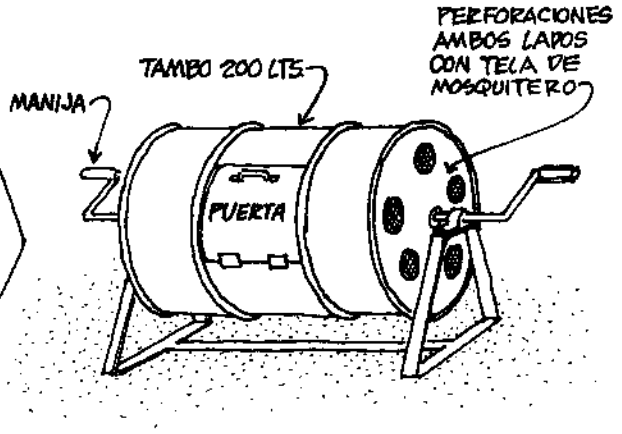
SI NO SE TIENE EN DONDE HACER EL HOYO, UNA ALTERNATIVA ES HACER COMPOSTA DENTRO DE UN TAMBO.
SE LE HACEN AGUJEROS EN EL FONDO DEL TAMBO, SE AGREGAN 10 CM. DE TIERRA O COMPOSTA YA HECHA, Y SE PONEN (SI SE PUEDEN ENCONTRAR) LOMBRICES DE TIERRA. POSTERIORMENTE, SE VACÍA DIARIO O CADA TERCER DÍA LA BASURA ORGÁNICA, SE ROCÍA ENCIMA UN POCO DE TIERRA, Y SE TAPA CON UNA TAPADERA.

TAMBO PARA ELABORACIÓN DE COMPOSTA

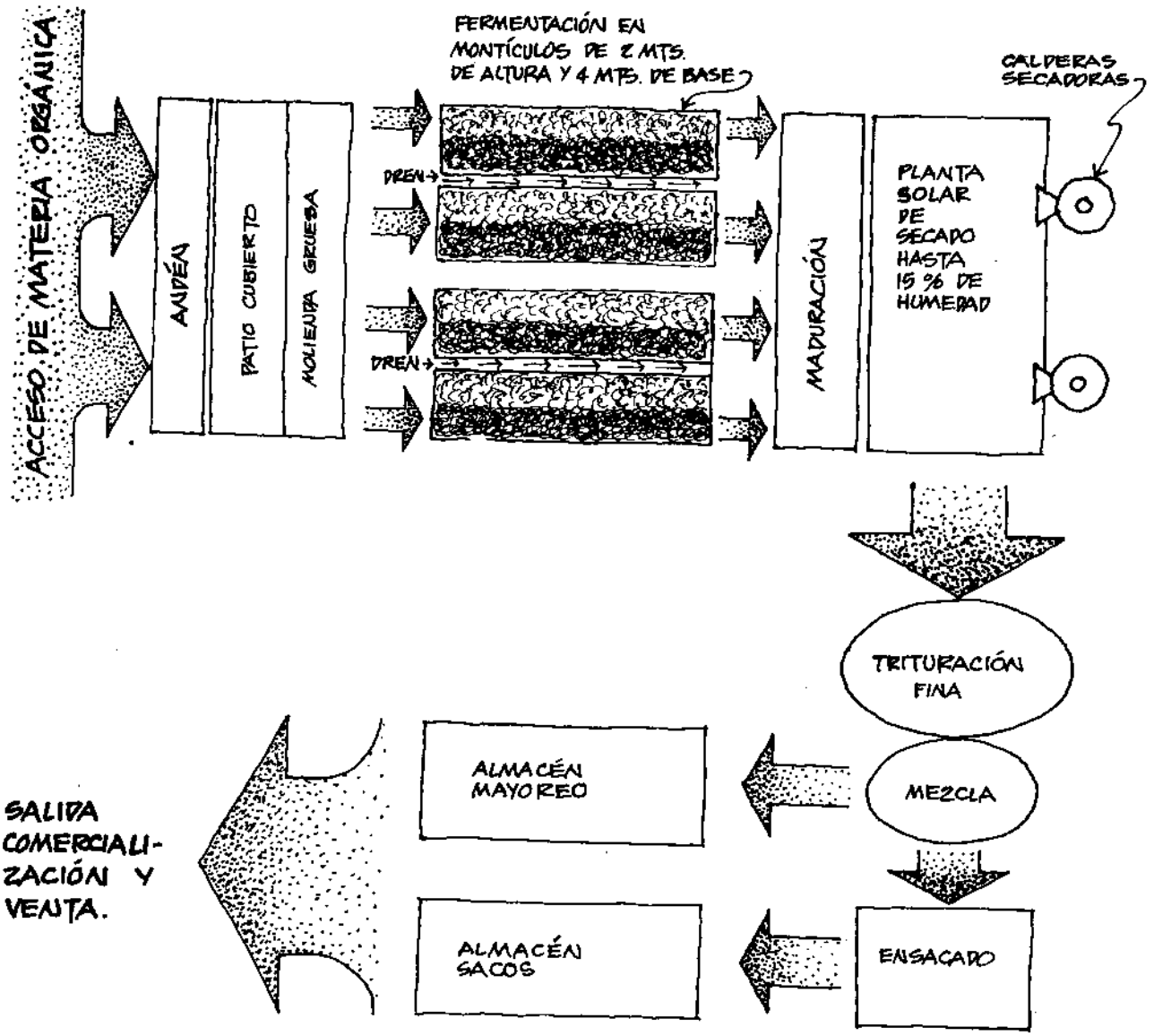
LA COMPOSTA O COMPOST SE PUEDE ELABORAR EN UN TAMBO DE 200 LTS. IGUAL QUE EN EL HOYO COMPOSTA.



OTRO SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE COMPOST CASERO, SE LOGRA TAMBIÉN CON UN TAMBO METÁLICO DE 200 LTS. COLOCADO SOBRE UN EJE HORIZONTAL PARA DARLE VUELTA Y REVOLVER LOS DESPERDICIOS QUE SE ENCUENTRAN DENTRO. EL TAMBO DEBE PINTARSE DE NEGRO Y TENER 5 PERFORACIONES EN CADA TAPA, CON TELA DE MOSQUITERO PARA PROPICIAR EL AIREAMIENTO Y EVITAR LOS MOSQUITOS. EL DESPERDICIO SE METE AL TAMBO POR LA PUERTA COLOCADA AL CENTRO, POR DONDE TAMBIÉN SE SACA LA COMPOSTA YA LISTA.



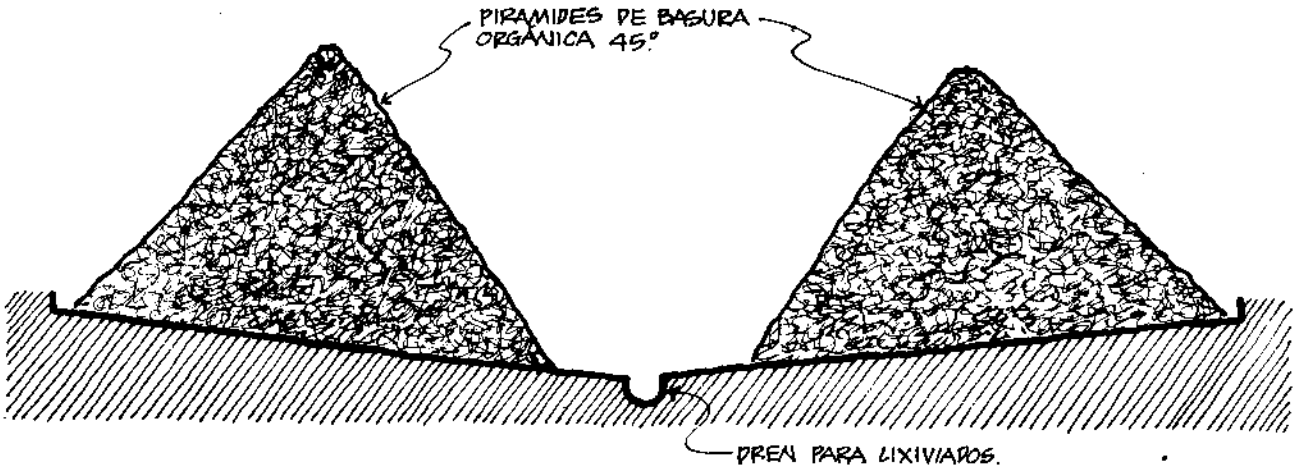
PLANTA DE COMPOST



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE FABRICACIÓN DE COMPOST. A PARTIR DE 250 VIVIENDAS ORGANIZADAS, YA VALE LA PENA MONTAR UNA PEQUEÑA PLANTA, DE AHÍ HASTA 20 MIL VIVIENDAS ORGANIZADAS EN CONJUNTOS HABITACIONALES; LA PLANTA PUEDE IR CRECIENDO MODULARMENTE.

SECUENCIA DE FUNCIONAMIENTO LA MATERIA ORGÁNICA ES DESCARGADA POR LOS TRANSPORTES EN UN ANDÉN TOLVA, CON CAPACIDAD PARA 3 DÍAS DE RECOLECTA, PARA PASAR A UN PATIO CUBIERTO DONDE SE MUELE HASTA DEJAR UN MATERIAL DE 1 A 2 PULGADAS DE DIÁMETRO. DE ESTE PATIO PASA A LOS MONTÍCULOS DE FERMENTACIÓN DE APROXIMADAMENTE 2 METROS DE ALTURA, Y 4 METROS DE BASE CON UNA PENDIENTE DE 45°.

ESTOS MONTÍCULOS SE TRASPALEARÁN CADA 8 DÍAS DURANTE EL PRIMER MES,



Y CADA 15 DURANTE LOS DOS MESES SIGUIENTES.
DESPUÉS DE CADA VOLTEO SE ELEVARÁ BRUSCAMENTE LA TEMPERATURA, POR LA ACELERACIÓN DE LA FERMENTACIÓN DE LAS BACTERIAS AEROBIAS TERMOFILAS. SE DEBERÁ TENER ESPECIAL CUIDADO EN DRENAR EL AGUA QUE SE DESPRENDE DE ESTOS MONTÍCULOS. SI LAS PIRÁMIDES NO SE MUEVEN SE PRODUCIRÁ FERMENTACIÓN ANAEROBIA, POCO CALORÍFICA CON EMANACIÓN DE MALOS OLORES. TRANSCURRIDOS 3 MESES, LA FERMENTACIÓN ACTIVA HA TERMINADO Y QUEDA UNA FASE DE MADURACIÓN DE OTROS 3 MESES. PARA QUE EL PRODUCTO PASE AL SECADOR, QUE DEJARÍA EL COMPOST HASTA CON UN 15% DE HUMEDAD MÁXIMA. ESTE SECADOR FUNCIONARÁ A BASE DE CALENTAMIENTO SOLAR Y CALDERAS ALIMENTADAS CON BASURA NO RECICLABLE. DESPUÉS DE ESTO EL PRODUCTO ES MOLIDO Y PASADO EN SACOS O A GRANEL A SU RESPECTIVA BODEGA PARA COMERCIALIZARLO Y UTILIZARLO.

EQUIPO MÍNIMO NECESARIO
UN MOLINO DE TRITURACIÓN GRUESA
UN MOLINO DE TRITURACIÓN FINA
UNA TOLVA DE ALIMENTACIÓN A MOLIENDA GRUESA
UNA CAMIONETA PICK-UP
UNA BANDA ELEVADORA
EQUIPO DE SECADO SOLAR PREFERENTEMENTE
UN LOTE DE ELEMENTOS E IMPLEMENTOS PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS EN TODAS LAS FASES DEL SISTEMA.

PERSONAL MÍNIMO
UN ADMINISTRADOR TÉCNICO EN COMPOSTEO
UN PEÓN PARA RECEPCIÓN Y PATIOS
UN PEÓN PARA MOLIENDA FINA
UN VELADOR

RECICLAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN CONJUNTOS HABITACIONALES

EL RECICLAJE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES, DEBERÁ SER REGLAMENTADO Y ORGANIZADO DESDE ANTES DE LA ENTREGA DE LOS DEPARTAMENTOS, A FIN DE QUE EN EL CONTRATO, EXISTA EL COMPROMISO POR PARTE DE LOS USUARIOS DE ENTREGAR LA BASURA ORGÁNICA O BIODEGRADABLE POR SEPARADO, PARA QUE MEDIANTE UNA RECOLECCIÓN ORGANIZADA, ÉSTA SE UTILICE EN UNA PLANTA DE COMPOST COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE MEJORADORES DE SUELOS; Y LA BASURA INORGÁNICA TAMBIÉN SEA ENTREGADA LIMPIA Y CLASIFICADA PARA SER LLEVADA AL CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS, A FIN DE QUE SE COMERCIALICE PARA SU RECICLAJE POSTERIOR.

CONFORME A LAS INVESTIGACIONES EN CONJUNTOS HABITACIONALES, EL 60 % DE LOS DESECHOS SÓLIDOS SON ORGÁNICOS, Y EL OTRO 50 % CORRESPONDE A INORGÁNICOS RECICLABLES QUE SERÁN COMPRADOS A CADA CONDOMINIO POR EL CONCESIONARIO DE LA PLANTA DE COMPOST Y POR EL CENTRO DE ACOPIO RESPECTIVAMENTE; DE ESTA FORMA EL BENEFICIO PARA EL USUARIO QUE CUMPLA ENTREGANDO LA BASURA EN LOS TÉRMINOS ANTES DESCRITOS, QUEDARÁ EXENTO DE PAGAR LA TOTALIDAD DE LA CUOTA DE MANTENIMIENTO DEL CONJUNTO HABITACIONAL Y LA COOPERACIÓN PARA SERVICIO DE LIMPIA, AL QUE ESTARÍA OBLIGADO DE NO EXISTIR EL PROGRAMA DE RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS. LOS CONCESIONARIOS DE LA PLANTA DE COMPOSTEO Y DEL CENTRO DE ACOPIO SE BENEFICIARÍAN CON LA COMERCIALIZACIÓN DE ESTOS RESIDUOS, Y TENDRÁN UNA FUENTE DE TRABAJO CONSTANTE CON LA MATERIA PRIMA SIEMPRE ASEGURADA.

LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE COMPOST PARA PRODUCCIÓN DE MEJORADORES DE TIERRAS DESHIDRATADAS, ENSACADOS Y EN OTRAS MODALIDADES COMERCIALIZABLES TENDRÁN COMO OBJETIVOS:

1.-LA ELIMINACIÓN PRODUCTIVA DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS.
2.-PRODUCCIÓN DE MEJORADORES DE TIERRA EN VARIAS PRESENTACIONES PARA COMERCIALIZARLOS.
3.-PRODUCCIÓN DE MEJORADORES DE TIERRA PARA LAS ÁREAS VERDES DEL CONJUNTO HABITACIONAL.
4.-LA GENERACIÓN DE RECURSOS ECONÓMICOS PARA EL MANTENIMIENTO DEL CONJUNTO.
5.-EL ESTABLECIMIENTO DE PLANES COORDINADOS EN EL INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS VEGETALES Y PLANTAS DIVERSAS QUE SE COMERCIALIZARÁN AL PÚBLICO EN GENERAL.

CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES

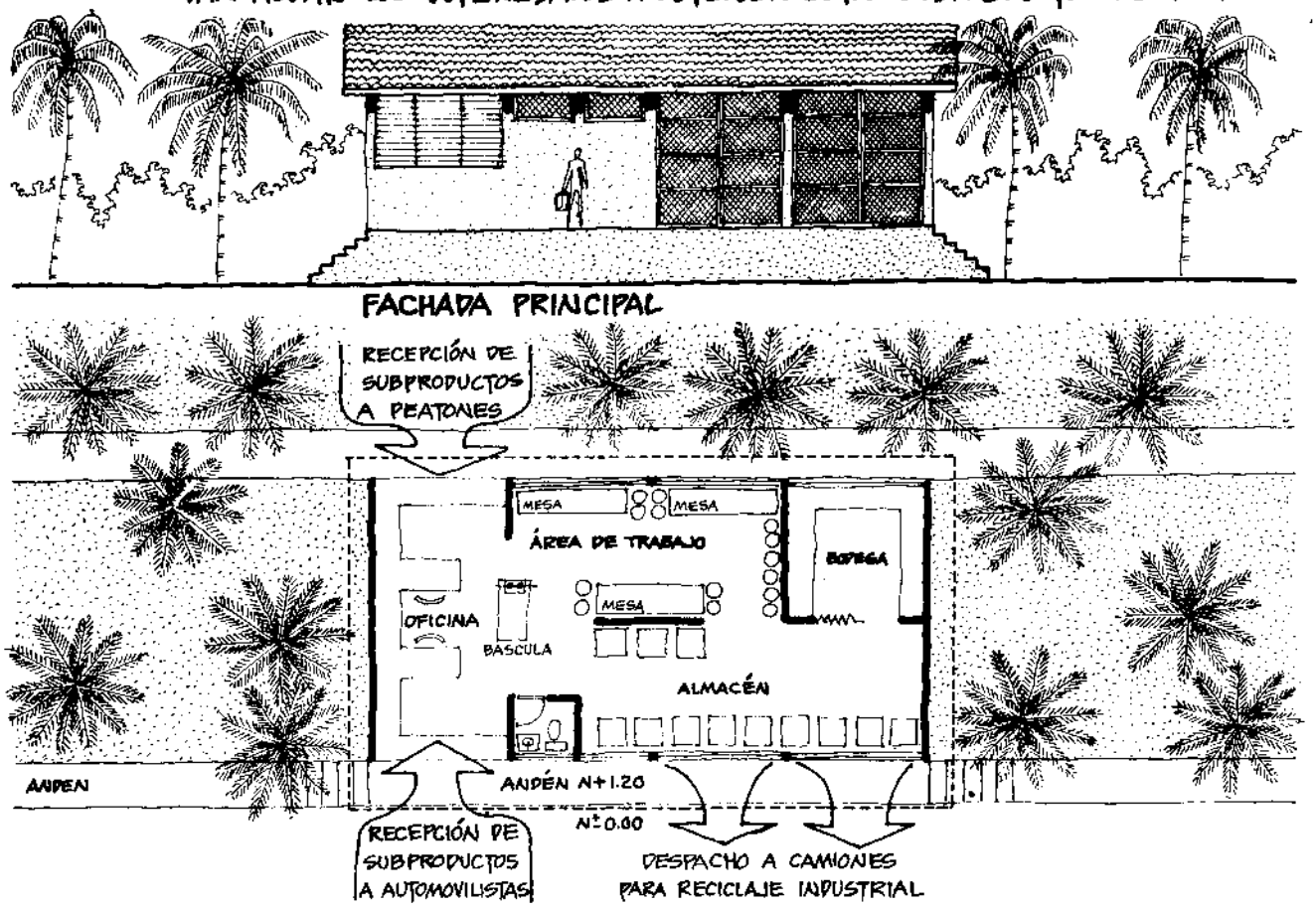
UNA VEZ CLASIFICADOS LOS RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS, SERÁN LLEVADOS AL CENTRO DE ACOPIO DEL CONJUNTO.
PARA CUMPLIR CON LAS 4 FASES DEL PROGRAMA DE SUBPRODUCTOS DE LA BASURA:

PRIMERO.– **LA GENERACIÓN** DE LOS RESIDUOS, LIMPIOS Y CLASIFICADOS EN EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS.

SEGUNDO.– **LA RECOLECCIÓN** DE ESTOS RESIDUOS, PARA DEPOSITARLOS EN EL CENTRO DE ACOPIO, LO CUAL PUEDE HACERSE INDIVIDUALMENTE O EN CONJUNTO, CONTRATANDO A UNA COMPAÑÍA QUE LOS RECOLECTE CASA POR CASA Y LOS TRASLADE AL CENTRO DE ACOPIO PARA CONTROL Y VALUACIÓN.

TERCERO.– **EL TRANSPORTE** DEL CENTRO DE ACOPIO A LAS INDUSTRIAS; ESTO PUEDE HACERSE CONTRATANDO FLETES CADA QUE SE REQUIERA, O BIEN LA MISMA COMPAÑÍA QUE LOS RECOLECTA TAMBIÉN LOS PUEDE TRANSPORTAR.

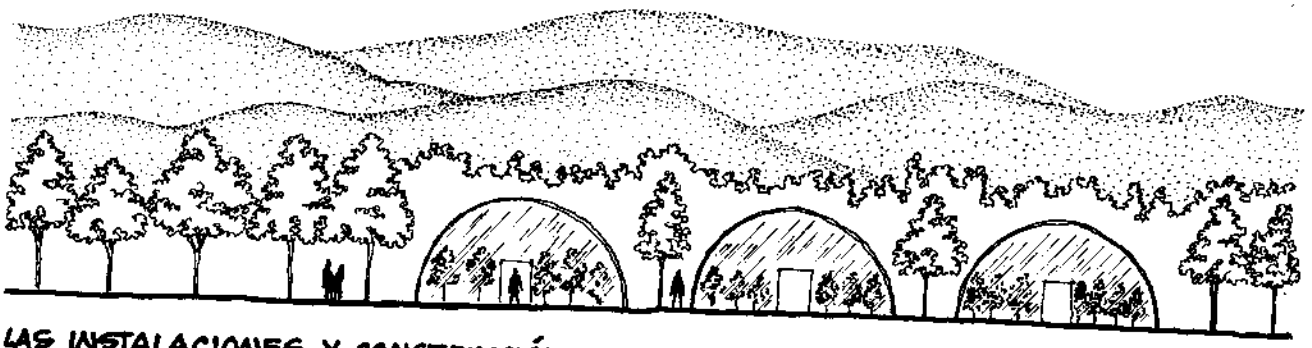
CUARTO.– **COMERCIALIZACIÓN** QUE PUEDE HACERSE DIRECTAMENTE CON LAS INDUSTRIAS O A TRAVÉS DE INTERMEDIARIOS QUE CUENTEN CON BODEGAS DONDE PUEDAN ACUDIR LOS INTERESADOS A OBTENER ESTOS SUBPRODUCTOS DE LA BASURA.



CENTRO DE ACOPIO PLANTA ARQUITECTÓNICA

0 1 2 3 4 5 MTS.

INVERNADEROS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES



LAS INSTALACIONES Y CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO, DENTRO DE UN CONJUNTO HABITACIONAL TIENE POR OBJETO:

1.— GENERAR RECURSOS PARA EL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA UNIDAD HABITACIONAL.

2.— PRODUCIR LOS ÁRBOLES Y ESPECIES VEGETALES QUE EL CONJUNTO PERIÓDICAMENTE REQUIERA.

3.— PRODUCIR ÁRBOLES PARA LA CONTINUA REFORESTACIÓN DE LA ZONA EN LA QUE SE ENCUENTRE EL CONJUNTO HABITACIONAL.

4.— PRODUCIR DIFERENTES ESPECIES VEGETALES QUE PODRÁN SER OBSERVADAS POR LOS VISITANTES Y POR LOS HABITANTES DEL PROPIO CONJUNTO.

5.— ORGANIZAR CURSOS DE ALIMENTACIÓN, CULTIVO VERTICAL, HIDROPONIA, Y VISITAS A SUS INSTALACIONES, ESPECIALMENTE PARA NIÑOS, SEMINARIOS DIDÁCTICOS RECREATIVOS.

6.— PRODUCIR Y COMERCIALIZAR LAS ESPECIES VEGETALES QUE SE CULTIVEN EN ÉL.

7.— ORGANIZAR Y LLEVAR A CABO PROGRAMAS EDUCATIVOS DE REFORESTACIÓN.

8.— UTILIZAR EL COMPOST QUE PRODUZCA LA PLANTA DEL CONJUNTO COMO MEJORADOR DE SUELOS.

9.— PRODUCIR MATERIAL DIDÁCTICO, APLICABLE A EL CULTIVO Y CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS VERDES URBANOS.

10.— ORGANIZAR Y DIFUNDIR MEDIANTE CUENTOS/EXPOSICIONES Y DEMOSTRACIONES LO RELATIVO A : CULTIVO - COMIDA - Y NUTRIENTES.

EL INVERNADERO DEBERÁ SER CONCESIONADO A PARTICULARES O INSTITUCIONES QUE GARANTICEN SU USO ADECUADO DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS Y CONDICIONES QUE LOS HABITANTES DEL CONJUNTO FIJEN, EN LOS TÉRMINOS DE LA CONTRATACIÓN.

EL ABONO VERDE

ESTE ABONO CONSTITUYE OTRA MANERA DE AGREGAR NUTRIENTES AL SUELO Y A LA VEZ AUMENTA EL PORCENTAJE DE HUMUS.

CONSISTE EN UNA SIEMBRA QUE SE VOLTEA PARA ABONAR EL SUELO, GENERALMENTE MIENTRAS TODAVÍA ESTA VERDE Y DE PREFERENCIA ANTES DE QUE MADURE.

SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS SON LAS SIGUIENTES.

1-EXCELENTE ALIMENTO PARA LAS LOMBRICES Y MICROORGANISMOS.

2-FUENTE ECONÓMICA DE MATERIA ORGÁNICA.

3-REVITALIZADOR DEL SUELO Y

4-PROTEGE AL SUELO CONTRA LA EROSIÓN.

LAS PLANTAS MEJORES PARA EL ABONO VERDE SON: ALFALFA, CHÍCHARO, TRÉBOL, AVENA, TRIGO Y EL CENTENO. ESPECIALMENTE SON ÚTILES LAS LEGUMINOSAS QUE TIENEN LA CAPACIDAD DE CAPTAR Y FIJAR GRANDES CANTIDADES DE NITRÓGENO DE LA ATMÓSFERA.

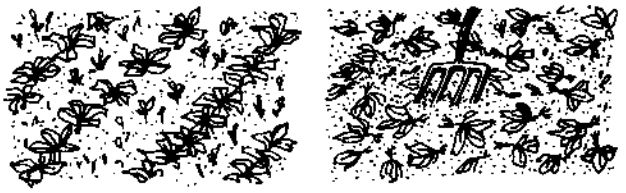
EL REY DE LOS ABONOS VERDES ES LA ALFALFA; SUS RAÍCES LLEGAN HASTA 6 METROS DE LARGO Y SU CONTENIDO DE NITRÓGENO ES MAYOR QUE LA DE CASI TODAS LAS LEGUMINOSAS; ADEMÁS, LA ALFALFA CONTIENE FÓSFORO, POTASIO, MAGNESIO Y CINC, SIENDO ASÍ UN FERTILIZANTE NATURAL CASI COMPLETO.

SE PUEDE SEMBRAR EL ABONO VERDE EN PRIMAVERA. SIN EMBARGO, SI SE DESEA APROVECHAR AL MÁXIMO EL ÁREA, CONVIENE ESPERAR HASTA EL OTOÑO PARA SEMBRARLO. DESPUÉS DE HABER TERMINADO LA COSECHA DE VERDURA, DEBEN QUITARSE TODOS LOS RESIDUOS DEL HUERTO E INCORPORARLOS EN EL MONTÓN DE COMPOSTA; AFLOJAR LA TIERRA CON EL BIELDO; EMPAREJAR LA TIERRA CON EL RASTRILLO, REGAR LA SEMILLA A MANO Y TAPAR LA SEMILLA USANDO EL RASTRILLO.

EN CASO DE QUE NO LLUEVA, CONVIENE REGAR TODA EL ÁREA SEMBRADA CON MANGUERA O REGADERA DE MANO.

EN POCAS SEMANAS, EL ABONO VERDE HABRÁ CUBIERTO EL HUERTO CON UN TAPETE VERDE.

NO IMPORTA SI EL ABONO VERDE NADA MÁS CRECE UNOS CUANTOS CENTÍMETROS ANTES DE QUE VENGAN LOS HIELOS DE INVIERNO; DE TODAS FORMAS HABRÁ FORMADO UNA RED DE RAÍCES QUE PROTEGERA LA TIERRA CONTRA LA EROSIÓN DE LOS VIENTOS. ESTE PASTO SE VOLTEA UNOS 15 DÍAS ANTES DE EMPEZAR A SEMBRAR EL HUERTO



SEMBRAR Y VOLTEAR

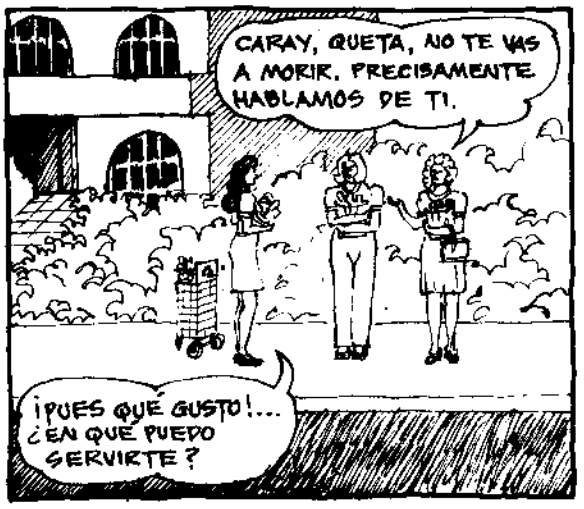
COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD

EL SEPARAR LA BASURA EN 6 SUBPRODUCTOS; 5 APROVECHABLES Y UNO (DIVERSOS) DESECHABLE, IMPLICA UN CAMBIO DE MENTALIDAD DE LA COMUNIDAD INVOLUCRADA EN UN PROGRAMA DE CLASIFICACIÓN DE LA BASURA PARA RECICLARLA Y/O COMERCIALIZARLA.

SE HA COMPROBADO QUE UNO DE LOS MEDIOS MÁS EFECTIVOS PARA LOGRAR ESTA COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN SON LAS HISTORIETAS EXPLICATIVAS.

HISTORIETA EDUCATIVA

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA BASURA

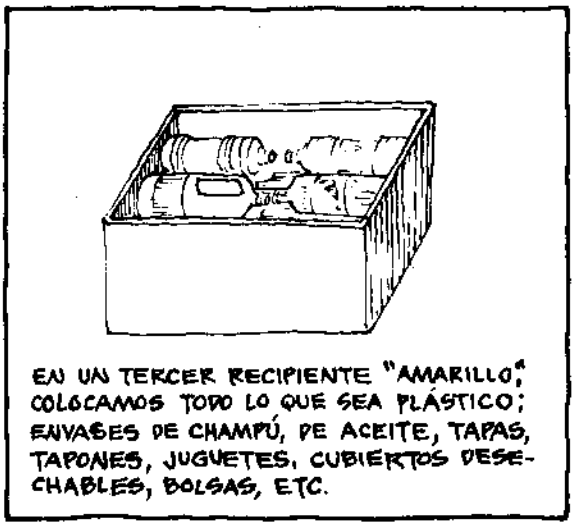


ES QUE MI VECINA Y YO ADMIRÁBAMOS LO LIMPIO Y BONITO QUE TIENEN SU CONJUNTO... ¿LES SALE MUY CARO?
JA, JA, JA... NO, MUJER, AL CONTRARIO. FÍJENSE QUE NO NOS CUESTA NADA TENERLO ASÍ! Y ADEMÁS AL TENERLO LIMPIO HEMOS ACABADO CON PLAGAS... LO QUE ES BENEFICO PARA NUESTRA SALUD.
¿QUE?...¿QUE?
PERO...¿CÓMO? ¿QUE NO LES CUESTA?
MIREN, TODO FUE CUESTIÓN DE ORGANIZARNOS. PRIMERO CASA POR CASA Y LUEGO TODO EL CONJUNTO...
PERO NO PONGAN ESA CARA, ES MÁS FÁCIL DE LO QUE SE IMAGINAN...TODO EL CHISTE ESTA EN ORGANIZAR TU BASURA
SÍ, ¡ASÍ DE SENCILLO! SE LOS VOY A EXPLICAR...
SI AL TIRAR TU BASURA, EMPIEZAS POR CLASIFICARLA, ES DECIR, POR TIRAR EN BOLSAS O CAJAS DISTINTAS LOS DIFERENTES DESECHOS, LA CANTIDAD DE BASURA SE REDUCE Y ADEMÁS PUEDEN REAPROVECHARLA O VENDERLA!
ORGÁNICA
PAPEL
METAL
VIDRIO
PLÁSTICO
DIVERSOS

PERDÓNAME, QUETA PERO NO ENTIENDO NADA... PUES CUANTOS TIPOS DE BASURA HAY?... Y CÓMO LA IDENTIFICAS
1
2
3
4
5
6
TE REPITO QUE ES MUY SENCILLO. NOSOTROS SEPARAMOS LA BASURA EN 6 RECIPIENTES

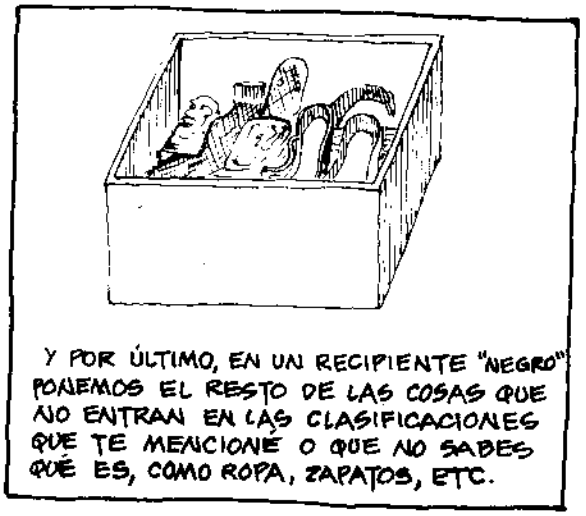
EN UN RECIPIENTE "VERDE" PONEMOS TODO LO QUE ES "MATERIA ORGÁNICA" COMO: CASCARONES, CÁSCARAS, DESPERDICIOS DE COMIDA, HUESOS, ETC.

EN OTRO RECIPIENTE "AZUL" PONEMOS LOS DESPERDICIOS DE VIDRIO, COMO: BOTELLAS, VASOS, CRISTALES, COPAS.


EN UN TERCER RECIPIENTE "AMARILLO", COLOCAMOS TODO LO QUE SEA PLÁSTICO; ENVASES DE CHAMPÚ, DE ACEITE, TAPAS, TAPONES, JUGUETES, CUBIERTOS DESECHABLES, BOLSAS, ETC.

APARTE, EN OTRO RECIPIENTE "NARANJA", PONEMOS TODO LO METÁLICO, ES DECIR: LATAS, LLAVES,... LAS LATAS DE CHILES, CERVEZA, ETC. SE TIENEN QUE APLASTAR PARA QUE QUEPAN MÁS.

EN UN RECIPIENTE O BOLSA "ROJO", COLOCAMOS TODO EL PAPEL O CARTÓN QUE UTILIZAMOS EN LA CASA, COMO: PERIÓDICOS, REVISTAS, ETIQUETAS, CAJITAS, CUADERNOS VIEJOS, EN FIN. TÚ SABES.


Y POR ÚLTIMO, EN UN RECIPIENTE "NEGRO" PONEMOS EL RESTO DE LAS COSAS QUE NO ENTRAN EN LAS CLASIFICACIONES QUE TE MENCIONÉ O QUE NO SABES QUÉ ES, COMO ROPA, ZAPATOS, ETC.

¡AY!... QUÉ DIFÍCIL!
NO. ¡DE VERDAD QUE NO! COMO LES DIJE ANTES, TODO EL CHISTE ESTÁ EN DECIDIRSE Y ORGANIZARSE! DESPUÉS DE UN TIEMPO RESULTA MUY FÁCIL TIRAR LA BASURA ASÍ, ES MÁS HIGIÉNICO Y UN BUEN NEGOCIO

Y ASÍ, LA BASURA SEPARADA, LA DEPOSITAS EN EL CENTRO DE ACOPIO DEL CONJUNTO, Y COMO REUNIMOS ENTRE TODOS MUCHA BASURA CLASIFICADA, CON EL DINERO QUE NOS DAN POR ELLA, PAGAMOS EL MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DEL CONJUNTO
CENTRO DE ACOPIO

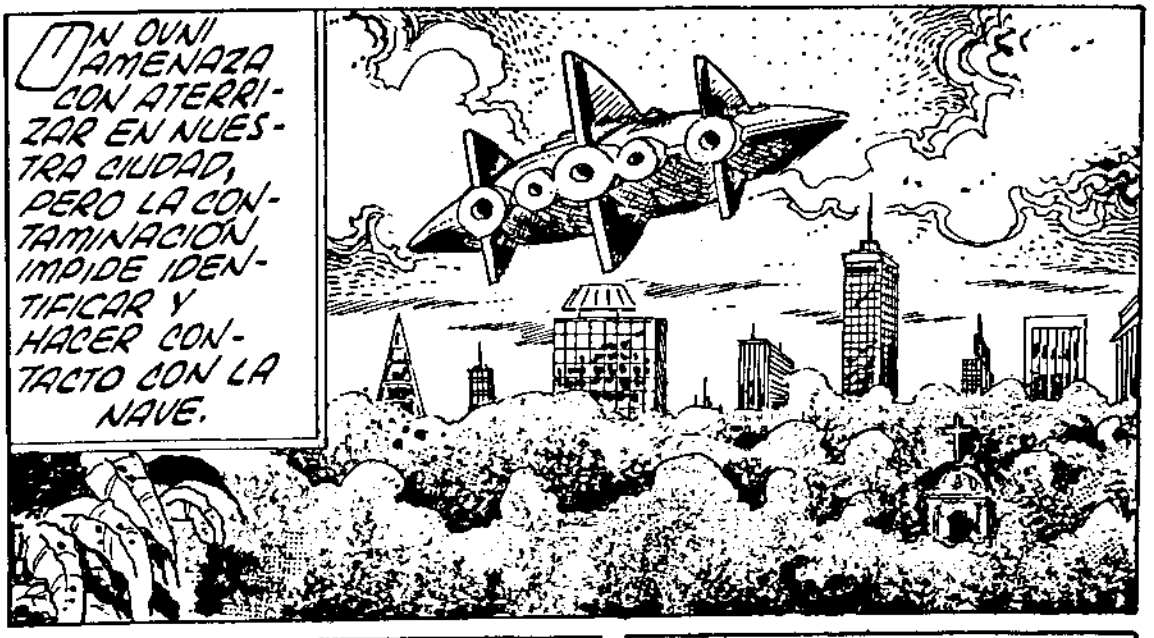
CAMBIAR LAS COSTUMBRES REQUIERE DE UN PEQUEÑO ESFUERZO, PERO LOS BENEFICIOS SON MUCHOS,... MUCHÍSIMOS!!!

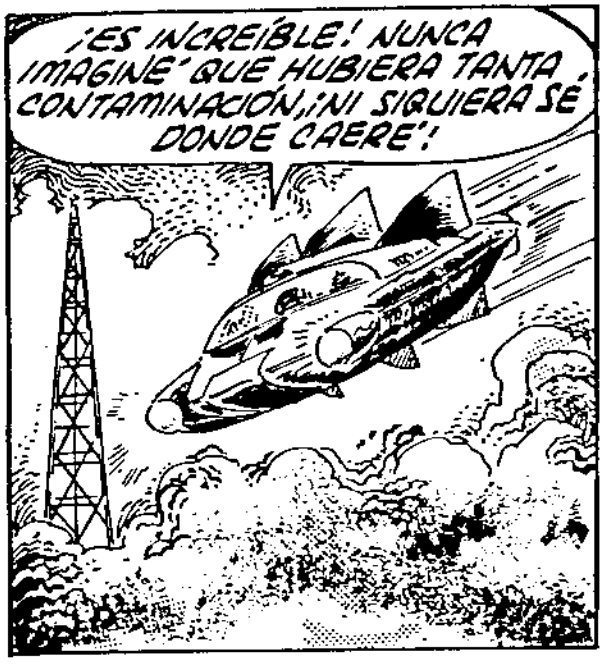
TÚ TAMBIÉN ÉNTRALE AL PROGRAMA DE LA BASURA, PORQUE ADEMÁS, DE QUE AYUDAS A TU COMUNIDAD, TE REPRESENTA DINERO Y BUENA SALUD PARA TODA TU FAMILIA.

ENCUENTRO CERCANO

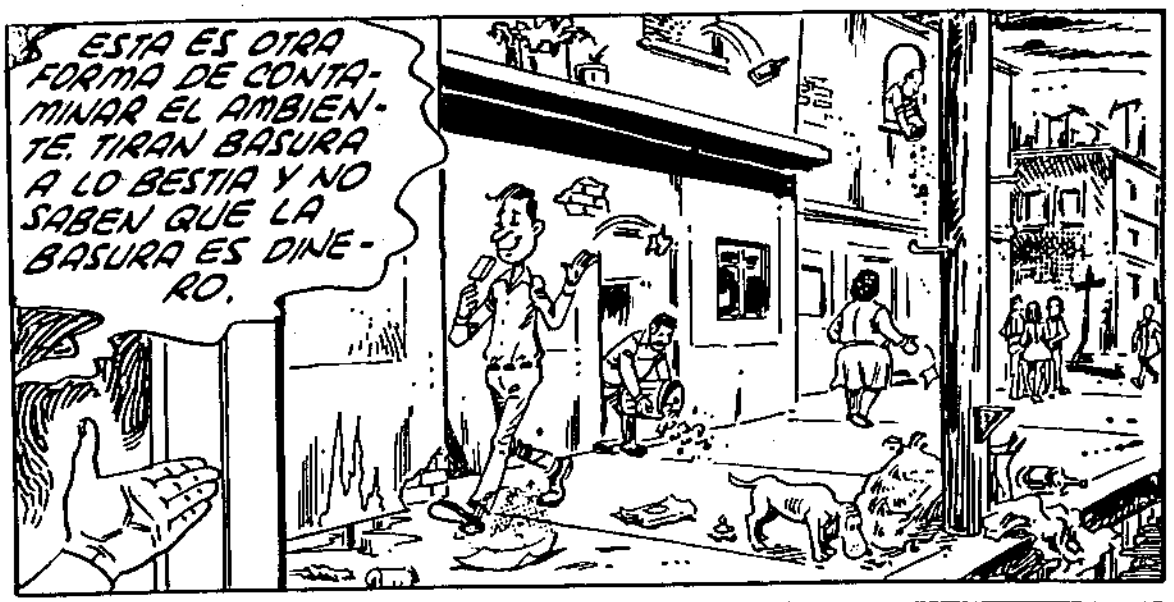
CON LA

CONTAMINACIÓN





NO SE ASUSTE, BUEN HOMBRE. YO SOY ECONOX Y VENGO PACIFICAMENTE...
SOY INSPECTOR INTERGALÁCTICO Y MI MISIÓN ES CUIDAR QUE LOS PLANETAS, CONSERVEN SU EQUILIBRIO ECOLÓGICO.
VEN NO TENGAS MIEDO, TE MOSTRARÉ PORQUE ESTOY AQUÍ.
ESTA ES UNA DE LAS MUCHAS FORMAS EN QUE USTEDES ESTÁN CONTAMINANDO.
¡QUE BÁRBARO! ESTO ES LO QUE RESPIRAMOS.
21-0
2


ESTA ES OTRA FORMA DE CONTAMINAR EL AMBIENTE. TIRAN BASURA A LO BESTIA Y NO SABEN QUE LA BASURA ES DINERO.

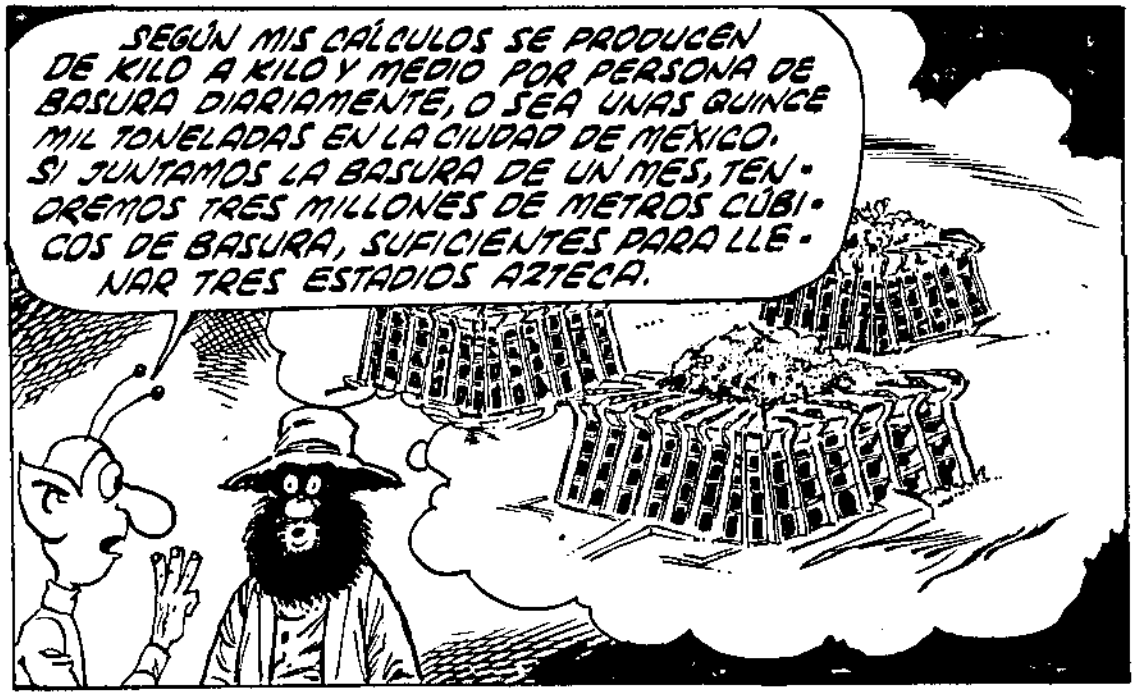
TAMBIÉN ESTÁN CONTAMINANDO EL AGUA, SIN SABERLO, PRONTO TERMINARÁN CONVIRTIENDO SU CIUDAD EN UN LUGAR INHABITABLE.
DETERGENTE

NUNCA IMAGINÉ QUE EL ASUNTO DE LA CONTAMINACIÓN FUERA TAN GRAVE. ¿CÓMO PUEDO AYUDARTE?
¡MIRA! POCO A POCO VEREMOS CADA UNO DE LOS PROBLEMAS Y TÚ ME AYUDARÁS A QUE TODOS PARTICIPEN.

CUENTA CONMIGO. YO TE AYUDARÉ A CONVENCER A LOS DEMÁS.
SI TODOS COOPERAN, TE ASEGURO QUE PODREMOS TERMINAR CON EL TERRIBLE PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN.
CONTINUARÁ...

EL INSPECTOR INTERGALÁCTICO ECONOX Y SU AMIGO TERRÍCOLA INICIAN SU CAMPAÑA CONTRA LA CONTAMINACIÓN.
ECONOX SE DIRIGE A UN TIRADERO DE BASURA, PARA MOSTRAR AL TERRÍCOLA LO QUE SE PUEDE Y DEBE HACER CON LA BASURA.
¿POR QUÉ SEPARAS LA BASURA?
PORQUE LA BASURA VALE DINERO Y LOS VIAJEROS ESPACIALES COMO YO, LA TRANSFORMAMOS EN ENERGÍA PARA NUESTRAS NAVES.
BASURA INORGÁNICA
¡OYE, TE NOTO UN POCO RARO!
ASÍ ES, PARECE QUE LA CONTAMINACIÓN ME ESTÁ AFECTANDO.
BASURA INORGÁNICA
BASURA ORGÁNICA

ME GUSTARÍA SABER CÓMO SE GANA DINERO CON LA BASURA, PERO ANTES QUISIERA SABER SI TIRAMOS TANTA BASURA.
BASURA INORGÁNICA
BASURA ORGÁNICA


SEGÚN MIS CÁLCULOS SE PRODUCEN DE KILO A KILO Y MEDIO POR PERSONA DE BASURA DIARIAMENTE, O SEA UNAS QUINCE MIL TONELADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. SI JUNTAMOS LA BASURA DE UN MES, TENDREMOS TRES MILLONES DE METROS CÚBICOS DE BASURA, SUFICIENTES PARA LLENAR TRES ESTADIOS AZTECA.

ES FÁCIL, LA BASURA SE CLASIFICA Y LIMPIA PARA LUEGO VENDERSE.

LA BASURA SE DIVIDE EN RESIDUOS ORGÁNICOS COMO ESTOS, QUE SON LOS DE LA COCINA, COMIDA Y JARDÍN.

Y ESTOS SON RESIDUOS INORGÁNICOS; PAPEL, VIDRIO, PLÁSTICO, TRAPO, METALES, ETC.
¡ESTO ES RETEFÁCIL! PERO Y QUÉ, YA CLASIFICADOS Y LIMPIOS YA ESTÁN LISTOS PARA VENDERSE?
NO, TRANQUILO. PARA LA PRÓXIMA TE VOY A ENSEÑAR CÓMO CON INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS SENCILLAS, OBTENDRÁS UNA FORMA SENCILLA DE CLASIFICARLOS Y COMERCIALIZARLOS.
¡NOS ESTAMOS VIENDO! TE PROMETO QUE NO FALTARÉ A LA CITA Y MIENTRAS, LES VOY A CONTAR A MIS CUATES LO QUE ME HAS ENSEÑADO!

ECONOX REGRESA CON SU AMIGO TERRÍCOLA PARA CONTINUAR CON EL INTERESANTE TEMA DE LA CONTAMINACIÓN.

AMIGO ECONOX, YA ESTOY LISTO PARA ANOTAR LO QUE NECESITO DE INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS INORGÁNICOS.

DE ACUERDO, PERO QUÉ TE PARECE SI ANTES HACEMOS MENCIÓN DE LO QUE ESTÁ COMPUESTA LA BASURA.

RECUERDEN QUE LA BASURA SE COMPONE DE LA SIGUIENTE MANERA...

100% RESIDUOS SÓLIDOS

PLÁSTICOS. 4%

CUERO. HUESO. 2.5%

MATERIA ORGÁNICA. 50%

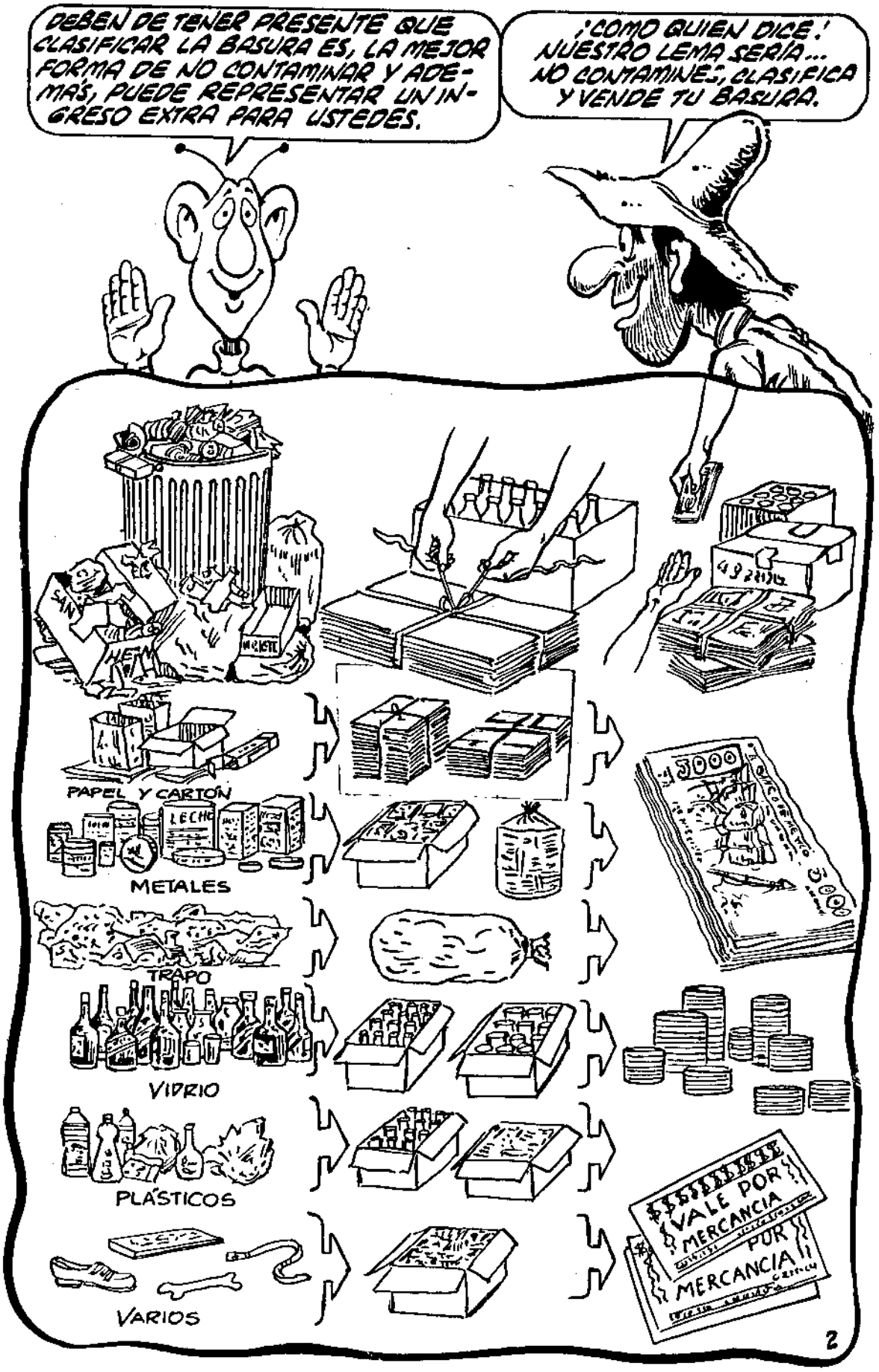
TRAPOS. ALGODÓN. 4.2%

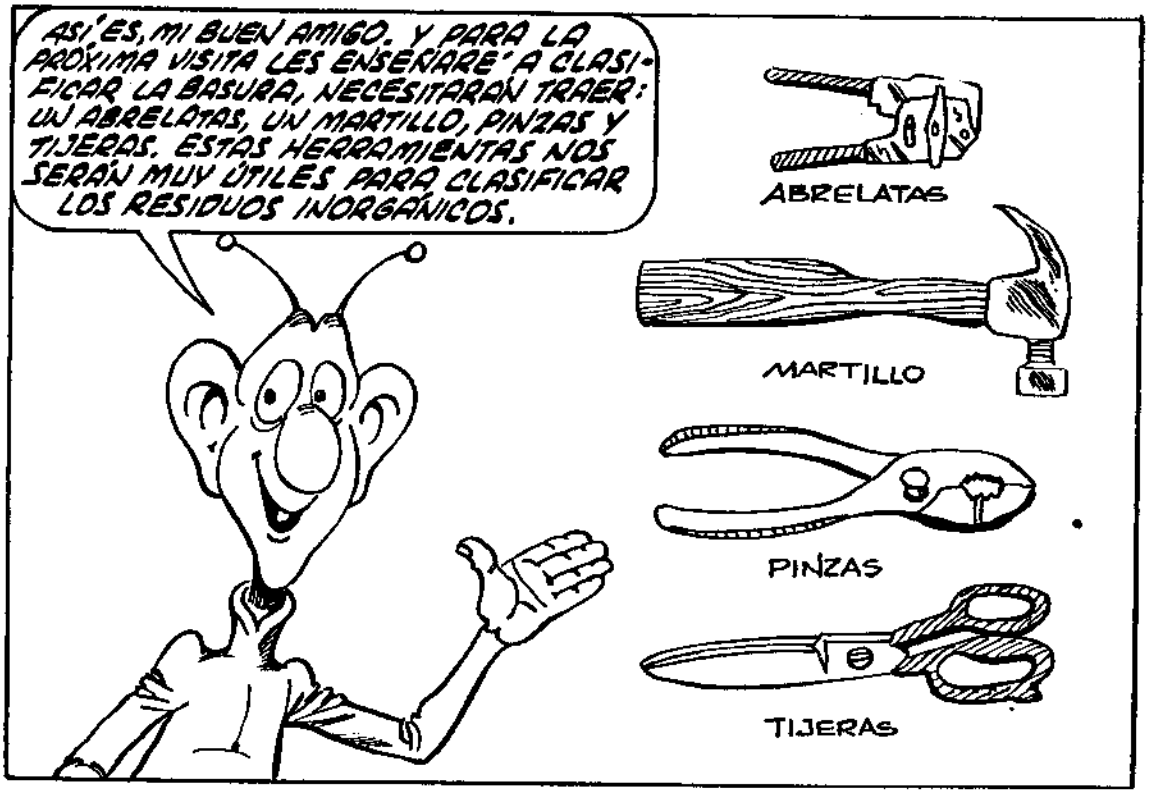
PAPEL CARTÓN. 20%

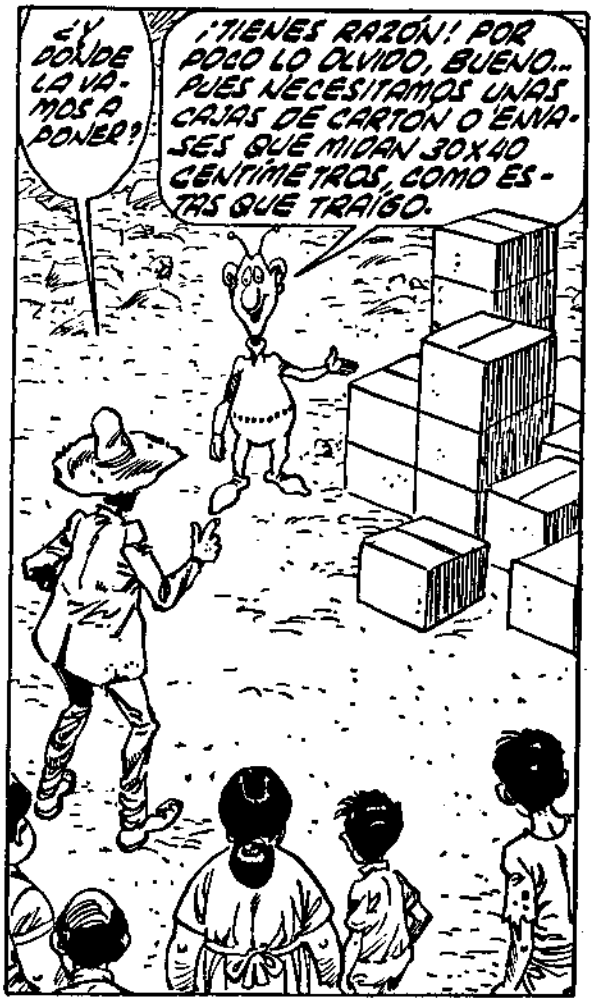
LATAS. METALES. 3.5%

DIVERSAS. 10%

VIDRIO. 5%


DEBEN DE TENER PRESENTE QUE CLASIFICAR LA BASURA ES, LA MEJOR FORMA DE NO CONTAMINAR Y ADEMÁS, PUEDE REPRESENTAR UN INGRESO EXTRA PARA USTEDES.
¡COMO QUIEN DICE! NUESTRO LEMA SERÍA... NO CONTAMINES, CLASIFICA Y VENDE TU BASURA.
PAPEL Y CARTÓN
METALES
TRAPO
VIDRIO
PLÁSTICOS
VARIOS
VALE POR MERCANCIA
POR MERCANCIA


ASÍ ES, MI BUEN AMIGO. Y PARA LA PRÓXIMA VISITA LES ENSEÑARÉ A CLASIFICAR LA BASURA, NECESITARÁN TRAER: UN ABRELATAS, UN MARTILLO, PINZAS Y TIJERAS. ESTAS HERRAMIENTAS NOS SERÁN MUY ÚTILES PARA CLASIFICAR LOS RESIDUOS INORGÁNICOS.
ABRELATAS
MARTILLO
PINZAS
TIJERAS


¿Y DÓNDE LA VAMOS A PONER?
¡TIENES RAZÓN! POR POCO LO OLVIDO, BUENO... PUES NECESITAMOS UNAS CAJAS DE CARTÓN O ENVASES QUE MIDAN 30X40 CENTÍMETROS, COMO ESTAS QUE TRAIGO.

TE PROMETO QUE EN NUESTRA PRÓXIMA CITA, TRAEREMOS TODO LO QUE NOS HAS PEDIDO.
ME DA MUCHO GUSTO VER EL INTERÉS QUE TIENEN POR AYUDAR A COMBATIR LA CONTAMINACIÓN, SI TODOS LOS TERRÍCOLAS SE PREOCUPAN COMO LO HACEN USTEDES, SE EVITARÁN MUCHOS PROBLEMAS.

DEBEMOS DE CONSEGUIR TODO LO QUE NOS PIDIÓ EL INSPECTOR INTERGALÁCTICO ECONOX. DE NOSOTROS DEPENDE, EL PODER VIVIR EN UN AMBIENTE SANO Y LIMPIO... ¡HASTA LA PRÓXIMA, ECONOX!

EL VAGABUNDO Y OTROS TERRÍCOLAS DAN LA BIENVENIDA A SU AMIGO ECONOX. TODOS ESTÁN LISTOS CON SU HERRAMIENTA Y DEPÓSITOS PARA CLASIFICAR LOS RESIDUOS INORGÁNICOS...

¡QUERIDOS AMIGOS, HOY CLASIFICAREMOS PAPEL Y CARTÓN, PLÁSTICO, LATAS, ETC...

¡MANOS A LA OBRA! EL PAPEL Y CARTÓN DEBEMOS GUARDARLO EXTENDIDO, PARA QUE OCUPE MENOS ESPACIO!

PAPEL Y CARTÓN CORRUGADO OCUPAN EL 100%

PAPEL Y CARTÓN LISOS Y CORTADOS OCUPAN EL 10%

¿SABÍAN QUE POR CADA TONELADA QUE SE RECICLE DE PAPEL Y CARTÓN, EQUIVALE A DEJAR DE CORTAR 10 ÁRBOLES?

¡ES INCREÍBLE! ¿Y SUCEDE LO MISMO CON EL VIDRIO?

¡MÁS O MENOS!

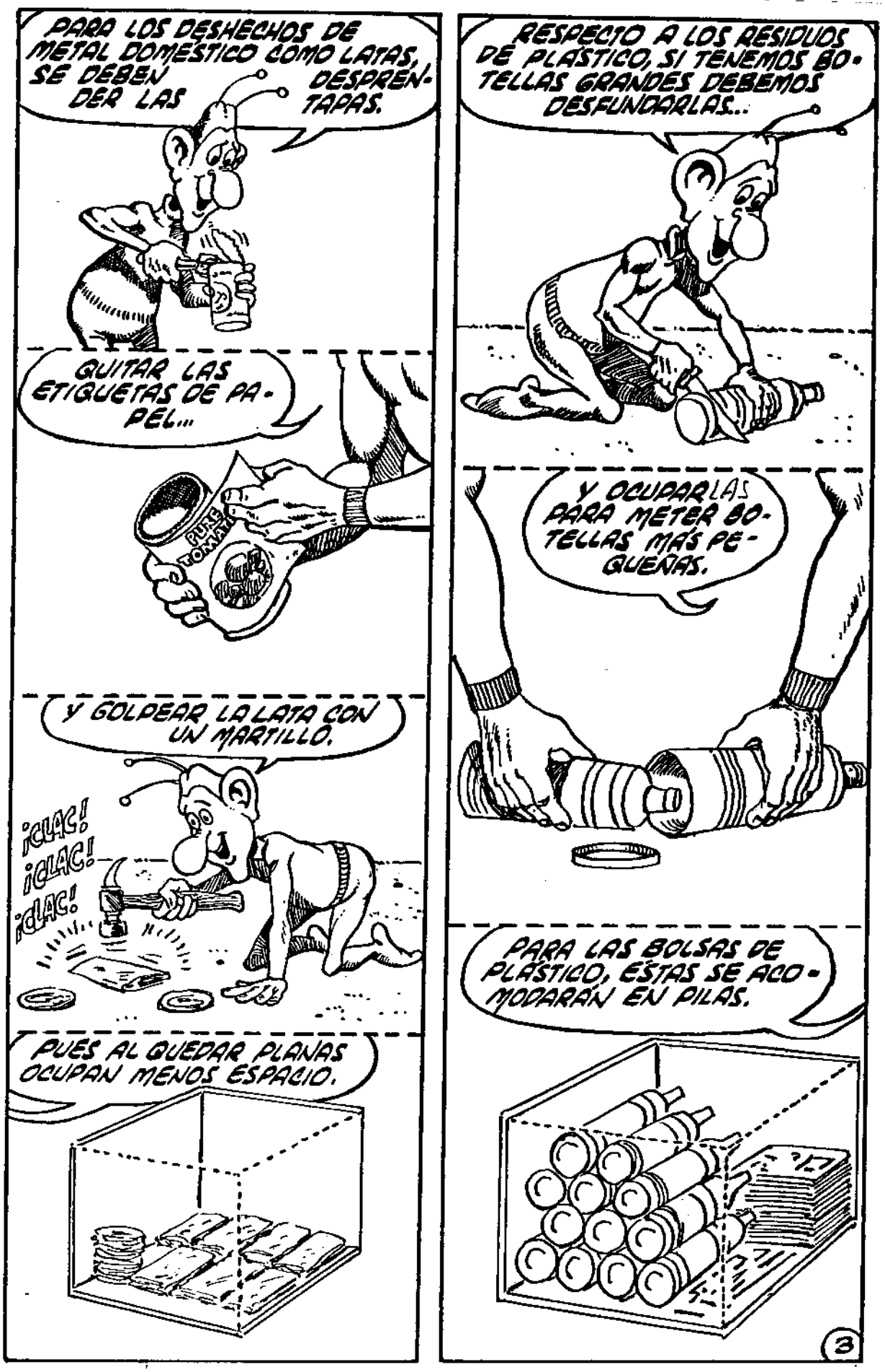
EL VIDRIO RECICLADO LO CLASIFICAMOS DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LOS ENVASES, LOS MÁS CHICOS CABEN PARADOS Y LOS GRANDES ACOSTADOS.

EL VIDRIO REPORTA GRANDES AHORROS, YA QUE SU FABRICACIÓN A PARTIR DE LOS RECURSOS NATURALES MINERALES REQUIERE DE ENORMES GASTOS DE EXTRACCIÓN, TRANSPORTE Y ENERGÍA.

VIDRIO

GASTOS

RECURSOS: NATURALES MINERALES = EXTRACCIÓN + TRANSPORTE + ENERGÍA


PARA LOS DESHECHOS DE METAL DOMESTICO COMO LATAS, SE DEBEN DESPRENDER LAS TAPAS.
QUITAR LAS ETIQUETAS DE PAPEL...
Y GOLPEAR LA LATA CON UN MARTILLO.
¡CLAC! ¡CLAC! ¡CLAC!
PUES AL QUEDAR PLANAS OCUPAN MENOS ESPACIO.
RESPECTO A LOS RESIDUOS DE PLASTICO, SI TENEMOS BOTELLAS GRANDES DEBEMOS DESFUNDARLAS..
Y OCUPARLAS PARA METER BOTELLAS MAS PEQUEÑAS.
PARA LAS BOLSAS DE PLASTICO, ESTAS SE ACOMODARAN EN PILAS.
3

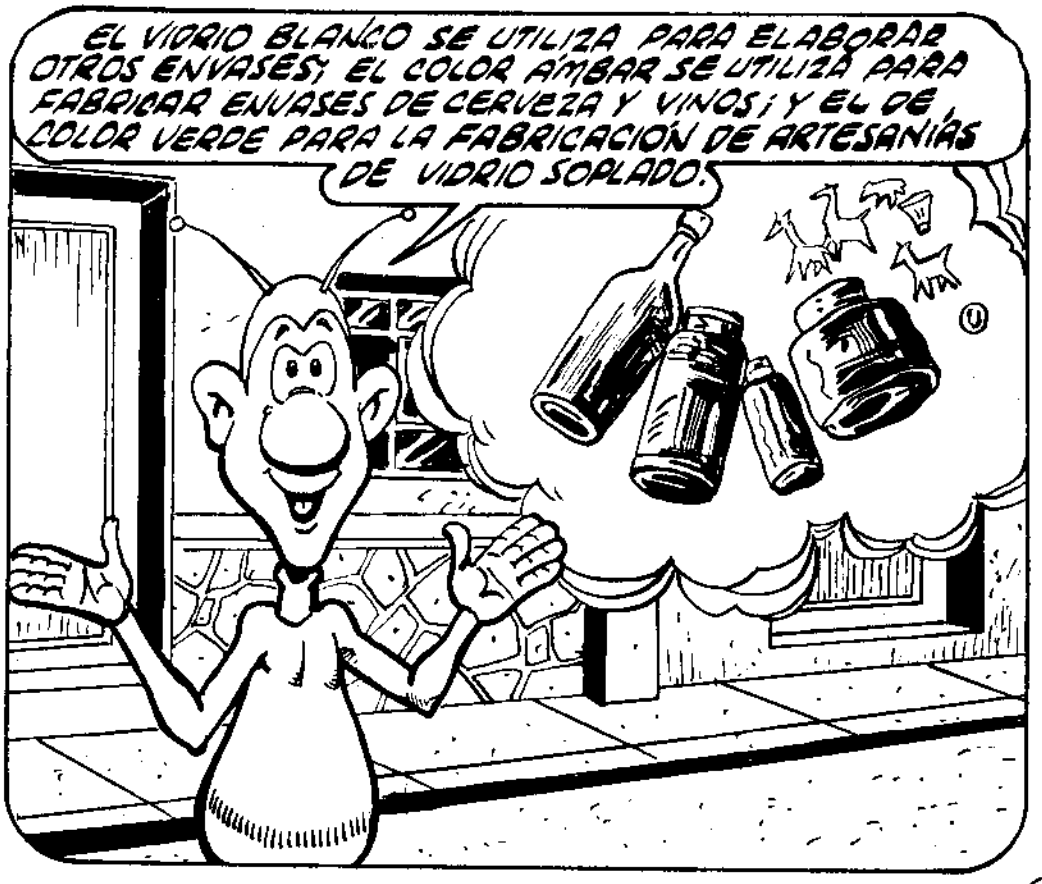
OYE ECONOX, Y QUÉ PASA CON LOS ZAPATOS VIEJOS, TROZOS DE MADERA Y ALFOMBRA. ¿TAMBIÉN SON RECICLABLES?
TRAPO
MADERA
ZAPATOS
CORCHO
¡POR SUPUESTO! ESTOS RESIDUOS SE CLASIFICAN Y SE GUARDAN EN LOS DEPÓSITOS, DESTINADOS PARA ELLO.
ADIÓS, AMIGOS, Y RECUERDEN QUE DEBEMOS UNIR NUESTROS ESFUERZOS PARA COMBATIR LA CONTAMINACIÓN.
¡ADIÓS ECONOX, NOS VEMOS LA PRÓXIMA QUINCENA!

ASESORÍA: ARQ. ARMANDO DEFFIS F. ARGUMENTO: CLARA B.

1

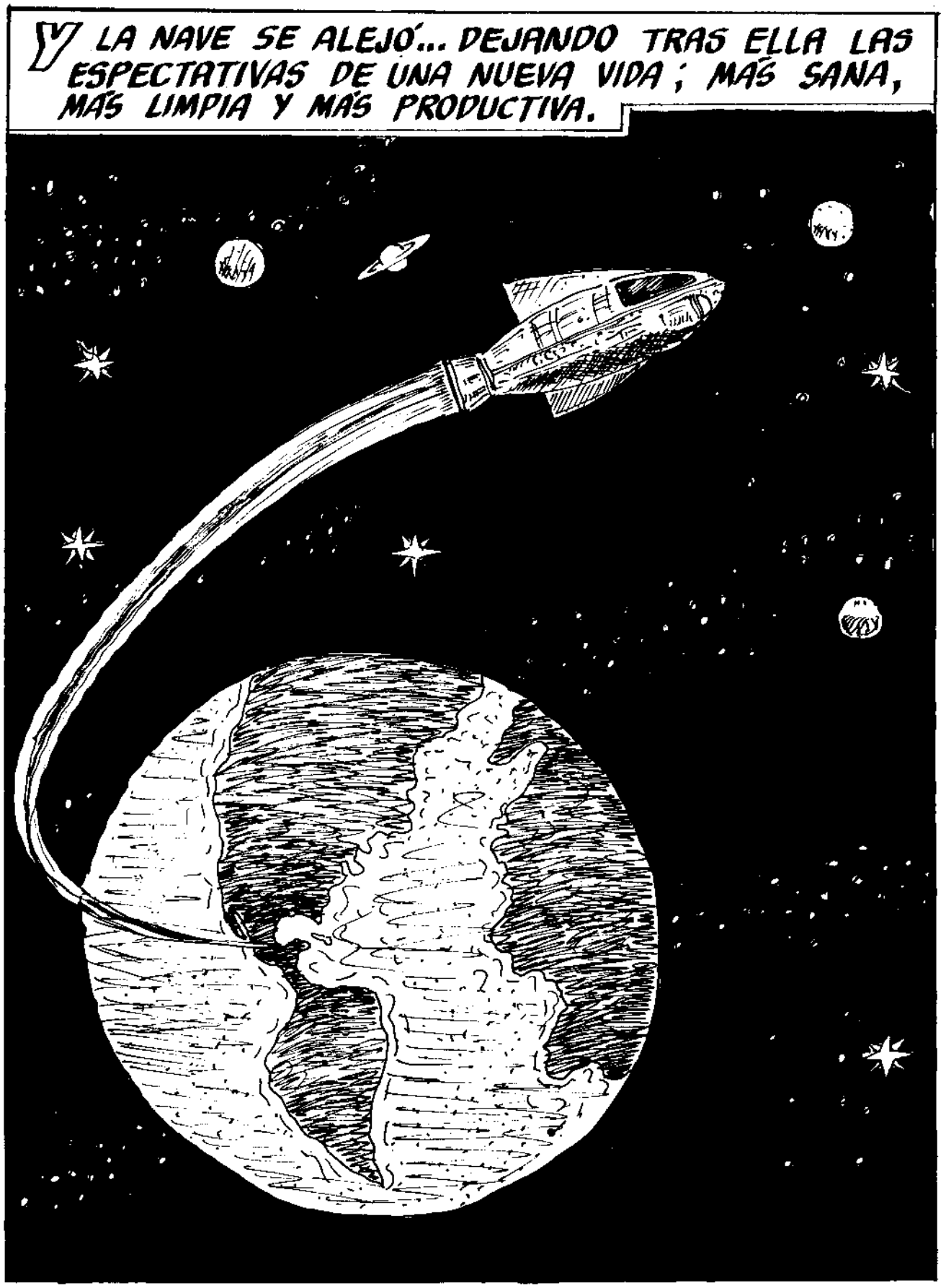
NI SIQUIERA SE IMAGINA SOBRE QUE ESTÁ SENTADO, DON ECONOX. FÍJESE QUE COMO YA NO ME CABÍAN LOS CAJONES CON BASURA, MI VIEJO SE LAS INGENIÓ PARA QUE LOS UTILICEMOS COMO BANCOS Y SILLONES.
¡CARAY DOÑA CHONITA! ESTOY SORPRENDIDO. NUNCA SE ME HUBIERA OCURRIDO ALGO ASÍ, ES MÁS, LES VOY A PASAR EL TIP EN MI PLANETA.
DIGA DOÑA CHONITA, DÍGAME CÓMO LE HIZO SU ESPOSO...
¡POS BIEN FÁCIL! LOS CAJONES QUE USAMOS PARA GUARDAR PAPEL Y CARTÓN, VIDRIO, PLÁSTICO Y OTROS, TIENEN MÁS O MENOS LAS MEDIDAS DE UN ASIENTO (30X40 CMS). LES PUSO UNA TAPA ACOJINADA, BRAZOS, RESPALDO Y PATAS.

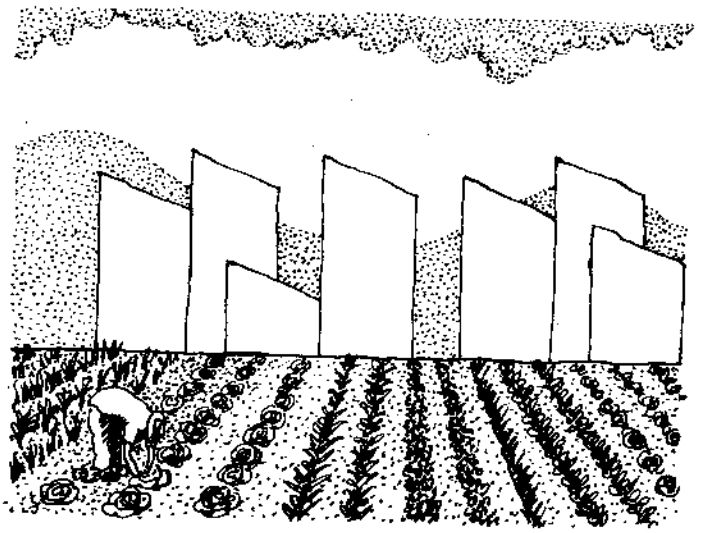
DON ECONOX. ¿Y QUÉ CON ESO DE QUE LA BASURA SE PUEDE RECICLAR?
PUES MIRE... TOMEMOS COMO EJEMPLO EL VIDRIO...


EL VIDRIO BLANCO SE UTILIZA PARA ELABORAR OTROS ENVASES; EL COLOR ÁMBAR SE UTILIZA PARA FABRICAR ENVASES DE CERVEZA Y VINOS; Y EL DE COLOR VERDE PARA LA FABRICACIÓN DE ARTESANÍAS DE VIDRIO SOPLADO.

¿Y EL PAPEL QUE TIRAMOS CÓMO SE VUELVE A UTILIZAR?
COMO MATERIA PRIMA EN LA FABRICACIÓN DE CARTONCILLO, CAJAS DE ZAPATOS, LÁMINAS CALADAS Y MUCHAS COSAS MÁS...
¿Y EN DÓNDE PODEMOS VENDER NUESTRA BASURA?
EN CASO DE QUE NO HAYA CENTRO DE ACOPIO CERCANO, LES RECOMENDAMOS QUE PIDAN INFORMACIÓN EN SEDUE O BIEN EN LA DELEGACIÓN QUE LES CORRESPONDA.
SEDUE
INFORMACION
AMIGOS, FUE UN PLACER ESTAR CON USTEDES. LOS FELICITO POR LO QUE HACEN EN FAVOR DEL AMBIENTE; ME DESPIDO, PUES LA PRÓXIMA VEZ ESTARÉ CON MIS AMIGOS DE LA PROVINCIA PARA INFORMARLES SOBRE LA COMPOSTA.
¡¡ADIÓS Y GRACIAS. SEGUIREMOS LUCHANDO PORQUE EL VERDE SEA VIDA!!

CONTINUARÁ.


Y LA NAVE SE ALEJÓ... DEJANDO TRAS ELLA LAS ESPECTATIVAS DE UNA NUEVA VIDA; MÁS SANA, MÁS LIMPIA Y MÁS PRODUCTIVA.

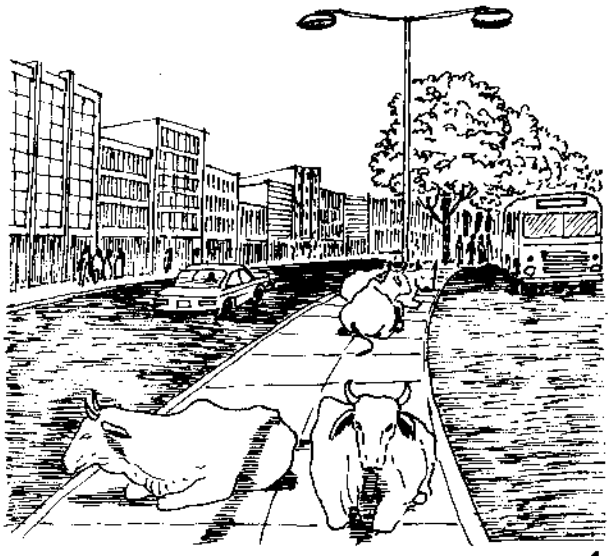


PRODUCCIÓN ALIMENTARIA

DISEÑO DEL PAISAJE Y PRODUCCIÓN ALIMENTARIA

EL HOMBRE HA DESCUBIERTO QUE EL EQUILIBRIO DE LA NATURALEZA EN SU ENORME INTERACCIÓN DE ECOSISTEMAS DEBE SER PRESERVADO. ESTO ES MOTIVO DE HONDA PREOCUPACIÓN, MÁS AÚN CUANDO SE SABE LA DIFICULTAD QUE EXISTE PARA QUE EL GRUESO DE LA POBLACIÓN TOME CONCIENCIA DE QUE LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y SU EQUILIBRIO, ES FACTOR DEFINITIVO PARA SU PROPIA VIDA Y SUBSISTENCIA.

DISEÑAR EL PAISAJE URBANO ES VITAL. EN LAS SOCIEDADES URBANIZADAS, EL HOMBRE DE LAS GRANDES CIUDADES, SE APARTA CADA VEZ MÁS DE LA NATURALEZA. POR ELLO, ES NECESARIO INCORPORAR ESPACIOS VERDES, FRAGMENTOS DE LOS BOSQUES QUE YA NO EXISTEN POR HABER SIDO SUBSTITUIDOS POR PAVIMENTOS, SEMÁFOROS Y EDIFICIOS QUE AHORA INTEGRAN EL PAISAJE URBANO.

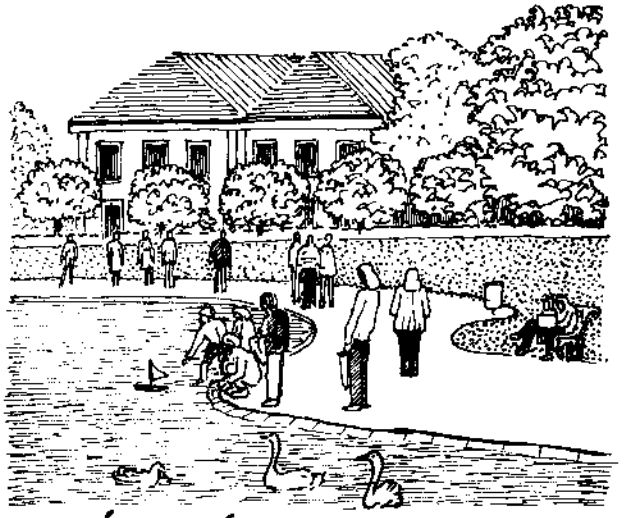


EL HOMBRE POR NECESIDAD Y TAMBIÉN POR DESCONOCIMIENTO HA DESTRUIDO O MODIFICADO EL MEDIO EN TODAS LAS ACTIVIDADES EN LAS QUE HA INTERVENIDO: AGROPECUARIA, FORESTAL, OBRAS HIDRÁULICAS, COMUNICACIONES O CONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS.

TAMBIÉN EL HOMBRE HA AMADO LA NATURALEZA Y LA BELLEZA NATURAL, HA CONSTRUIDO ESPACIOS PARA SU USO Y DISFRUTE Y DESDE SIEMPRE SE HA DADO CUENTA QUE FORMA PARTE DEL MEDIO Y DE UN CICLO ECOLÓGICO, SÓLO QUE NO SIEMPRE HA SIDO CONSCIENTE DE QUE PUEDE UTILIZARLO DE TAL FORMA QUE SE GARANTICE SU PRESERVACIÓN Y EVITE SU DESEQUILIBRIO O SU EXTINCIÓN.

LA ARQUITECTURA DEL PAISAJE TRATA DEL DISEÑO DE LOS ESPACIOS ABIERTOS APROVECHANDO EL MEDIO Y FUNDAMENTANDO SU PRESERVACIÓN.

EL ESPACIO PÚBLICO ES UN COMPONENTE FUNDAMENTAL DE LA INTEGRACIÓN SOCIAL DE LAS RELACIONES INTERPERSONALES Y DEL DESCANSO AL AIRE LIBRE, Y DEBE SER PARTE INTEGRAL DEL MEDIO CITADINO, RESTABLECIENDO LA ARMONÍA FORMAL ECOLÓGICA Y SENSORIAL ENTRE EL HOMBRE Y SU MEDIO AMBIENTE NATURAL.



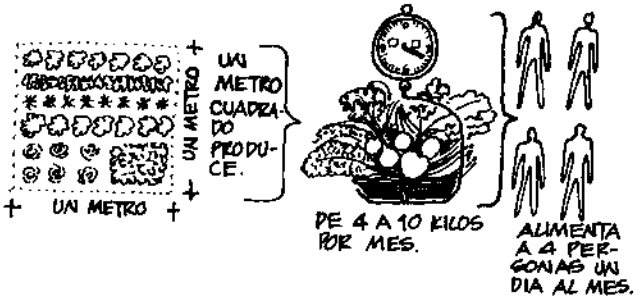
ESTAS ÁREAS PÚBLICAS DEBEN EXISTIR, HACERSE PRESENTES Y SER ADECUADAMENTE DISEÑADAS, EN CONCORDANCIA CON LOS ELEMENTOS QUE LAS RODEAN, SIENDO UN ELEMENTO BÁSICO DENTRO DEL PAISAJE URBANO, QUE SIEMPRE DEBE SER SUAVIZADO CON VEGETACIÓN, Y ELEMENTOS NATURALES.

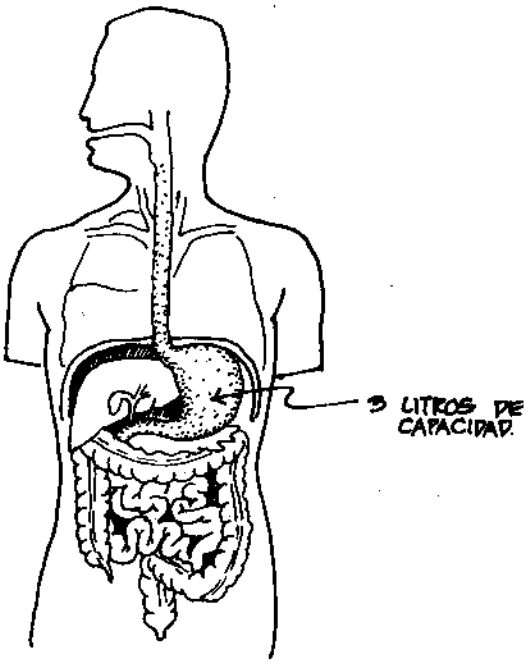
PRODUCCIÓN ALIMENTARIA

LA CAPACIDAD DEL ESTÓMAGO DE UN ADULTO ES DE 3 LITROS.

CON DOS LITROS DE AGUA Y EL EQUIVALENTE DE UN LITRO DE ALIMENTO, UN SER HUMANO RESUELVE SU ALIMENTACIÓN DIARIA.

LOS CULTIVOS HORIZONTALES, HUERTOS Y HORTALIZAS, PRODUCEN DE 4 A 10 KILOS DE ALIMENTO POR METRO CUADRADO UNA VEZ POR MES, RESOLVIENDO ASÍ LA ALIMENTACIÓN DE 4 PERSONAS UN DÍA AL MES.





PARA UNA POBLACIÓN DE 100 CASAS CON UN PROMEDIO DE 5 HABITACIONES EN CADA UNA 500 EN TOTAL:

$$500 \text{ HABITANTES} \div 4 = 125 \times 30\ M^2 \left(\begin{array}{c}\text{UN METRO CUADRADO}\\ \text{POR CADA DÍA DEL MES}\end{array}\right) = 3750\ M^2$$

REQUERIMOS UN ÁREA TOTAL DE 3750 M^2. = 7.5 M^2. POR PERSONA, PARA SATISFACER SUS NECESIDADES ALIMENTARIAS, EN CULTIVO HORIZONTAL.

CON CULTIVOS VERTICALES, ESTA CIFRA DE 3750 M^2. PARA 100 VIVIENDAS SE REDUCE A 625 M^2. PUESTO QUE EL "SISTEMA EMILIANO AGUILAR" DE MACETAS SUPERPUESTAS FORMANDO TORRES DE 6 PIEZAS CADA UNA RINDE DE 6 A 10 VECES MÁS POR METRO CUADRADO. ESTO QUIERE DECIR QUE CON 7 METROS CUADRADOS DISPONIBLES POR CASA, RESOLVEMOS EL PROBLEMA DE LA ALIMENTACIÓN.

VALUACIÓN DEL AHORRO FAMILIAR EN TÉRMINOS ECONÓMICOS

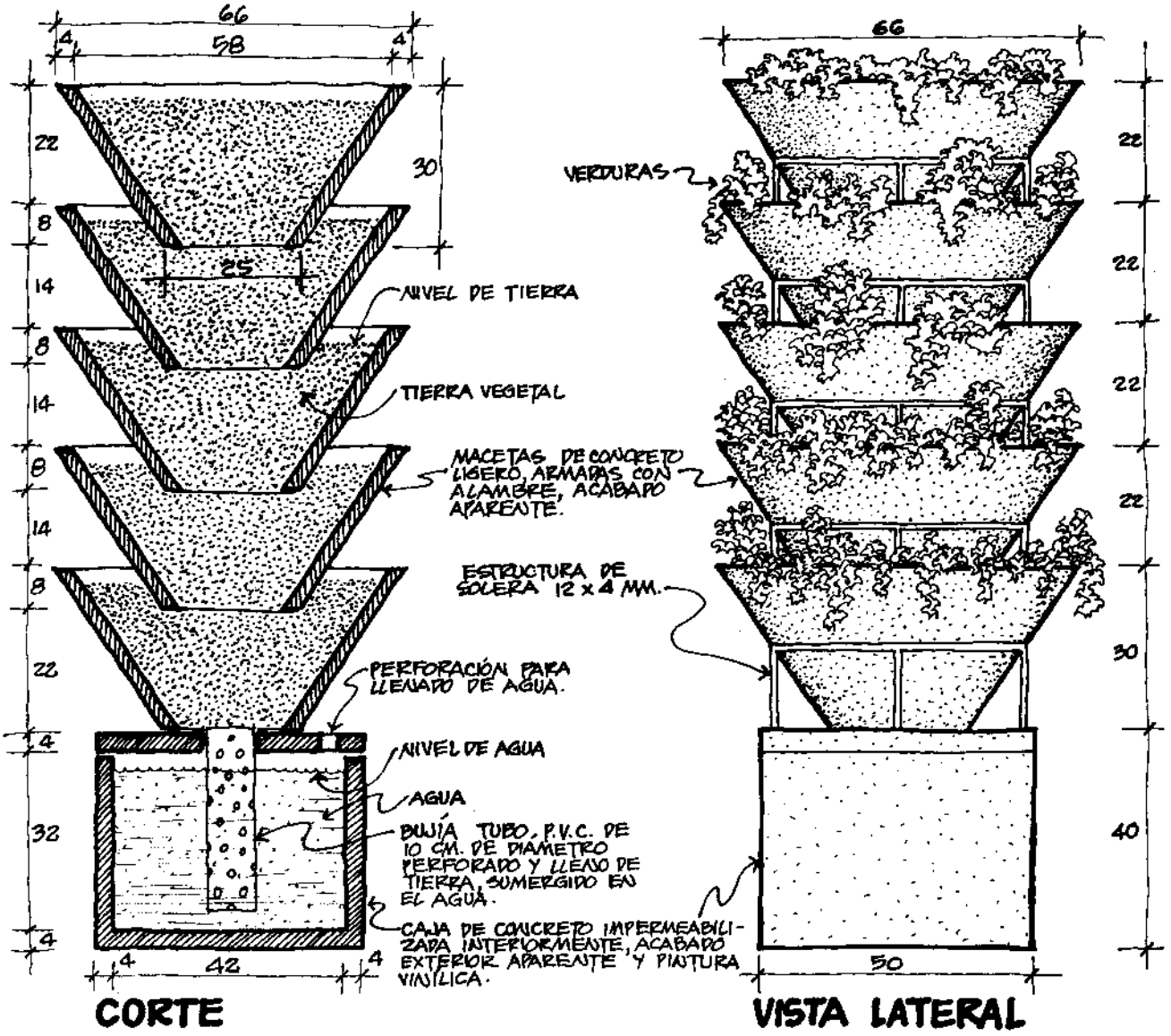
EL 33% DEL SALARIO MÍNIMO DEBE SER IGUAL AL COSTO DE LA ALIMENTACIÓN DIARIA. SI TOMAMOS COMO BASE $ 2500.00 POR DÍA (SALARIO MÍNIMO DE LA PRIMERA MITAD DEL AÑO DE 1987), TENDREMOS QUE:

1/3	1/3	1/3
$ 833.33	$ 833.33	$ 833.33
ALIMENTACIÓN	VIVIENDA	VESTIDO Y OTROS GASTOS

SALARIO MINIMO = $ 2500.00

ESTAREMOS AHORRANDO $ 833.30 PESOS, (33% DEL SALARIO MÍNIMO) POR PERSONA, Y LA POBLACIÓN DE 100 CASAS ESTARÁ AHORRANDO $ 416,000 PESOS DIARIOS. CASI 150 MILLONES DE PESOS AL AÑO, EXPLOTANDO ADECUADAMENTE SU SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL.

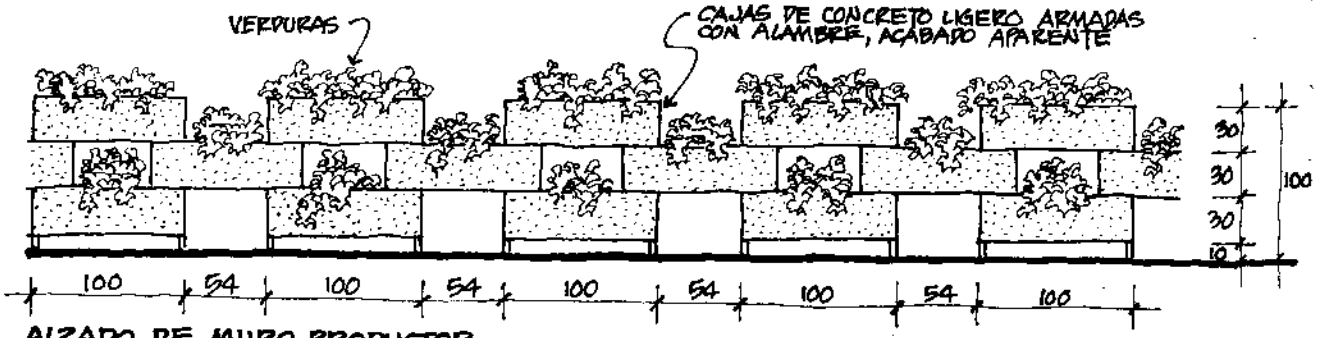
CULTIVOS VERTICALES



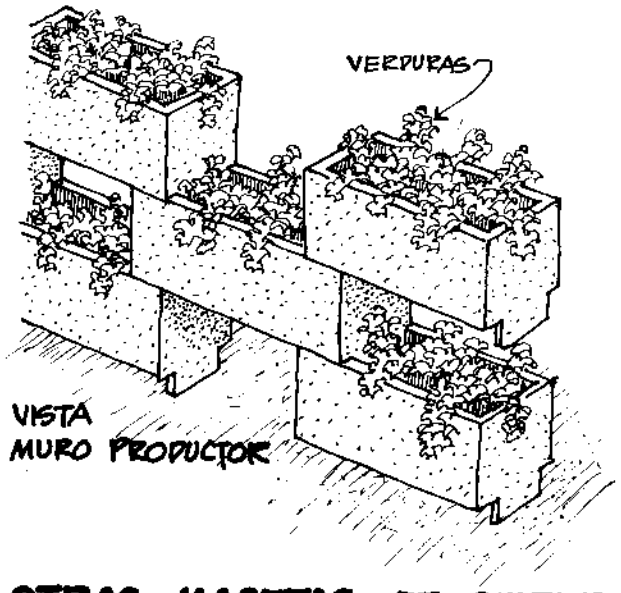
TANTO EL MURO COMO LAS TORRES DE PRODUCCIÓN ALIMENTARIA, CONSISTEN EN APROVECHAR EL AGUA CAPILAR EN UNA SERIE DE MACETAS SUPERPUESTAS ENTRE SÍ, Y CONECTADAS A UNA CAJA INFERIOR O DEPÓSITO DE AGUA, MEDIANTE UN TUBO DE CUATRO PULGADAS DE P.V.C. PERFORADO, Y RELLENO DE TIERRA, QUE SIRVE DE INTERCOMUNICADOR CAPILAR ENTRE ESE DEPÓSITO INFERIOR Y EL RESTO DE LAS MACETAS QUE ASÍ COLOCADAS FORMAN EN EL CASO DE SER CUADRADAS DE 100X50 CM. UN MURO CELOSÍA PRODUCTOR DE ALIMENTOS, DEL QUE SE OBTIENEN 10 KILOS DE VERDURA POR METRO CUADRADO.

EN EL CASO DE MACETAS CÓNICAS SE FORMAN PEQUEÑAS TORRES DE 5 Ó 6 MACETAS DE 66 CM. DE DIÁMETRO POR 30 CM. DE ALTURA, SUPERPUESTAS PARA DAR UNA ALTURA TOTAL DE 160 CM.

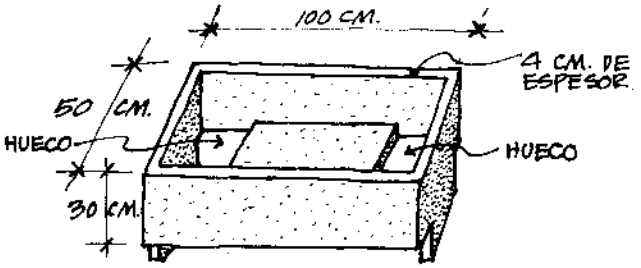
MURO PRODUCTOR DE ALIMENTOS



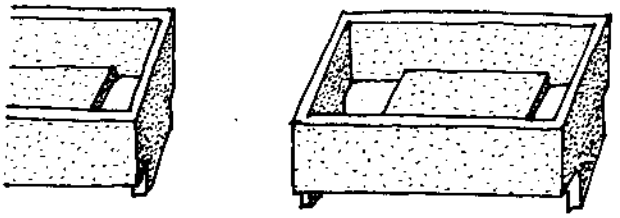
ALZADO DE MURO PRODUCTOR



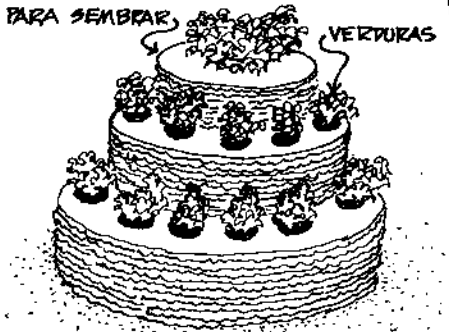
VISTA
MURO PRODUCTOR



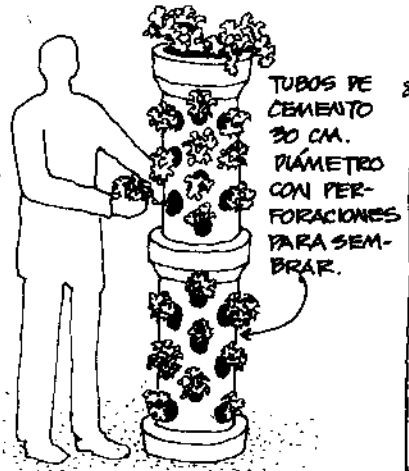
PIEZA TIPO MURO PRODUCTOR



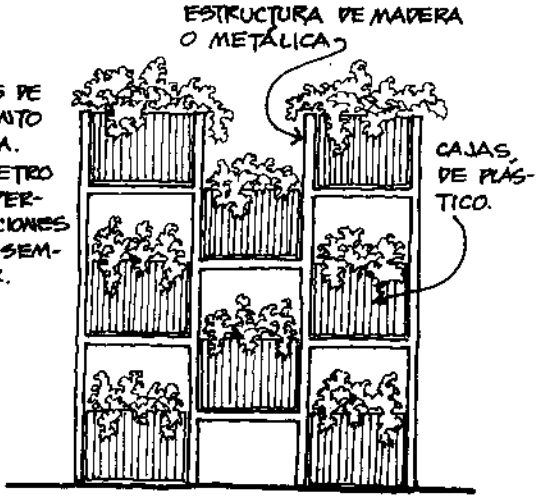
OTRAS MACETAS DE CULTIVO VERTICAL



LLANTAS SUPERPUESTAS
DE MÁS GRANDE A MÁS CHICA



EN TUBOS
DE CEMENTO
30 CM. DIÁM.

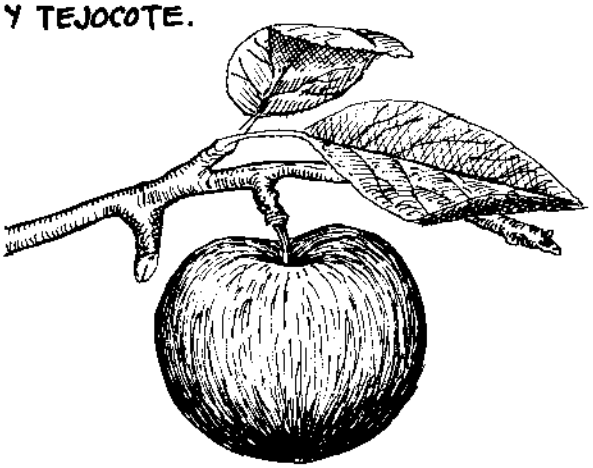


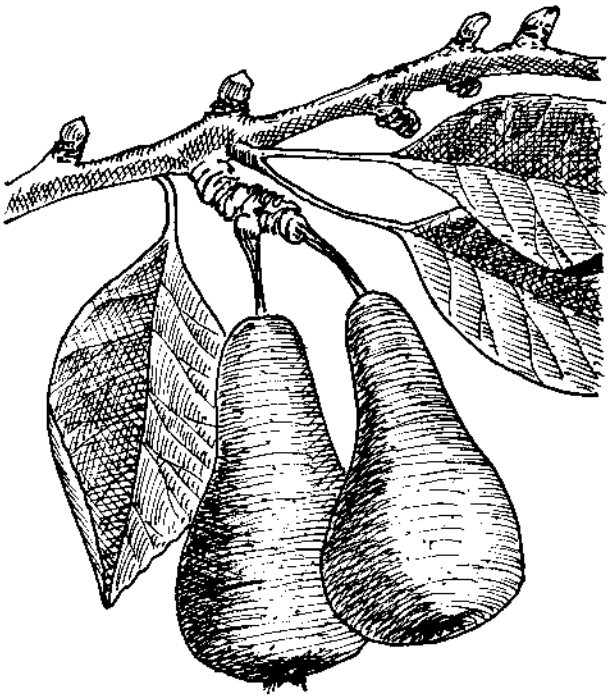
CAJAS DE PLÁSTICO.

ÁRBOLES FRUTALES

LOS ÁRBOLES FRUTALES SE PUEDEN SEPARAR EN DOS GRANDES GRUPOS: LOS CADUCIFOLIOS, QUE TIRAN LAS HOJAS EN INVIERNO Y LOS PERENIFOLIOS, QUE SE MANTIENEN CON HOJAS TODO EL AÑO.

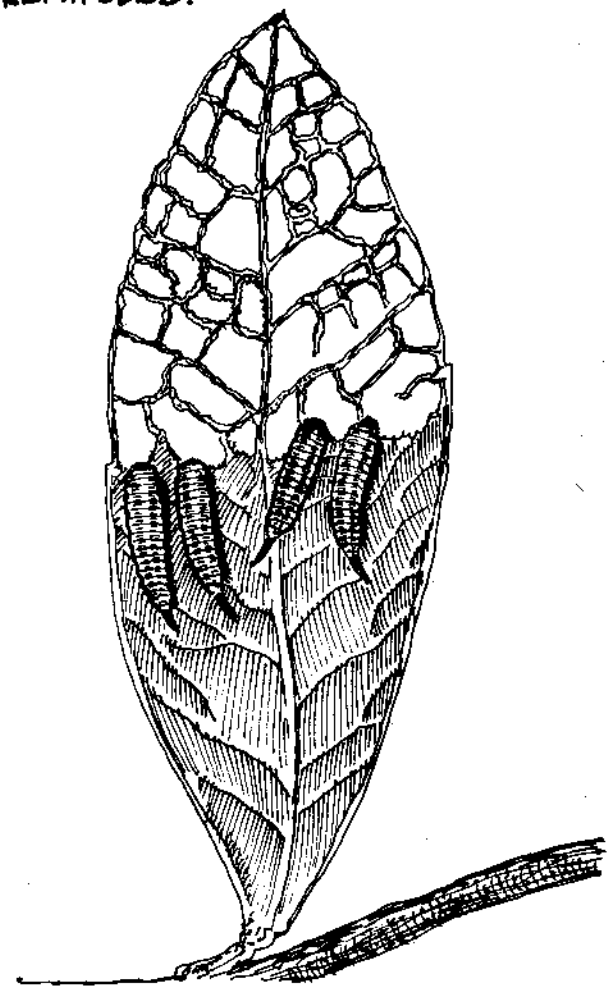
LOS CADUCIFOLIOS SON DE CLIMAS TEMPLADOS, DONDE EL INVIERNO ESTÁ BIEN DEFINIDO. EN INVIERNO, ESTOS ÁRBOLES ACUMULAN ENERGÍA PARA BROTAR Y REVERDECER EN LA PRIMAVERA.
ÁRBOLES CADUCIFOLIOS SON, ENTRE OTROS, EL DURAZNO, MANZANO, PERAL, CIRUELO, VID, NOGAL, HIGUERA, MEMBRILLO, CAPULÍN Y TEJOCOTE.





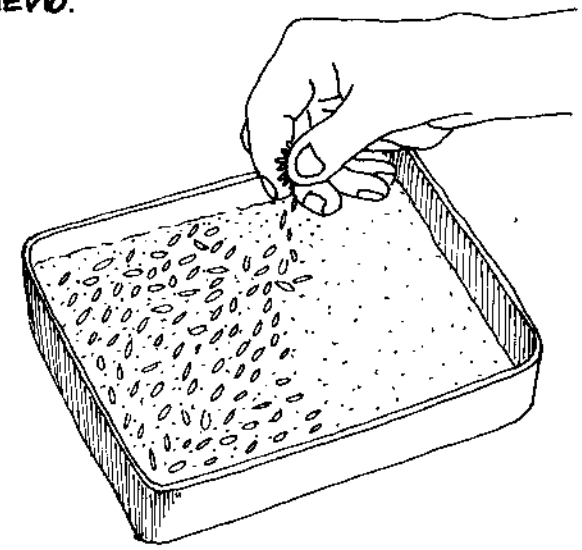
LOS PERENIFOLIOS NO PIERDEN TODAS LAS HOJAS EN UNA ÉPOCA DEFINIDA, SINO QUE CONFORME SE VAN MURIENDO, LAS HOJAS, ASÍ VAN BROTANDO NUEVAS HOJAS CONTINUAMENTE TODO EL AÑO. ES MÁS COMÚN ENCONTRAR ESTOS ÁRBOLES EN CLIMAS CÁLIDOS O TROPICALES. PERENIFOLIOS SON EL AGUACATE, PLÁTANO, CHIRIMOYO, MANGO, PAPAYO, CACAO, MAMEY, ZAPOTE, ENTRE OTROS.

A LOS CADUCIFOLIOS ES IMPORTANTE PODARLOS EN DETERMINADOS TIEMPOS PARA LOGRAR MEJOR CRECIMIENTO Y MAYOR PRODUCCIÓN. POR OTRO LADO, EN LOS CLIMAS CÁLIDOS LAS PLAGAS Y LAS ENFERMEDADES SON LIMITANTES, POR LO QUE HAY QUE TOMARLAS EN CUENTA EN LA PRODUCCIÓN DE LOS PERENIFOLIOS.



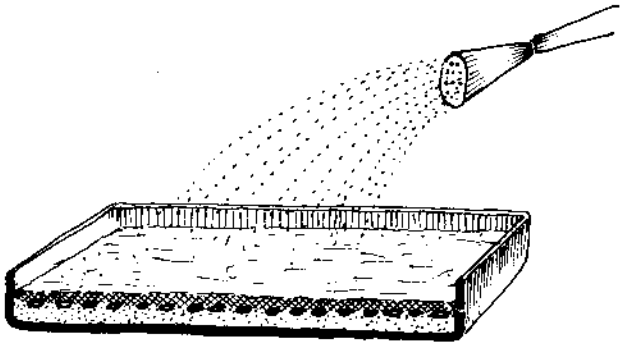
ES MÁS CONVENIENTE CONSEGUIR UN ARBOLITO DE UNO A TRES AÑOS DE PREFERENCIA YA INJERTADO PARA SEMBRAR EN EL HUERTO. SI ESTO NO ES POSIBLE ENTONCES HABRÁ QUE HACER GERMINAR LAS SEMILLAS UNO MISMO.

LAS SEMILLAS DE LOS CAPUCIFOLIOS COMO LA MANZANA, LA PERA, EL DURAZNO, NECESITAN MUCHO FRÍO PARA PODER GERMINAR. UNA MANERA DE HACER QUE GERMINEN ES PONIÉNDOLAS EN UN RECIPIENTE CON ARENA QUE SE HUMEDECE Y SE MANTIENE DE PREFERENCIA EN REFRIGERACIÓN, POR LO MENOS MES Y MEDIO.

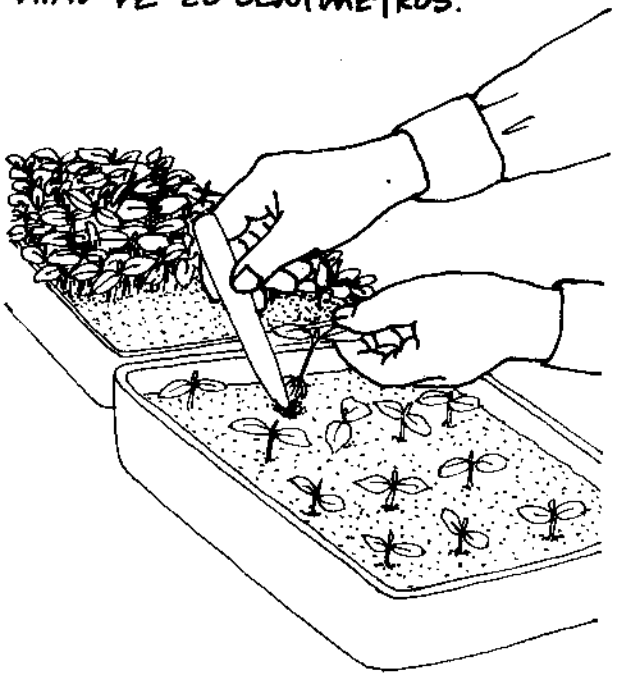


HAY QUE PROCURAR QUE AL SEMBRAR LAS SEMILLAS QUEDEN ACOSTADAS PARA QUE NO SE ENCHUEQUEN LOS TALLOS NI LAS RAÍCES.

LAS SEMILLAS SE TAPAN CON UNA CAPA DE TIERRA DOS VECES MÁS GRANDE QUE SU TAMAÑO, Y SI SE PUEDE, HAY QUE REGAR DIARIO.

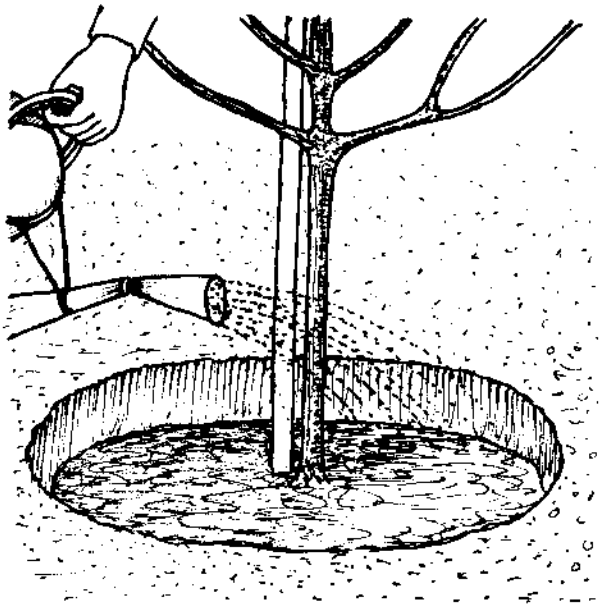


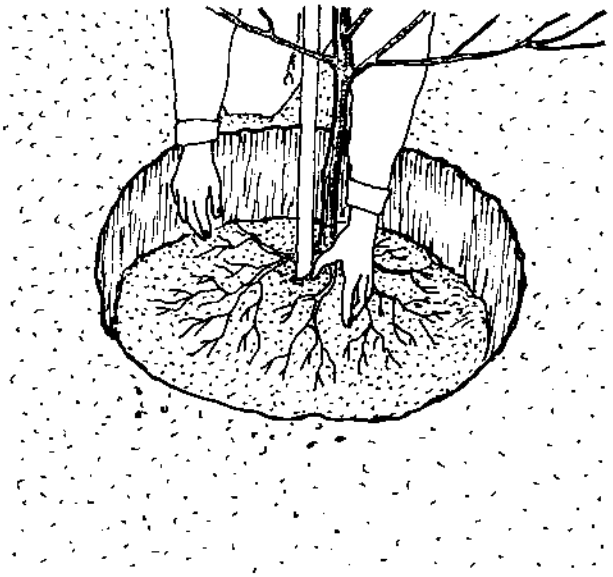
UNA VEZ QUE HAYAN BROTADO RAICILLAS A LAS SEMILLAS, ES TIEMPO DE TRASPLANTARLAS AL ALMÁCIGO, PREPARADO CON PARTES IGUALES DE TIERRA DE MONTE Y ESTIÉRCOL. EL ALMÁCIGO PUEDE SER UNA MACETA O UNA BOLSA DE PLÁSTICO PARA PLANTAS INDIVIDUALES O UNA CAMA DE SIEMBRA COMO PARA SEMBRAR LAS HORTALIZAS. SE RECOMIENDA QUE LOS ALMÁCIGOS TENGAN UNA PROFUNDIDAD DE 20 CENTÍMETROS.



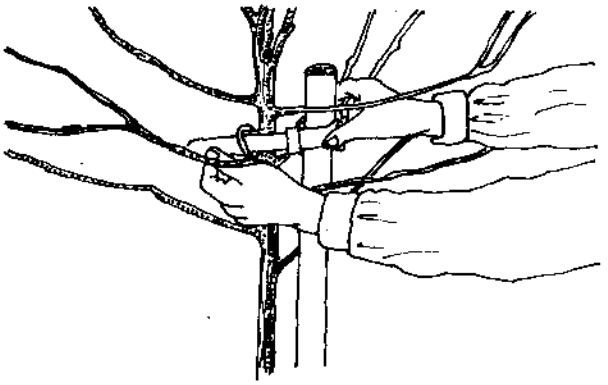
CUANDO LOS ÁRBOLES HAYAN ALCANZADO DE 15 A 20 CENTÍMETROS DE ALTO, SE PUEDEN TRASPLANTAR A SU LUGAR DEFINITIVO.

SI SE CONSIGUE EL ÁRBOL, ENTONCES SE HACE UNA CEPA O AGUJERO, QUE MIDA TRES VECES MÁS QUE SU RAÍZ, Y SE CLAVA UNA ESTACA Y SE LE EXTIENDE LA RAÍZ, SE CORTAN LAS QUE ESTÉN MUY GRANDES O ROTAS Y SE EMPIEZA A LLENAR EL AGUJERO. PARA HACERLO SE DESMORONA TIERRA DE HOJA Y ESTIÉRCOL SOBRE LA RAÍZ Y SE VA APRETANDO CON CUIDADO, CUANDO ESTE LLENO EL AGUJERO SE APRIETA CON FIRMEZA Y SE RIEGA ABUNDANTEMENTE.



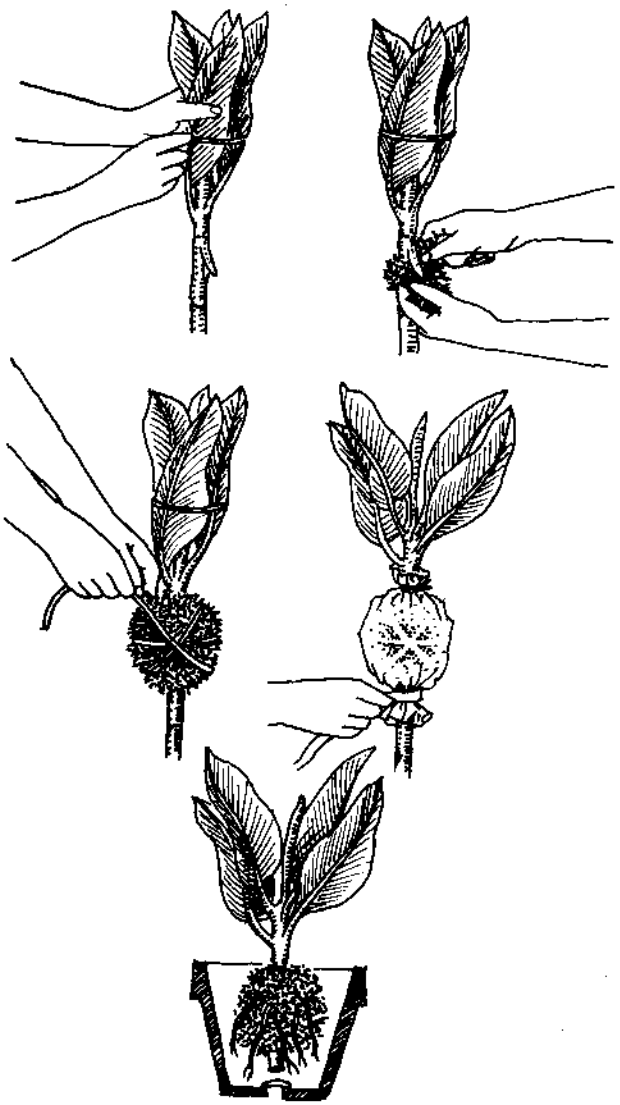


POR ÚLTIMO SE SUJETA EL ÁRBOL A LA ESTACA Y SE PONE UNA CAPA DE ESTIÉRCOL O MATERIA ORGÁNICA ALREDEDOR.

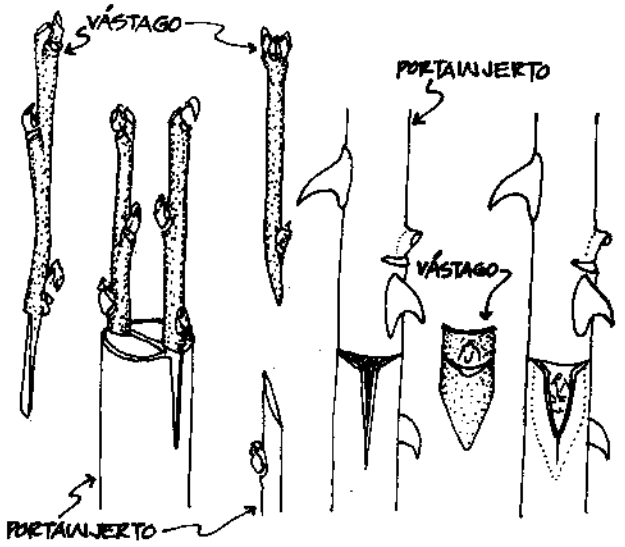


OTRA MANERA DE REPRODUCIR ÁRBOLES FRUTALES ES POR ACODOS Y ESTACAS QUE SON RAMAS QUE SE ENTIERRAN PARA QUE ENRAICEN. LAS RAMAS MÁS JOVENES SON LAS QUE SE USAN COMO ACODOS.

UNA MANERA DE OBTENER ACODOS ENRAIZADOS SIN CORTAR LA RAMA, ES PONIENDO TIERRA BIEN HUMEDECIDA EN UNA BOLSA DE PLÁSTICO EN MEDIO DE UNA RAMA PARA QUE NAZCAN RAÍCES DE SUS YEMAS. CASI SIEMPRE ESTAS YEMAS SE ENCUENTRAN EN LA BASE DE LAS HOJAS. CUANDO YA HAN SALIDO LAS RAÍCES SE CORTA LA RAMA Y SE SIEMBRA EN SU LUGAR DEFINITIVO.



EL INJERTO ES UNA TÉCNICA DE MULTIPLICACIÓN DE VARIEDADES FRUTALES QUE TIENE VARIAS VENTAJAS: ES UN PROCESO RÁPIDO DE REPRODUCCIÓN, EL ÁRBOL INJERTADO DA FRUTOS RÁPIDAMENTE, SE PUEDEN ADAPTAR VARIEDADES EN LUGARES QUE SERÍAN DESFAVORABLES A SUS RAÍCES CON LA CONDICIÓN DE QUE EL PORTAINJERTO O PATRÓN DONDE SE VA A REALIZAR EL INJERTO SÍ, ESTE ADAPTADO A ESE MEDIO.



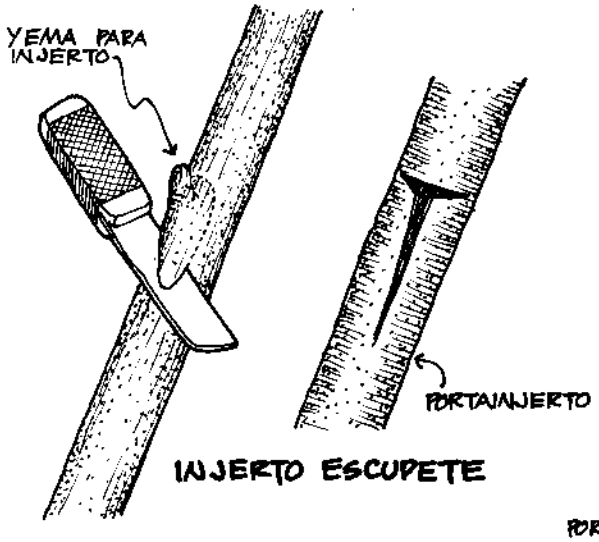
HAY QUE PROCURAR ELEGIR UN PATRÓN QUE:

- SEA DE RÁPIDO DESARROLLO.
- ESTÉ ADAPTADO A LAS CONDICIONES DE CLIMA Y SUELO DE LA LOCALIDAD.
- SEA COMPATIBLE CON LA ESTACA QUE SE VAYA A INJERTAR.
- SEA RESISTENTE A LAS HELADAS.
- SEA RESISTENTE A LAS SEQUÍAS Y ENCHARCAMIENTOS.
- SEA RESISTENTE A ENFERMEDADES.

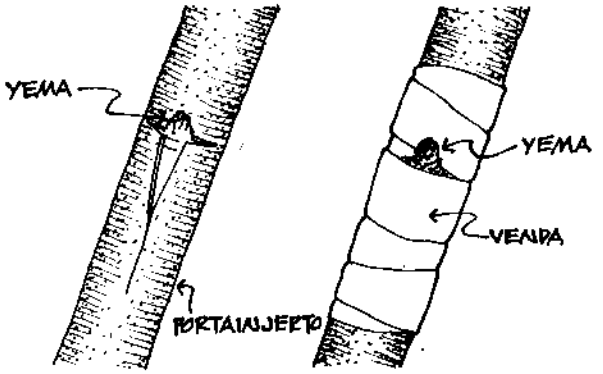
HAY MUCHAS MANERAS DE HACER INJERTOS, SEGÚN LA CLASE DE RAMA EN LA QUE SE INJERTA, PERO EN TODOS LOS CASOS SE TRATA DE QUE SE PONGAN EN CONTACTO LAS CAPAS QUE CRECEN ENTRE LA CORTEZA Y LA MADERA, TANTO DE LA ESTACA COMO DEL PATRÓN.

UN MÉTODO DE INJERTO MUY COMÚN ES EL DE ESCUDO O ESCUDETE QUE CONSISTE EN LO SIGUIENTE.

SE CORTA UNA RAMA DELGADA Y DE 30 CENTÍMETROS DE LARGO EN EL VERANO Y SE METE AL AGUA. LUEGO SE LE HACE UN CORTE EN FORMA DE "T" A LA CORTEZA DEL PORTAINJERTO O PATRÓN. SE SACA DEL AGUA LA RAMA Y SE LE CORTA UNA DELGADA PORCIÓN DE CORTEZA QUE TENGA UNA YEMA. SE SEPARAN LOS DOS BORDES DEL CORTE DEL PORTAINJERTO Y SE INTRODUCE LA PUA O YEMA, QUE DE PREFERENCIA DEBERÁ LLEVAR UNA ASTILLA DE MADERA POR LA PARTE DE ATRÁS. ES IMPORTANTE NO TOCAR ESTA ZONA, PORQUE LA TIERRA O GRASA DE LOS DEDOS PUEDEN DIFICULTAR QUE PRENDA EL INJERTO. DESPUÉS SE ATAN EL PORTAINJERTOS Y LA PÚA CON UNA CINTA DE PLÁSTICO DE UN CENTÍMETRO DE ANCHO Y APROXIMADAMENTE 20 CENTÍMETROS DE LARGO DE ARRIBA HACIA ABAJO. SE LE CORTA LA PUNTA AL PATRÓN Y, SI PRENDE EL INJERTO, SE CORTA EL PATRÓN POR ENCIMA DEL EMPALME. SE RECOMIENDA PONER PINTURA O CERA EN EL CORTE PARA QUE NO SE PUDRA CON EL AGUA.

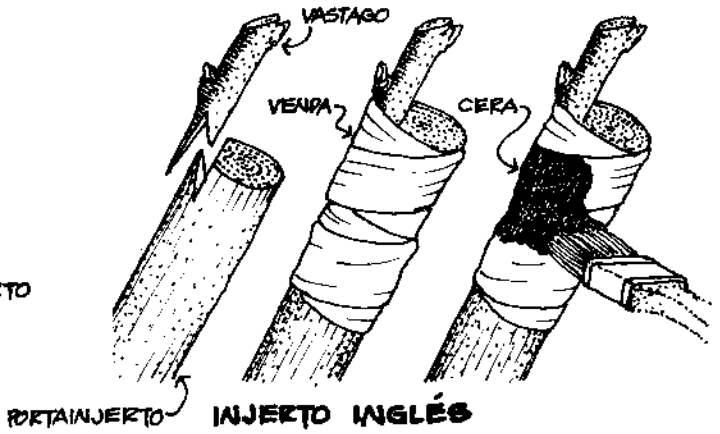


INJERTO ESCUDETE



INJERTO ESCUDETE

OTRO TIPO DE INJERTO MÁS O MENOS COMÚN ES EL LLAMADO INGLÉS, QUE SE EMPLEA CUANDO EL PORTAINJERTOS Y LA ESTACA TIENEN EL MISMO GROSOR. LA ESTACA SE PREPARA HACIENDO UN CORTE DIAGONAL DE UNOS 15 CENTÍMETROS HACIA EL CENTRO Y LUEGO SE HACE OTRO MÁS CORTO EN SENTIDO CONTRARIO, DE TAL MANERA QUE SE FORME UNA PUNTA O LENGÜETA, POR ÚLTIMO SE HACE OTRO CORTE DESDE LA BASE DE LA LENGÜETA HACIA AFUERA. DESPUÉS DE ESTO SE HACEN LOS MISMOS CORTES AL PORTAINJERTOS DE TAL MANERA QUE ENCAJEN AL UNIRLOS. SE COLOCARÁ LA ESTACA UNIENDO LAS DOS LENGÜETAS Y LAS DOS CAPAS ENTRE LA CORTEZA Y LA MADERA DEBEN UNIRSE. SE ATAN CON LA MISMA CINTA DE PLÁSTICO DESCRITA. CUANDO EMPIEZAN LOS PRIMEROS BROTES ENTONCES SE DESLIGAN.



INJERTO INGLÉS

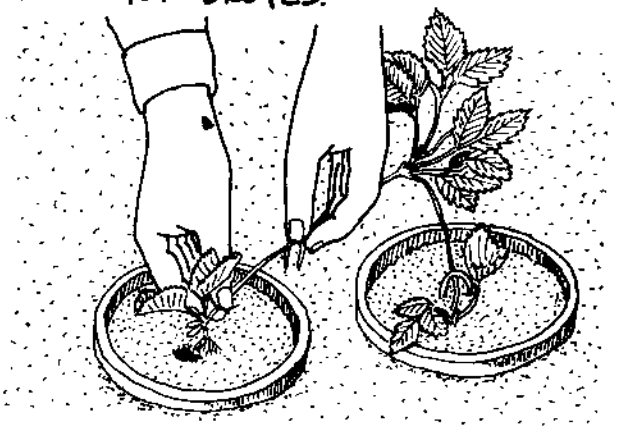
PARA QUE UN ÁRBOL CREZCA SANO Y VIGOROSO HAY QUE PROCURAR:

- DESHIJAR.
- PODAR LAS RAMAS CRUZADAS.
- QUITAR LOS CHUPONES.
- PODAR LAS RAMAS BAJAS.
- LLENAR LAS GRIETAS O CORTADAS PROFUNDAS CON BREA O RESINA PARA EVITAR PUDRICIONES.
- PINTAR EL TRONCO CON CAL PARA EVITAR QUE SE SUBAN GUSANOS Y CARACOLES.
- PARA QUE HAYA MÁS CRECIMIENTO HACER UN ANILLO DE PAJA, HOJAS O ESTIÉRCOL ALREDEDOR DEL ÁRBOL QUE SE EXTIENDA POR LO MENOS HASTA DONDE LLEGA LA RAMA MÁS LARGA.

A CONTINUACIÓN HAY EJEMPLOS DE ÁRBOLES CADUCIFOLIOS Y PERENIFOLIOS ASÍ COMO ALGUNOS CONSEJOS PARA CULTIVARLOS. ESTOS ÁRBOLES SE HAN ESCOGIDO PORQUE SE ADAPTAN MUY BIEN A UN HUERTO DE CLIMA TROPICAL.

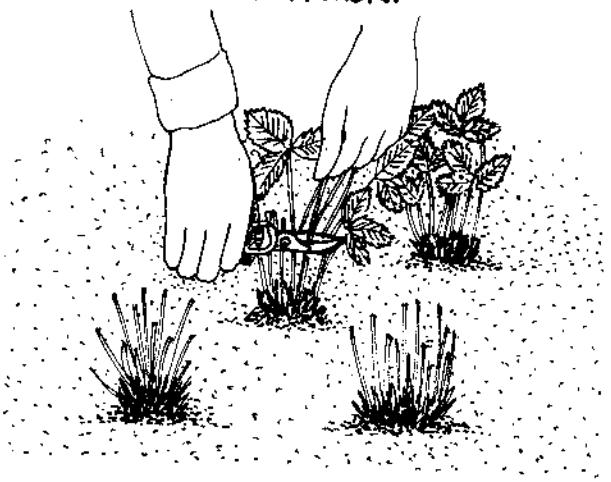
ÁRBOLES CADUCIFOLIOS

EXISTEN MUCHOS TIPOS DE ZARZAMORAS O ZARZAS EN LOS LUGARES TEMPLADOS DE NUESTRO PAÍS QUE SE DAN SOLAS EN LOS MONTES. UNA ZARZA CULTIVADA PUEDE PRODUCIR MÁS Y MEJORES FRUTOS. LA ZARZA NO NECESITA MUCHA AGUA. SE PUEDE REPRODUCIR POR ACODOS O POR BROTES.

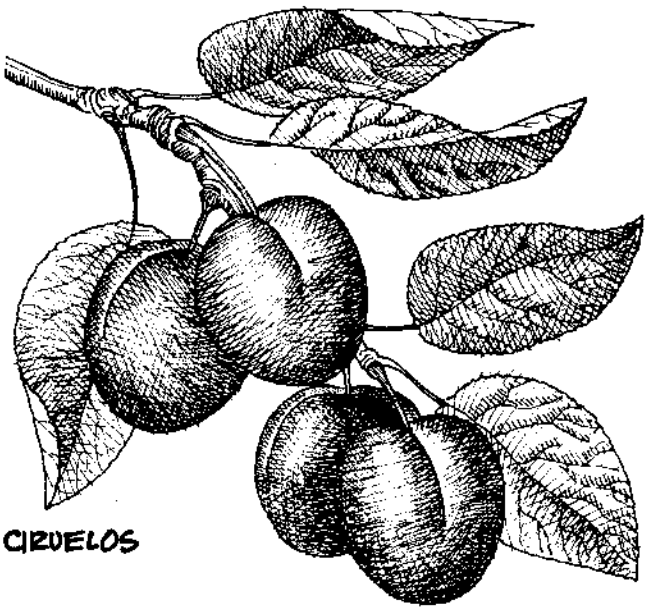


ZARZAMORA.

EN EL LUGAR DONDE CREZCA HAY QUE QUITAR TODAS LAS MALAS HIERBAS Y ABONAR CON MUCHO ESTIÉRCOL. ES CONVENIENTE HACERLAS CRECER JUNTO A UNA PARED O UNA CERCA.
HAY QUE DEJAR QUE FLOREZCAN CON LOS PRIMEROS BROTES, QUE SE CORTAN ANTES DE LA FRORACIÓN.



LA SEGUNDA GENERACIÓN DE TALLOS SÍ, SE DEJA QUE DE FRUTOS, LOS TALLOS SE CORTAN DESPUÉS DE QUE FRUCTIFIQUEN DEJANDO ALGUNOS PARA QUE DEN FRUTO AL AÑO SIGUIENTE. LOS HIJUELOS O VÁSTAGOS SE DEBEN SUPRIMIR O DESENTERRAR PARA PLANTARLOS EN OTRA PARTE.



CIRUELOS

CIRUELO.

EXISTEN MUCHOS TIPOS DE CIRUELOS EN EL PAÍS. ES IMPORTANTE QUE HAYA VARIOS CIRUELOS EN EL HUERTO, PORQUE LAS FLORES DE DONDE SE VAN A FORMAR LOS FRUTOS NECESITAN DE LAS FLORES DE OTRO ÁRBOL PARA QUE LAS FECUNDE. HAY ALGUNAS VARIEDADES EN LA QUE LA FECUNDACIÓN Y LA FRUCTIFICACIÓN SE LLEVAN A CABO EN EL MISMO ÁRBOL PERO LA MAYORÍA NECESITA DE OTROS.

PARA PODAR HAY QUE ESPERAR HASTA QUE TENGAN TRES AÑOS DE EDAD Y HACER LA PODA A PRINCIPIOS DE VERANO. SE CORTAN TODAS LAS RAMAS SOBRECARGADAS PARA QUE SE RETARDE EL CRECIMIENTO Y DEN FRUTO. LAS RAMAS QUE SE VEAN MEDIO SECAS O ENFERMAS TAMBIÉN SE PODAN EN ESTAS FECHAS.

ES COMÚN QUE LOS CIRUELOS SE INJERTEN EN ESCUDETE SOBRE PATRONES DE DURAZNO.

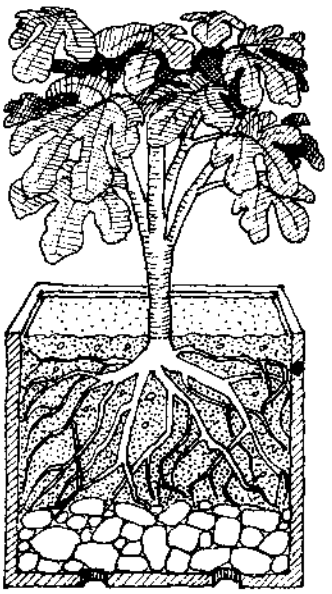
HIGUERA.

ESTAS PLANTAS ESTÁN ADAPTADAS A LOS CLIMAS ARIDOS, PERO SE PUEDEN DAR EN MUCHAS CONDICIONES TANTO DE SUELO COMO DE CLIMA.

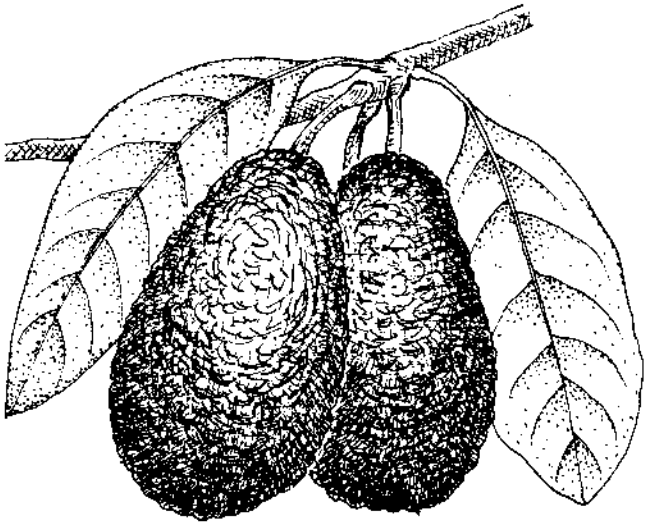
EN UN LUGAR DONDE LLUEVA BASTANTE Y LA TIERRA SEA MUY FÉRTIL, ES BUENO QUE LAS RAÍCES NO CREZCAN MUCHO PORQUE SI NO, LA PLANTA PRODUCE DEMASIADAS HOJAS Y RAMAS, Y POCO FRUTO. SE RECOMIENDA HACER UN MACETÓN DE PIEDRA Y TIERRA, DE UN METRO DE ANCHO, LARGO Y PROFUNDO PARA QUE CREZCA LA HIGUERA.

PARA REPRODUCIR LA HIGUERA, EN INVIERNO SE CORTAN VARAS DE 2 O 3 AÑOS QUE TENGAN MENOS DE 2.5 CENTÍMETROS DE DIÁMETRO Y 10 CENTÍMETROS DE LARGO. SE PLANTAN CASI ENTERRADAS POR COMPLETO EN EL SUELO Y SE RIEGA CON CONSTANCIA. TAMBIÉN SE PUEDE REPRODUCIR DESENTERRANDO LOS VÁSTAGOS QUE NACEN JUNTO A LA PLANTA MADRE PARA TRASPLANTARLOS.

SI LAS RAÍCES NO ESTAN ENCAJONADAS Y LA HIGUERA NO DA FRUTO, ENTONCES HAY QUE PODAR LAS RAÍCES.



ÁRBOLES PERENNIFOLIOS

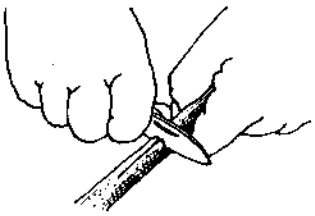


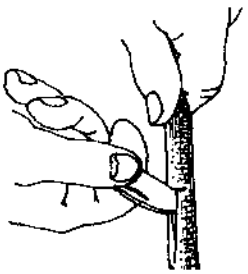
AGUACATE.

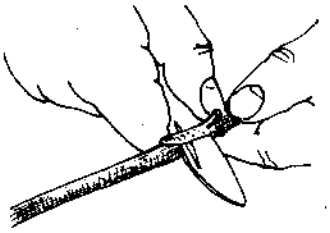
HAY TRES TIPOS DE AGUACATES: EL DE LAS ANTILLAS QUE ES EL DE MAYOR TAMAÑO Y TIENE MENOS ACEITE, EL GUATEMALTECO QUE TIENE MÁS ACEITE Y UNA CÁSCARA GRUESA, Y EL MEXICANO QUE TIENE LA MAYOR CANTIDAD DE ACEITE, ES EL MÁS PEQUEÑO Y SUS HOJAS TIENEN UN OLOR A ANÍS.

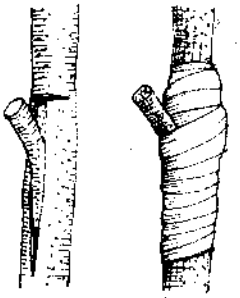
DURANTE LA SIEMBRA NO DEBEN DEJARSE SECAR LAS SEMILLAS. ES MEJOR PLANTARLAS LUEGO DE HABERLAS SACADO DEL FRUTO. SE DEBEN SEMBRAR, COLOCANDO SU PARTE ANCHA HACIA ABAJO, DEJANDO LA PUNTA SIN CUBRIR O LIGERAMENTE CUBIERTA.

LA PODA SE LLEVA A CABO DURANTE LA COSECHA. SE RECOMIENDA EL INJERTO EN ESCUDETE DEJANDO LA YEMA DESCUBIERTA. TAMBIÉN SE UTILIZA EL ENCHAPADO LATERAL PARA INJERTAR.



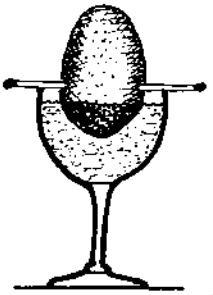




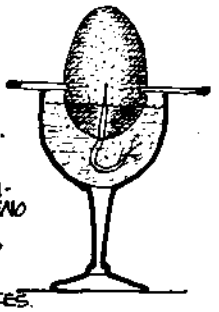


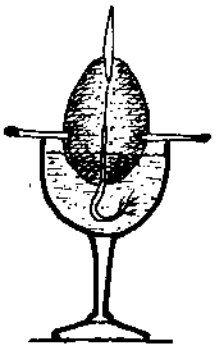
LOS ÁRBOLES DE AGUACATE SON MUY SENSIBLES AL MAL DRENAJE Y AL EXCESO DE AGUA PORQUE SE LES PUEDE PODRIR LA RAÍZ.

PARA HACER GERMINAR UN HUESO DE AGUACATE SE RECOMIENDA LO SIGUIENTE:

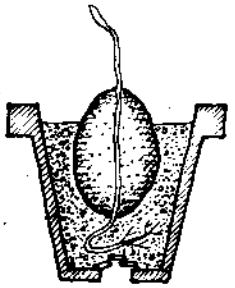


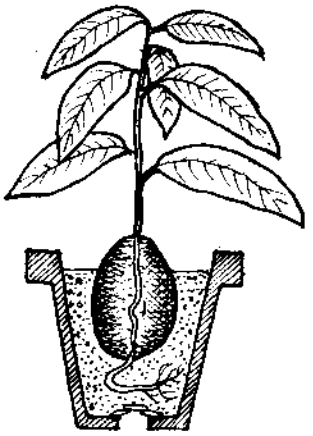
CLAVE TRES PALILLOS PARA QUE SE SOSTENGA EN EL BORDE DE UNA COPA O ALGÚN RECIPIENTE SIMILAR LLENO DE AGUA. AL CABO DE UNAS OCHO SEMANAS EMPEZARÁN A BROTAR SUS RAÍCES.





CUANDO EMPIECE A DESARROLLARSE EL BROTE, SE DEBERÁ PASAR A UNA MACETA O A SU LUGAR DEFINITIVO.





PLÁTANO.

LOS PLÁTANOS NO TIENEN UNA RAÍZ NORMAL. FORMA UN CUERPO QUE SE LLAMA RIZOMA Y MEDIANTE ESTE RIZOMA SE REPRODUCE. POR ESTO LOS BROTES O VÁSTAGOS QUE NAZCAN SE PUEDEN TRANSPLANTAR A OTRO LUGAR.

EL FRUTO MADURA ENTRE 75 Y 115 DÍAS DEPENDIENDO DE LA TEMPERATURA. A TEMPERATURAS BAJAS REQUIEREN MÁS TIEMPO Y LAS MUY BAJAS PERJUDICAN AL FRUTO. SE NECESITA HUMEDAD EN ABUNDANCIA Y EL SUELO DEBE SER PROFUNDO Y BIEN DRENADO.

LA FLORACIÓN TIENE LUGAR DESPUÉS DE 9 A 18 MESES DE LA PLANTACIÓN.

GUAYABA.

LOS GUAYABOS SON SENSIBLES A LAS BAJAS TEMPERATURAS. SE CULTIVAN EN LUGARES QUE TIENEN MENOS DE 1000 METROS DE ALTURA SOBRE EL NIVÉL DEL MAR.

SE PUEDEN REPRODUCIR POR SEMILLA Y HAY QUE PROCURAR SEMBRARLAS TAN PRONTO COMO SON EXTRAÍDAS DEL FRUTO. PREFIEREN SUELOS FRANCOS-ARENOSOS. LAS PLÁNTULAS SE PUEDEN TRASPLANTAR A SU LUGAR DEFINITIVO DESPUÉS DE 5 A 7 MESES DE NACIDAS.

TAMBIÉN SE PUEDEN REPRODUCIR POR INJERTO DE YEMA EN ESCUDETE DE LA VARIEDAD SELECCIONADA SOBRE PATRONES LOGRADOS POR SEMILLA. OTROS MEDIOS DE REPRODUCCIÓN SON EL ACODO AÉREO, EL ENCHAPADO LATERAL, ESTACAS Y PEDAZOS DE RAÍZ.

REQUIEREN UNA PODA LIGERA.

EN CONDICIONES DE BUENA FERTILIDAD EMPIEZAN A PRODUCIR AL SEGUNDO O TERCER AÑO Y ALCANZAN BUENA PRODUCCIÓN DESPUÉS DEL CUARTO AÑO.

NARANJA DULCE.

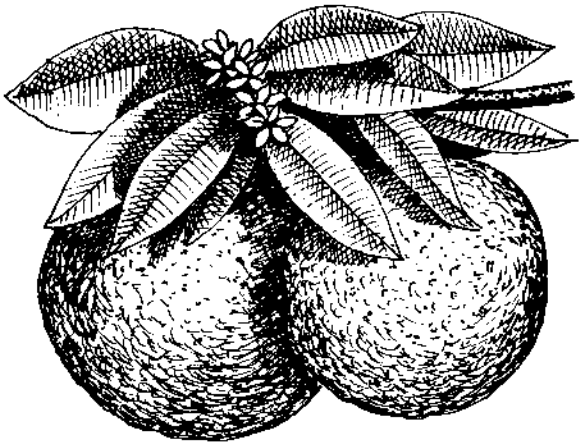
LA NARANJA DULCE NO TOLERA TEMPERATURAS BAJAS AUNQUE TAMPOCO SE DESARROLLA BIEN DONDE LAS TEMPERATURAS SON MUY ALTAS.

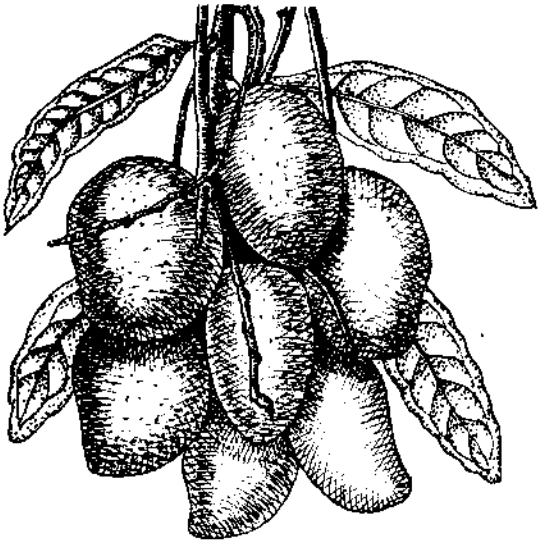
SE PUEDEN HACER INJERTOS DE YEMA SOBRE PATRONES RESISTENTES COMO EL NARANJO O LA MANDARINA CLEOPATRA. EL INJERTO EN ESCUDETE DEBE SER ALTO, COMO A 35 CENTÍMETROS DEL SUELO PARA EVITAR INFECCIONES. LOS NARANJOS AGRIOS, EL LIMÓN SILVA Y LA MANDARINA CLEOPATRA RESISTEN LA SEQUÍA MEJOR QUE OTROS PATRONES.

LOS ÁRBOLES INJERTADOS DAN FRUTOS DOS AÑOS ANTES QUE LOS REPRODUCIDOS POR SEMILLA. EN LA MAYORÍA DE LOS LUGARES LOS NARANJOS FLOREAN SÓLO UNA VEZ AL AÑO. EN ZONAS TEMPLADAS ESTO OCURRE A PRINCIPIOS DE LA PRIMAVERA Y EN LAS ÁREAS TROPICALES, CUANDO SE INICIA LA EPOCA DE LLUVIAS.

LOS NARANJOS REQUIEREN MENOR CANTIDAD DE PODAS DE FORMACIÓN QUE LA MAYORÍA DE LOS FRUTALES. ASIMISMO, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS LOS FERTILIZANTES NO SON NECESARIOS ANTES DE QUE LOS ÁRBOLES EMPIECEN A FRUCTIFICAR.

LA ENFERMEDAD MÁS COMÚN EN LOS TRÓPICOS ES LA GOMOSIS DE LA BASE DEL TRONCO, QUE SE PUEDE CONTROLAR HACIENDO EL INJERTO DE ESCUDETE SOBRE PATRONES RESISTENTES.





MANGO.

ESTÁ BIEN ADAPTADO A LUGARES CON ESTACIONES DE SEQUÍA Y HUMEDAD BIEN DEFINIDAS. SU REPRODUCCIÓN ES POR LO GENERAL A PARTIR DE SEMILLAS Y POR INJERTO EN ESCUDETE. LAS SEMILLAS SE DESCOMPONEN MUY PRONTO, POR LO QUE SE DEBEN SEMBRAR LUEGO DE EXTRAERLAS, CON LA PUNTA HACIA ARRIBA PARA QUE BROTE DERECHO EL TALLO Y LA RAÍZ. SI A LAS SEMILLAS SE LES QUITA LA CÁSCARA O CORTEZA GERMINARÁN 12 DÍAS ANTES.
SE TRASPLANTAN AL HUERTO CUANDO TIENEN 15 CENTÍMETROS DE ALTO. CUANDO LOS PATRONES CAMBIAN DE COLOR VERDE A CAFÉ O CUANDO TIENEN EL GROSOR DE UN LÁPIZ O MAS SE PUEDEN INJERTAR.
LA ESCAMA DEL FRUTO PUEDE SER UN PROBLEMA EN ALGUNOS LUGARES, PERO LA PEOR PLAGA ES LA MOSCA DE LA FRUTA, QUE PONE SUS HUEVOS EN LAS FLORES Y LAS LARVAS SE COMEN LOS FRUTOS.

PAPAYA.

PARA CULTIVAR LA PAPAYA ES BUENO USAR VARIEDADES OBTENIDAS EN LA LOCALIDAD DEBIDO A QUE SON MUY SENSIBLES A LOS CAMBIOS DE CLIMA. LAS SEMILLAS SE PUEDEN SEMBRAR EN ALMÁCIGOS O DIRECTAMENTE EN EL TERRENO. GERMINAN EN 3 O 4 SEMANAS. EL SOL HASTA EL MEDIODÍA Y SOMBRA EN LA TARDE INCREMENTA LA GERMINACIÓN.
DESPUÉS DEL TRASPLANTE, ENTRE 9 Y 10 MESES, SE OBTIENEN ALGUNOS FRUTOS MADUROS.

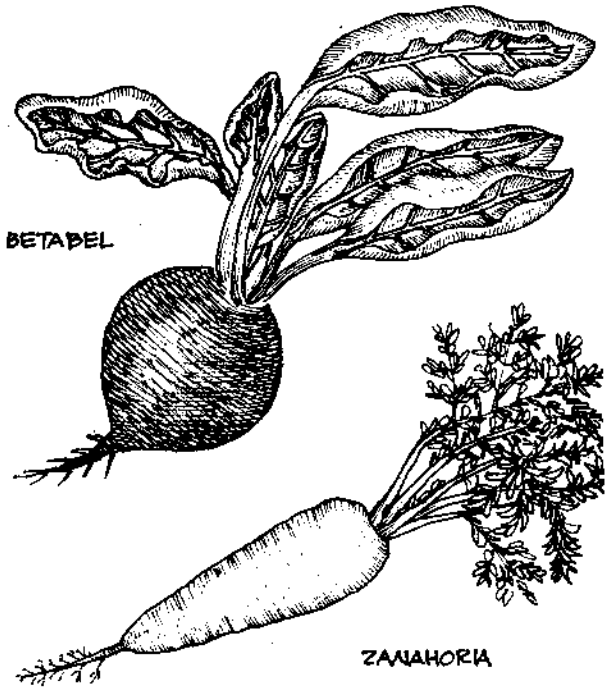
PLANTAS Y FORRAJES

LAS PLANTAS SON LA BASE DE TODO EL HUERTO PORQUE LOS ANIMALES Y LA FAMILIA SE BENEFICIAN DE ELLAS Y CASI NO CUESTA MANTENERLAS VIVAS. CON LA IDEA DE APROVECHAR AL MÁXIMO EL ESPACIO DE CULTIVO, ES IMPORTANTE PENSAR EN TENER LA MAYOR VARIEDAD POSIBLE DE PLANTAS PARA PODER OBTENER DE ELLAS ALIMENTO, FORRAJES Y REMEDIOS, PRINCIPALMENTE; LAS PLANTAS ALIMENTICIAS PUEDEN SER DE DOS TIPOS: HORTÍCOLAS Y FRUTALES.

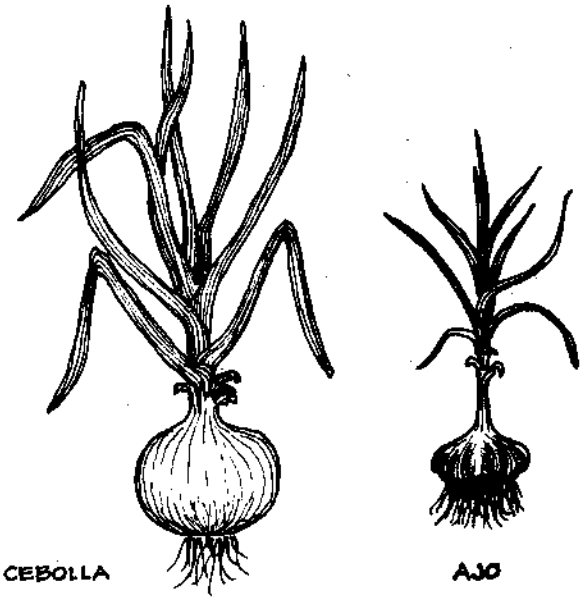
PLANTAS HORTÍCOLAS

A ESTE TIPO DE PLANTAS SE LES LLAMA HERBÁCEAS. ESTAS PLANTAS NO CRECEN MUCHO. SUS TALLOS, HOJAS, FLORES, FRUTOS O RAÍCES, SE USAN COMO ALIMENTO CRUDO O COCIDO.

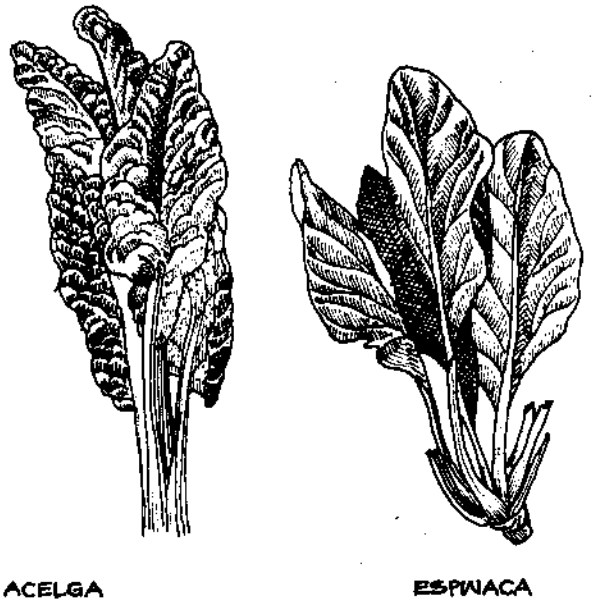
DENTRO DE LAS RAÍCES TENEMOS AL BETABEL, LA ZANAHORIA, EL RÁBANO, EL CAMOTE Y LA JÍCAMA. LA PAPA NO ES UNA RAÍZ SINO QUE ES COMO UN TALLO QUE CRECE DENTRO DE LA TIERRA Y QUE SE LLAMA TUBÉRCULO.



LAS CEBOLLAS, LOS AJOS, Y EL PORO, AUNQUE CRECEN DENTRO DE LA TIERRA SON EN REALIDAD HOJAS MODIFICADAS.

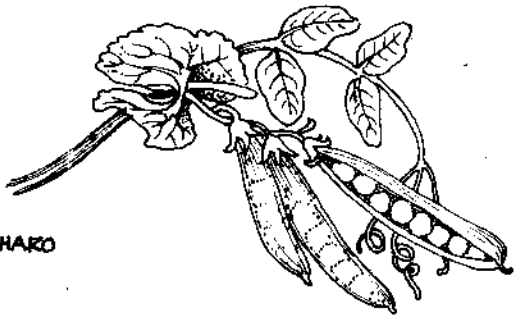


LA ACELGA, ESPINACA, COL, LECHUGA, PEREJIL, QUELITE, APIO, ETC., SON HOJAS COMUNES TAMBIÉN COMESTIBLES.

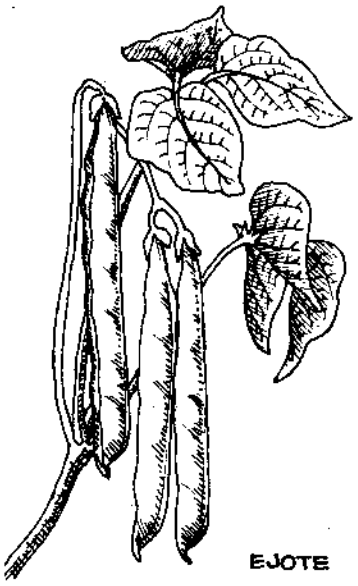


LOS FRUTOS SE PUEDEN COMER VERDES; COMO EN EL CASO DEL HABA, EL CHÍCHARO, EL EJOTE, EL CHAYOTE, LA CALABACITA, EL PEPINO, LA BERENJENA, EL CHILE VERDE Y EL TOMATE DE CÁSCARA.

HABA



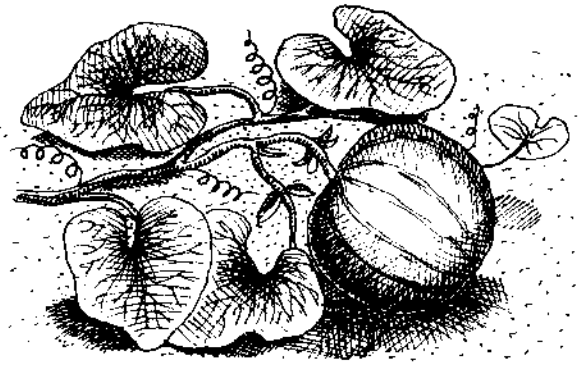
CHICHARO



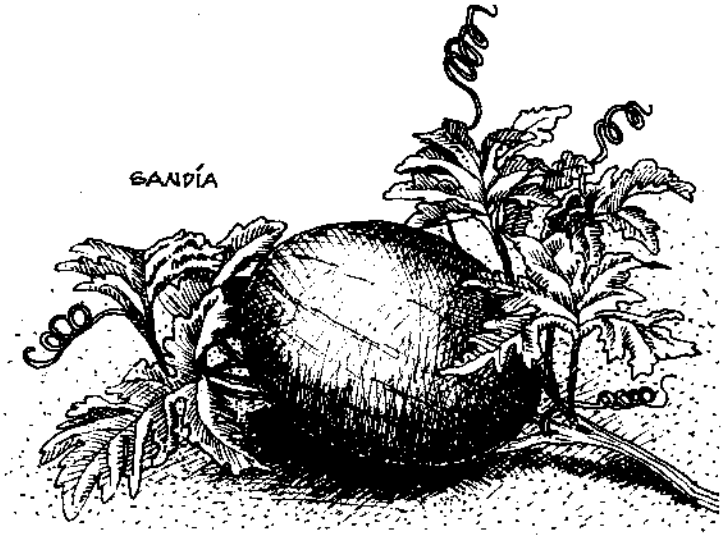
EJOTE

CALABAZA TIERNA

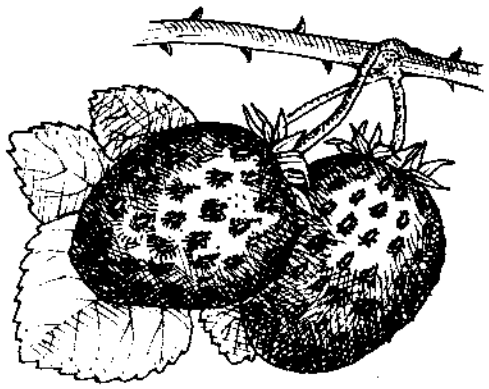
O MADUROS COMO EL MELÓN, LA SANDÍA, LA CALABAZA, EL CHILE, LA FRESA Y EL JITOMATE. TAMBIÉN SE COMEN LAS FLORES COMO EN EL CASO DE LA COLIFLOR O LA FLOR DE CALABAZA.



MELÓN

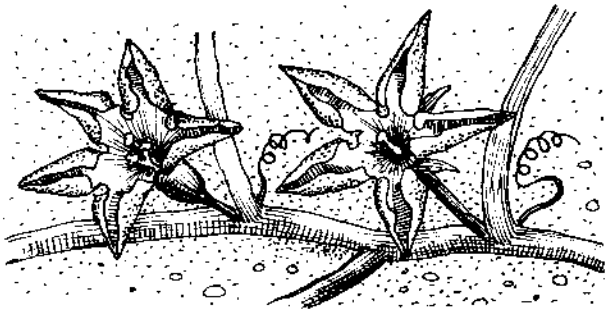


SANDÍA



FRESAS

COLIFLOR

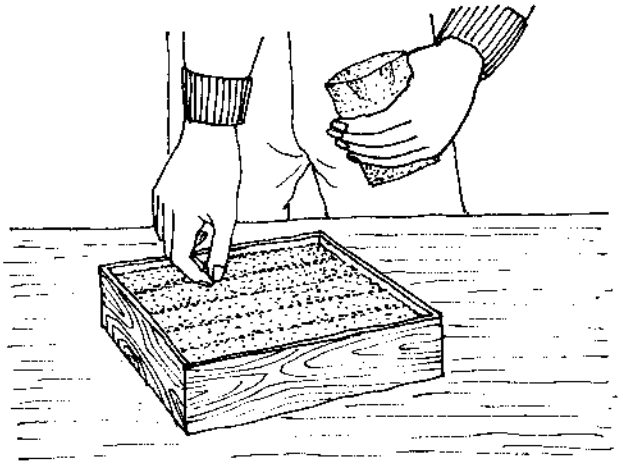


FLOR DE CALABAZA

LA MAYORÍA DE LAS PLANTAS QUE SE MENCIONARON NO SON DE NUESTRA TIERRA, SINO QUE LAS TRAJERON A NUESTRO PAÍS LOS ESPAÑOLES HACE MÁS DE 500 AÑOS; POR ESTO, LAS HORTALIZAS ESTAN MÁS ADAPTADAS A LOS CLIMAS TEMPLADOS. SIN EMBARGO, HAY ALGUNAS QUE SON RESISTENTES AL FRÍO COMO LA COL, COLIFLOR, AJO, CEBOLLA, RÁBANO, ESPINACA: OTRAS QUE NO SON TAN RESISTENTES COMO EL BETABEL, ZANAHORIA, ACELGA, LECHUGA, PEREJIL, PAPA, CHÍCHARO Y HABA Y OTRAS QUE NO TOLERAN LOS FRÍOS COMO EL PEPINO, MELÓN, SANDÍA, ALGUNAS CALABAZAS, CALABACITA, JITOMATE Y ALGUNOS CHILES.

HAY DOS FORMAS DE SEMBRAR HORTALIZAS: SIEMBRA DIRECTA SOBRE EL TERRENO Y SIEMBRA EN ALMÁCIGO.

SIEMBRA DIRECTA



SIEMBRA EN ALMÁCIGO

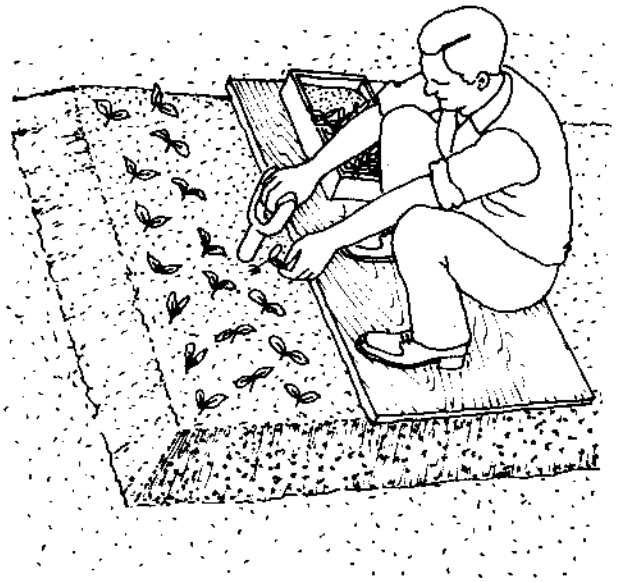
EL ALMÁCIGO ES COMO UN SEMILLERO PEQUEÑO DONDE SE SIEMBRAN LAS SEMILLAS HASTA QUE GERMINAN. LOS ALMÁCIGOS NOS PERMITEN TENER UNA PRODUCCIÓN CONTINUA DE PLANTAS. CUANDO SE ESTÁ COSECHANDO EN EL TERRENO, EN EL ALMÁCIGO YA HAY PLAN-

TAS CRECIENDO QUE VAN A SUSTITUIR A LAS QUE ESTAMOS CONSUMIENDO. POR OTRO LADO, LOS ALMÁCIGOS TAMBIEN SON ÚTILES PARA SEMBRAR PLANTAS COMO EL APIO, LA CEBOLLA, LAS COLES Y LA LECHUGA QUE TIENEN UNAS SEMILLAS MUY PEQUEÑAS Y EN EL TERRENO DIRECTO SE PUEDE DIFICULTAR SU GERMINACIÓN.

LOS ALMÁCIGOS SE PUEDEN HACER DIRECTAMENTE SOBRE EL SUELO O EN CAJAS. SE NECESITAN PARTES IGUALES DE ARENA FINA, TIERRA DE MONTE Y ESTIÉRCOL BIEN CERNIDAS, ES DECIR, SIN TERRONES NI PIEDRAS, QUE SE MEZCLAN Y FORMAN LA CAMA DE LA SIEMBRA. LOS ALMÁCIGOS SOBRE EL SUELO, PUEDEN SER TAN LARGOS COMO SE NECESITE, PERO, SE RECOMIENDA QUE TENGAN UN METRO MÁXIMO DE ANCHO PARA FACILITAR EL MANEJO. LA ALTURA PUEDE SER DE 15 CENTÍMETROS.

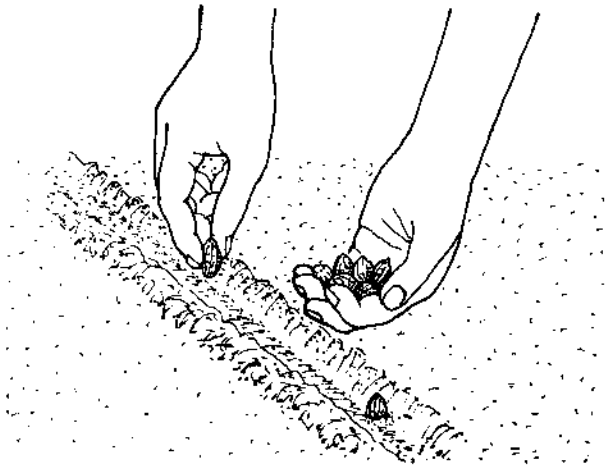
EN EL ALMÁCIGO SE PUEDE SEMBRAR MATEADO, ESTO ES, DE 3 A 5 SEMILLAS CADA 5 CENTÍMETROS, O AL CHORRILLO, TIRANDO UNA LÍNEA DE SEMILLAS.

LAS SEMILLAS SE TAPAN CON UNA CAPA DE TIERRA QUE SEA DEL DOBLE DE SU TAMAÑO. DESPUÉS DE TAPARLAS, HAY QUE REGAR, PERO NO DIRECTAMENTE SOBRE LA TIERRA, PORQUE EL GOLPE DEL AGUA PUEDE SACAR LAS SEMILLAS. SE PUEDE PONER UN COSTAL DE TELA O UN POCO DE PAJA SOBRE EL ALMÁCIGO PARA PROTEGER LAS SEMILLAS Y EVITAR QUE SE EVAPORE RÁPIDAMENTE EL AGUA. CUANDO BROTAN LAS PLANTAS ENTONCES SE LES QUITA LA PROTECCIÓN Y SE PROCURA REGAR DIARIO. CUANDO LAS PLANTAS HAN ALCANZADO UNOS 15 CENTÍMETROS DE ALTURA O MÁS O MENOS DE 4 A 6 SEMANAS DE HABER BROTADO, ES TIEMPO DE TRASPLANTARLAS. EL TERRENO A DONDE SE VAYAN A TRASPLANTAR DEBERÁ ESTAR REGADO Y PREPARADO, YA SEA EN SURCOS, BORDOS O CAMAS.



EL TRASPLANTE DEBE HACERSE EN LA TARDE PARA QUE EL SOL NO AGOTE A LAS PLANTAS. ES BUENO QUE EL TERRENO HAYA SIDO COMBINADO CON SUFICIENTE MATERIA ORGÁNICA PARA AYUDAR A CRECER A LAS PLANTAS.

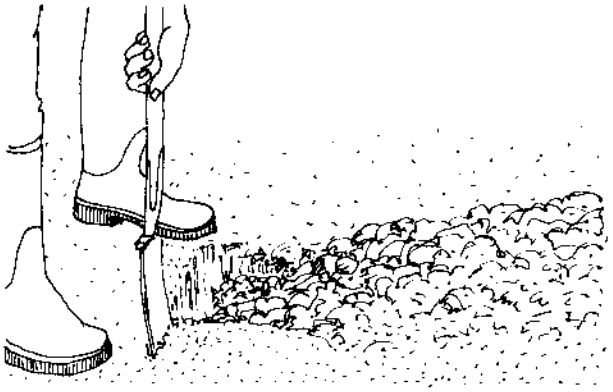
TAMBIÉN PODEMOS SEMBRAR DIRECTAMENTE EN DONDE VAN A CRECER LAS PLANTAS, YA SEA EN EL SURCO, EL BORDO O LA CAMA.

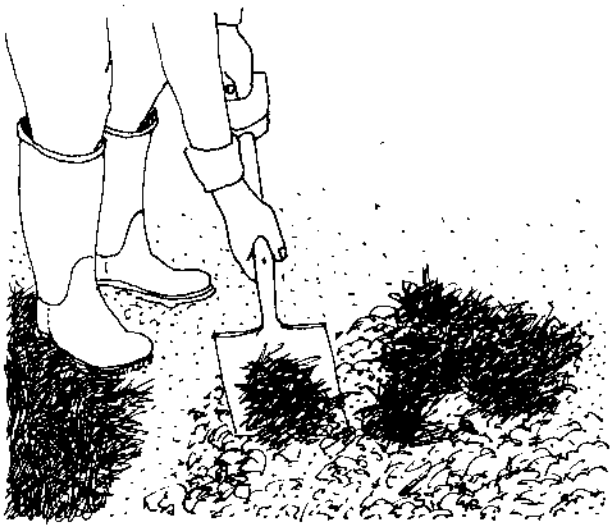


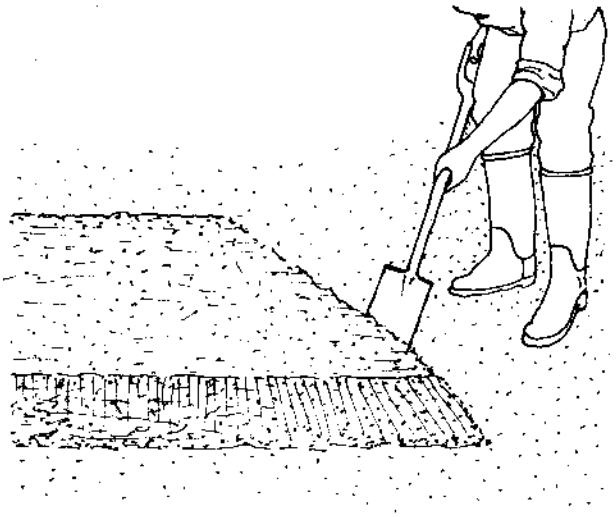
SI SE SIEMBRA EN SURCO SE RECOMIENDA HACERLO EN UN COSTADO Y NO EN LA CIMA PORQUE ASÍ LES LLEGA MÁS FÁCILMENTE EL AGUA A LAS PLANTAS Y LUEGO QUE ESTÉN GRANDES

SE LES PUEDE APORCAR O ECHAR TIERRA HACIA EL TALLO HASTA QUE QUEDEN EN EL CENTRO DEL SURCO.
EL BORDO SE UTILIZA PARA HORTALIZAS DE RAÍZ COMO LA ZANAHORIA, RÁBANO Y BETABEL. SE SIEMBRAN AL CHORRILLO DOS HILERAS DE SEMILLAS EN LAS ORILLAS DEL BORDO PARA QUE SE FACILITE EL APORQUE TOMANDO TIERRA DEL CENTRO DEL BORDO Y ECHÁNDOLA HACIA LAS ORILLAS.

UN SISTEMA DE SIEMBRA DE HORTALIZAS QUE HA DADO BUENOS RESULTADOS A NIVEL CASERO ES EN CAMAS DE APROXIMADAMENTE UN METRO DE ANCHO POR 30 CENTÍMETROS DE ALTURA Y DE LARGO LO QUE SE QUIERA.
PARA HACER ESTAS CAMAS SE REMUEVE EL SUELO CON UNA PALA O CON UN AZADÓN, LA TIERRA QUE SE AFLOJE SE REVUELVE CON MATERIA ORGÁNICA Y SE FORMA LA CAMA.



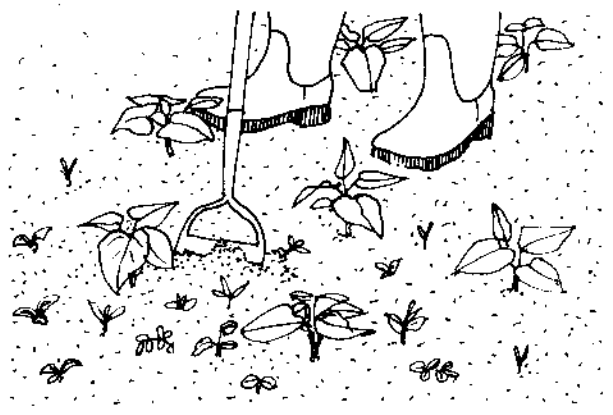




LA SIEMBRA PUEDE SER DIRECTA O POR TRASPLANTE. EN ESTE CASO, TAMBIÉN ES RECOMENDABLE QUE LAS HORTALIZAS DE RAÍZ QUEDEN EN LOS EXTREMOS. HAY ALGUNAS PLANTAS COMO EL PEREJIL Y EL CILANTRO QUE SE SIEMBRAN AL VOLEO SOBRE LA CAMA, Y LAS QUE CRECEN MUCHO COMO LAS CALABAZAS, EL PEPINO, EL MELÓN Y LA SANDÍA SE SIEMBRAN EN EL CENTRO DEJANDO UNA DISTANCIA DE UN METRO ENTRE CADA PLANTA.

LAS DEMÁS PLANTAS SE PUEDEN SEMBRAR AL CHORRILLO O MATEADAS, PROCURANDO QUE CUANDO VAYAN CRECIENDO NO SE ESTORBEN UNAS A OTRAS, ES DECIR, QUE SUS HOJAS APENAS SE TOQUEN.

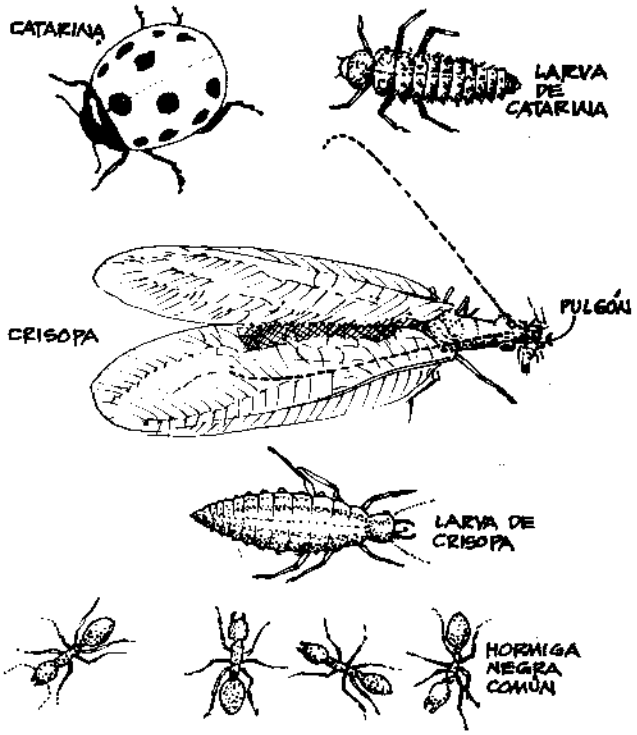
ES MUY PROBABLE QUE EN LA HORTALIZA NAZCAN PLANTAS QUE NOSOTROS NO HAYAMOS SEMBRADO.

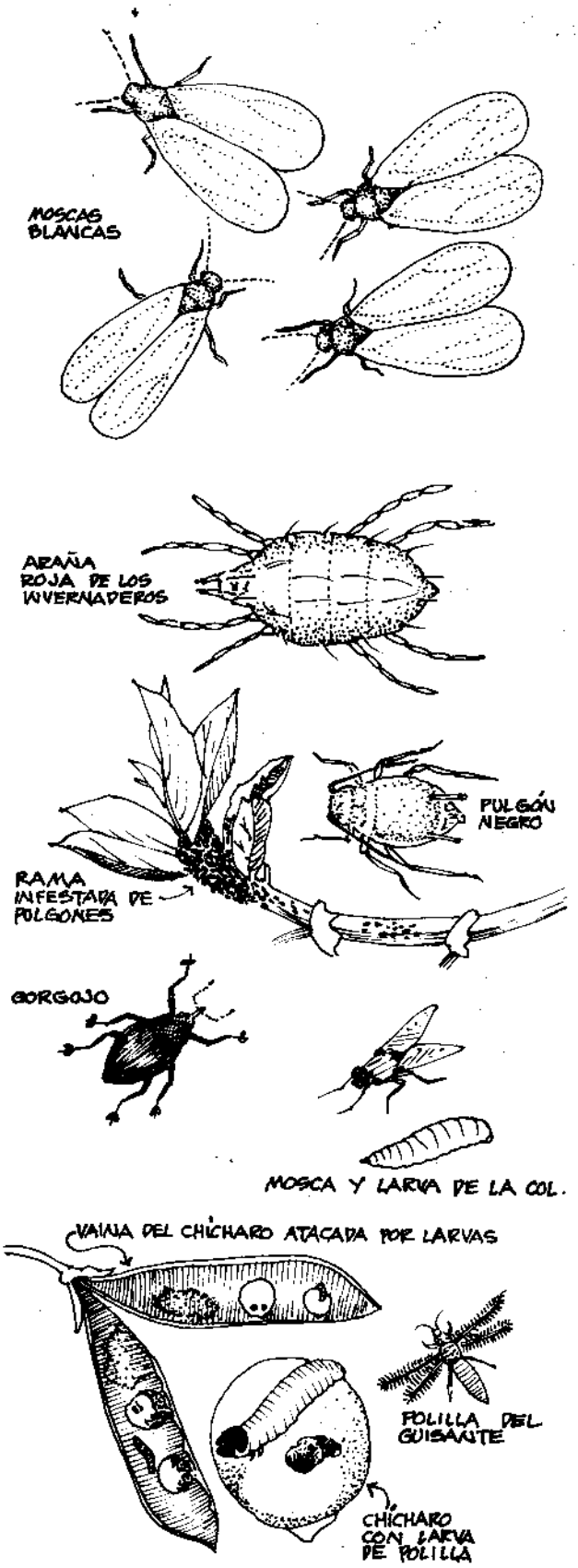


NO TODAS ESAS PLANTAS SON MALAS HIERBAS. HAY MUCHAS QUE SE DAN SOLAS Y QUE SIRVEN COMO ALIMENTOS O COMO REMEDIO Y CONVIENE DEJARLAS CRECER. ES EL CASO DE LOS QUELITES, LAS VERDOLAGAS, LOS QUINTONILES Y EL EPAZOTE. HAY QUE QUITAR A LAS QUE SE CONSIDERA QUE NADA MÁS ESTORBAN PORQUE COMPITEN CON LAS DEMÁS PLANTAS POR LUZ Y AGUA.

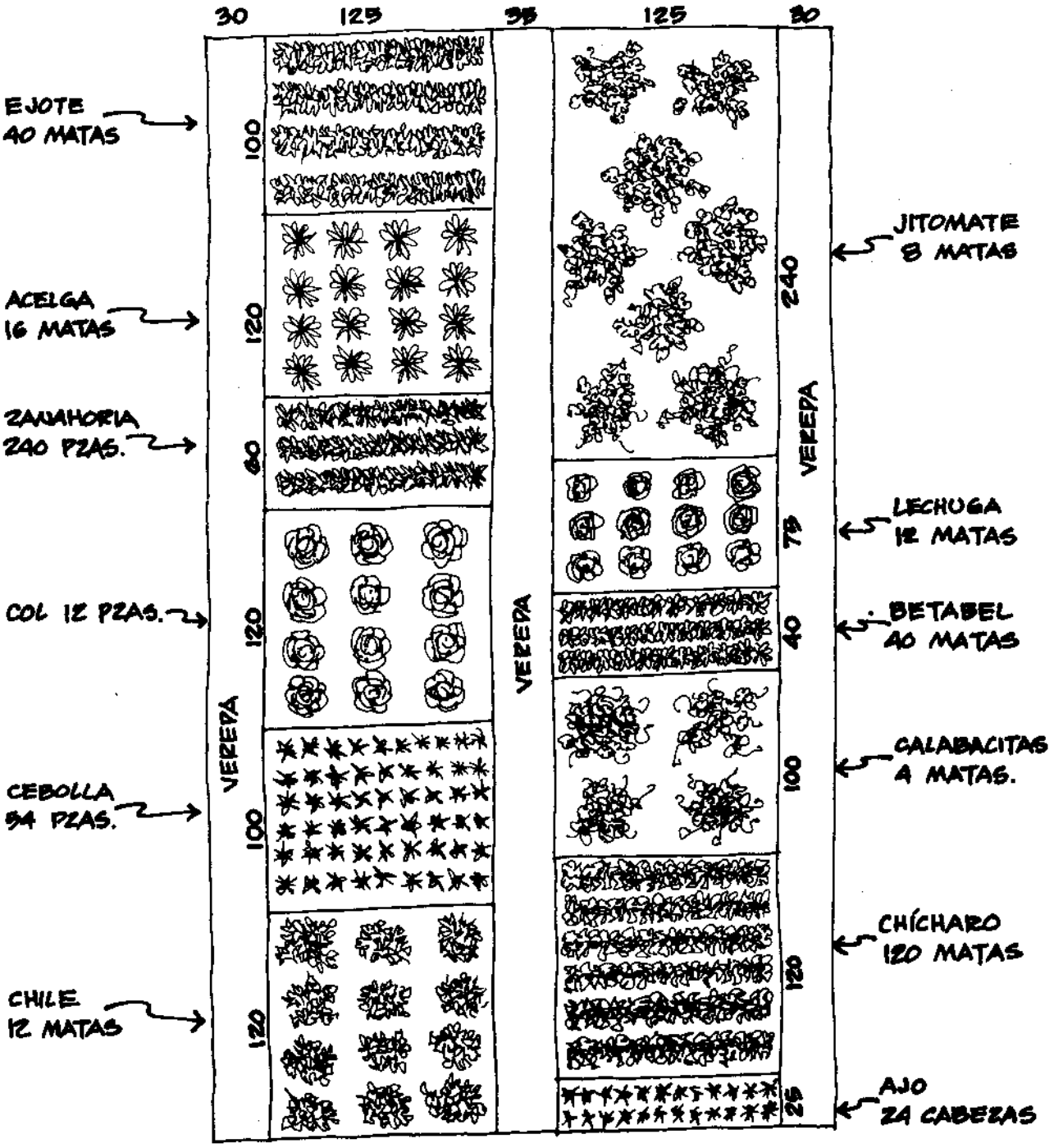
ES NECESARIO PLANEAR LA ÉPOCA DE SIEMBRA DE ACUERDO A LA DISPONIBILIDAD DE AGUA, YA QUE MUCHAS PLANTAS HORTÍCOLAS NECESITAN BASTANTE LÍQUIDO PARA CRECER. SE RECOMIENDA QUE MIENTRAS ESTÁN CRECIENDO, SI NO TIENEN EL AGUA DEL TEMPORAL, SE RIEGUEN POR LO MENOS UNA VEZ CADA TRES DÍAS.

YA QUE HAYAMOS DECIDIDO QUE PLANTAS CULTIVAREMOS EN EL HUERTO HAY QUE CUIDAR NUESTROS CULTIVOS DE LAS PLAGAS Y DE LAS ENFERMEDADES QUE LOS PUEDAN ATACAR. A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN LAS PRINCIPALES PLAGAS DE ALGUNOS CULTIVOS HORTÍCOLAS DE NUESTRO PAÍS.



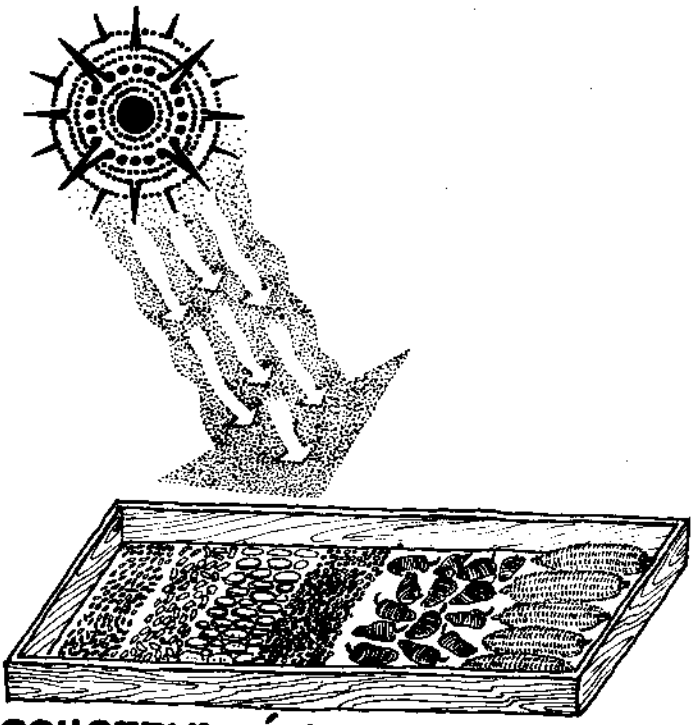


UNA HORTALIZA FAMILIAR INTENSIVA



DISTANCIA ENTRE MATAS.

CEBOLLA	8 CM.	COL	30 CM.	JITOMATE	60 CM.
AJO	8 CM.	ZANAHORIA	5 CM.	CALABACITA	50 CM.
LECHUGA	25 CM.	CHÍCHARO	10 CM.	BETABEL	10 CM.
ACELGA	25 CM.	EJOTE	15 CM.	CHILE	30 CM.



CONSERVACIÓN DE LA COSECHA UTILIZANDO EL SOL

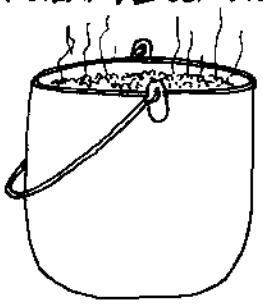
LA CONSERVACIÓN DE LA COSECHA UTILIZANDO EL SOL

LA DESHIDRATACIÓN ES UNO DE LOS MÉTODOS MAS SENCILLOS Y ÚTILES PARA CONSERVAR LA SOBRE PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS.
SE PUEDEN SECAR HORTALIZAS TALES COMO: EL FRIJOL, EL CHÍCHARO, EL HABA, Y LOS CHILES; COMO TAMBIÉN LAS ZANAHORIAS, LA COL, LA CALABACITA, EL ELOTE TIERNO, EL PEPINO, EL CHAYOTE, LOS CHAMPIÑONES Y LAS ESPINACAS. APARTE DE LOS CHILES Y LEGUMINOSAS LA MAYORÍA DE LAS VERDURAS DEBEN COCERSE LIGERAMENTE.

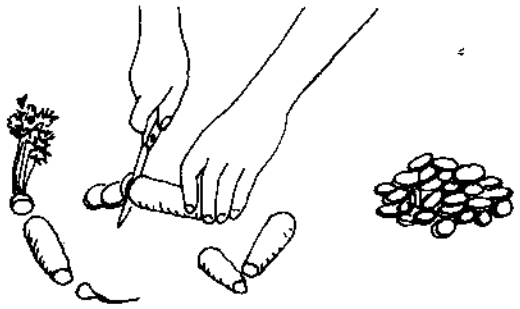
VERDURA	PREPARACIÓN INICIAL Y TIEMPO EN EL AGUA HIRVIENDO
ZANAHORIA	CORTAR EN REBANADAS DE 3 MM. DE GRUESO .... 6 MINUTOS
CALABACITA	CORTAR EN REBANADAS DE 1.2 CMS. DE GRUESO ... 4 MINUTOS
PEPINO	CORTAR EN REBANADAS DELGADAS ..... 4 MINUTOS
CHAYOTE	PELAR Y CORTAR REBANADAS DE MEDIO CM. .... 4 MINUTOS
ELOTE TIERNO	AL RETIRARSE DEL AGUA, CORTAR LOS GRANOS DEL ELOTE CON UN CUCHILLO ..... 10 MINUTOS
COL	REBANAR FINAMENTE ..... SIN HERVIR
ESPINACA	CORTAR EN PEDAZOS IGUALES ..... SIN HERVIR
BRÓCOLI Y COLIFLOR	CORTAR A LO LARGO EN REBANADAS DELGADAS ... 6 MINUTOS

PARA LLEVAR A CABO LA DESHIDRATACIÓN DE LAS HORTALIZAS SE SIGUE EL PROCEDIMIENTO QUE A CONTINUACIÓN SE SEÑALA.

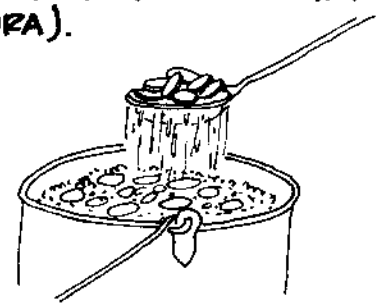
1. UNA OLLA GRANDE CON AGUA HIRVIENDO.



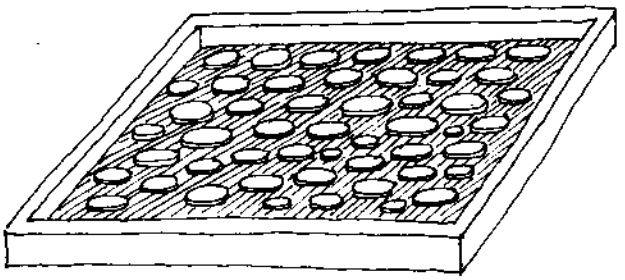
2. ECHAR EN LA OLLA LAS VERDURAS CORTADAS EN REBANADAS.



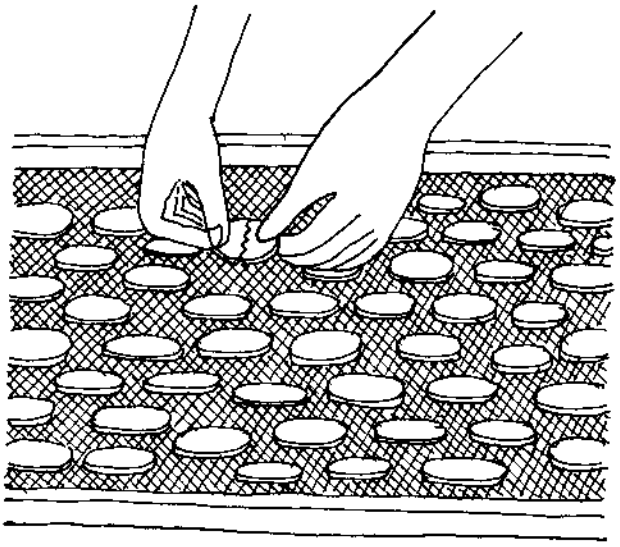
3. SACAR LAS VERDURAS INMEDIATAMENTE AL CUMPLIRSE EL TIEMPO REQUERIDO. (SEGÚN LA GRÁFICA DEL TIEMPO REQUERIDO DE COCCIÓN PARA CADA VERDURA).



4. TENDER LAS REBANADAS SOBRE UNA CHAROLA AL SOL, SIN QUE SE TOQUEN UNAS A OTRAS.



CUANDO SE PONGAN DURAS Y QUEBRADIZAS (2 DÍAS DESPUÉS) YA ESTÁN LISTAS.



5. GUARDAR POR 15 DÍAS LAS REBANADAS, PRIMERO EN FRASCOS DESTAPADOS, DESPUÉS BIEN TAPADOS DURANTE 8 MESES O MÁS.

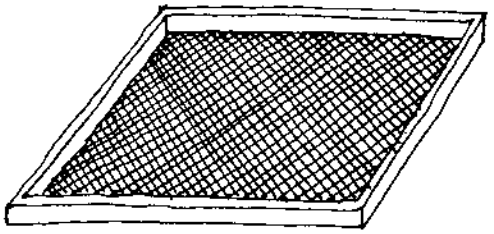
PRIMERO

DESPUÉS

A MUCHA GENTE LE GUSTA COMER LOS OREJONES TAL COMO ESTÁN. SIN EMBARGO PARA USARLOS EN LA COMIDA, SE DEBEN DEJAR REMOJANDO EN AGUA DURANTE VARIAS HORAS ANTES DE ECHARLOS AL GUISADO.

AUNQUE NO ES NECESARIO TENER EQUIPO ESPECIAL PARA LA DESHIDRATACIÓN, CONVIENE CONSTRUIR UNAS CHAROLAS ADECUADAS SI SE PIENSA CONSERVAR GRAN PARTE DE LA COSECHA CON ESTE PROCESO.

LAS CHAROLAS SON MUY SENCILLAS: SE COMPONEN DE UN CUADRO DE TELA DE MOSQUITERO ESTIRADO SOBRE UN MARCO DE MADERA.



CON ESTAS CHAROLAS, LOS OREJONES SE SECAN MÁS RÁPIDO Y MÁS UNIFORMEMENTE PORQUE ESTÁN EXPUESTOS AL AIRE TANTO DESDE ARRIBA COMO DESDE ABAJO.
ADEMÁS, CUANDO SE METEN LAS CHAROLAS A LA CASA EN LA NOCHE (PARA PROTEGER LOS OREJONES DEL ROCÍO), ES FÁCIL APILARLAS UNA SOBRE OTRA SIN NECESIDAD DE MOVER LOS OREJONES.

COMO EN ALGUNOS LUGARES NO HAY SUFICIENTE SOL DURANTE LA ÉPOCA DE COSECHA PARA DESHIDRATAR LAS VERDURAS POR ESTE MEDIO, SE PUEDE CONSTRUIR UN SENCILLO DESHIDRATANTE ELÉCTRICO; PARA LO CUAL SE REQUIEREN LOS SIGUIENTES MATERIALES:

— UNA CAJA DE CARTÓN DE APROXIMADAMENTE 40 X 30 CM.

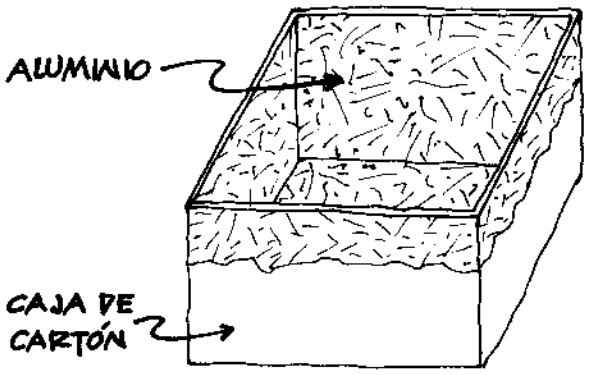
— PAPEL ALUMINIO.

— UNA LÁMINA PINTADA DE NEGRO EN UNO DE SUS LADOS.

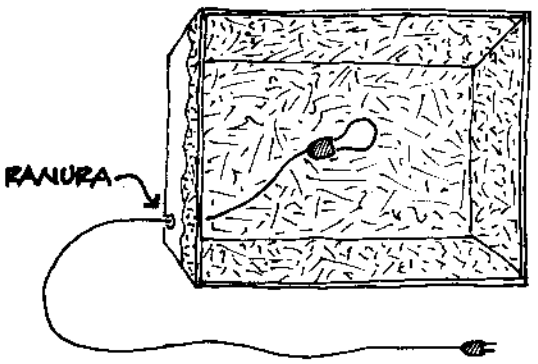
— UN FOCO DE 60 WATTS.

CON ESTOS MATERIALES SE PROCEDE A LA CONSTRUCCIÓN:

PRIMERO: FORRAR LOS LADOS Y EL FONDO DE LA CAJA DE CARTÓN CON EL PAPEL ALUMINIO.



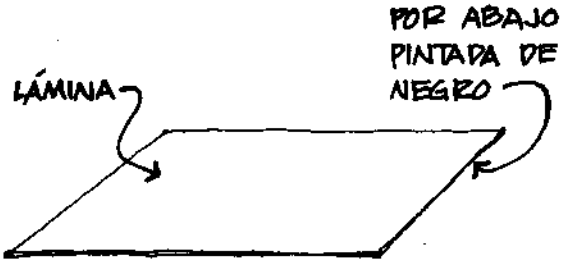
SEGUNDO: METER EL FOCO EN EL FONDO DE LA CAJA Y...

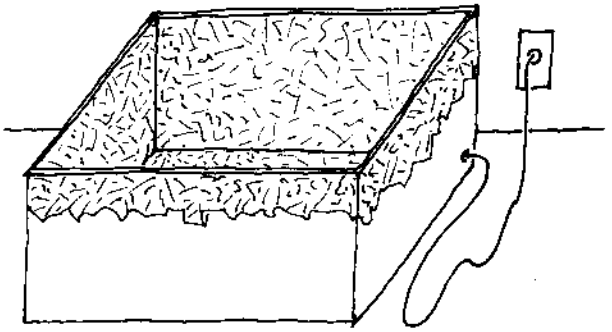


TERCERO: CORTAR UNA PEQUEÑA RANURA EN UNA ESQUINA DE LA CAJA DONDE DONDE PUEDA SALIR EL CABLE DEL FOCO.

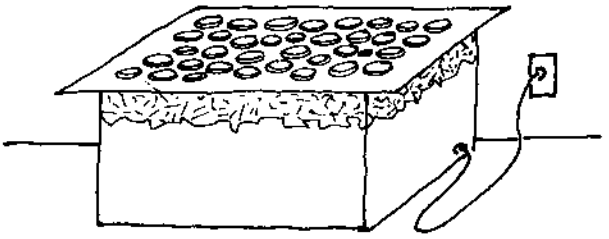
PARA USARLO, SE PRENDE EL FOCO Y SE PONE LA LÁMINA ENCIMA DE LA CAJA CON EL LADO PINTADO DE NEGRO HACIA ABAJO.

POSTERIORMENTE SE TIENDEN LAS REBANADAS DE VERDURAS ENCIMA DE LA LÁMINA, SI ÉSTA SE CALIENTA DEMASIADO (SI LAS VERDURAS SE CUECEN EN LUGAR DE DESHIDRATARSE) ENTONCES EL CALOR ES DEMASIADO FUERTE.





EN ESTE CASO, HAY QUE PONER UN POCO DE MENOS WATTS. SI LAS VERDURAS NO SE DESHIDRATAN BIEN, ES QUE FALTA CALOR, Y HAY QUE PONER ENTONCES UN FOCO MÁS POTENTE.
(HAY QUE VOLTEAR LOS OREJONES CADA DOCE HORAS).



CUANDO SE DESHIDRATAN LAS VERDURAS, NO SE LES QUITA NINGÚN VALOR NUTRITIVO, ÚNICAMENTE AGUA. LAS VITAMINAS Y MINERALES SON LAS MISMAS. EL PROCESO NO LES AFECTA. LAS VERDURAS DESECADAS SON MÁS DULCES QUE LA VERDURA FRESCA PORQUE LOS AZÚCARES NATURALES SON CONCENTRADOS. UN KILO DE VERDURA SECA EQUIVALE A 5 KILOS DE VERDURA FRESCA.

PISCICULTURA

PISCICULTURA

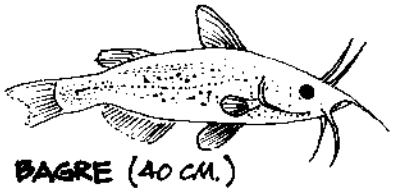
LA PISCICULTURA ES UN CASO PARTICULAR DE LA APLICACIÓN DE LA ACUACULTURA. ACUACULTURA ETIMOLÓGICAMENTE QUIERE DECIR "CULTIVO DEL AGUA", Y CUANDO EN ESTE CULTIVO EL PRODUCTO FINAL SON LOS PECES, ESTAMOS HABLANDO DE PISCICULTURA.
ENTRE LAS GRANDES VENTAJAS DE CULTIVAR PECES EN NUESTRA PROPIA CASA, ESTÁ LA DE MEJORAR LA DIETA DIARIA CON PROTEÍNA ANIMAL, ALTAMENTE DIGERIBLE Y CON UN ÍNDICE MUY BAJO DE COLESTEROL; ADEMÁS, LA GRASA DEL PESCADO ES FUENTE DE MINERALES Y PROTEÍNAS. POR ESTO, LOS NUTRIÓLOGOS RECOMIENDAN COMER PESCADO POR LO MENOS 2 VECES A LA SEMANA. POR OTRO LADO, EL PISCICULTOR PUEDE VENDER SUS PRODUCTOS EXCEDENTES, CON UN INCREMENTO EN SU NIVEL DE VIDA.

EN MÉXICO, SOBRE TODO EN LAS REGIONES TROPICALES TANTO SECAS COMO HÚMEDAS, EL CLIMA PARA EL CULTIVO DE PECES ES IDEAL, YA QUE LAS TEMPERATURAS DEL AGUA SON PROPICIAS PARA ALGUNOS PECES COMO LAS TILAPIAS (MOJARRAS), CARPAS Y BAGRES, QUE SON LAS ESPECIES INDICADAS PARA SU CULTIVO EN ZONAS TROPICALES, PUES LA TEMPERATURA DEL AGUA DEBE FLUCTUAR ENTRE LOS 20°C. Y LOS 28°C.
ESTO QUIERE DECIR, QUE DURANTE TODO EL AÑO EN LOS TRÓPICOS SE PUEDE CONTAR CON 12 MESES DE CRECIMIENTO DE LOS PECES, MIENTRAS QUE EN OTROS CLIMAS, EL CRECIMIENTO SOLAMENTE ES DURANTE 6 MESES O MENOS.

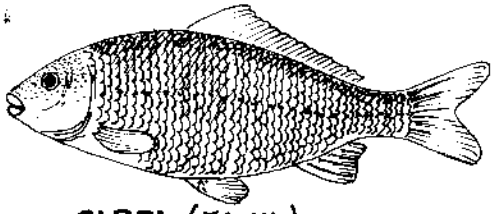
ESPECIES CULTIVABLES EN EL TRÓPICO MEXICANO

EN MÉXICO EXISTEN 52 ESPECIES QUE HAN SIDO UTILIZADAS EN PISCICULTURA; DE ESTAS, 29 PERTENECEN AL GRUPO DE LOS PECES, 7 SON MOLUSCOS, 7 SON CRUSTÁCEOS, 6 REPTILES Y 3 ANFIBIOS.
DE TODAS ESTAS 13 SON ESTRICTAMENTE DE AGUAS SALINAS Y EL RESTO SON DE AGUA DULCE.

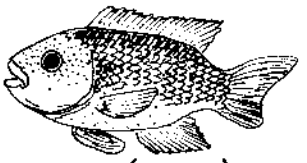
4 ESPECIES SON LAS QUE PRESENTAN MAYORES VENTAJAS PARA SU CULTIVO, EL BAGRE, LA CARPA, LA TILAPIA Y LA TRUCHA.



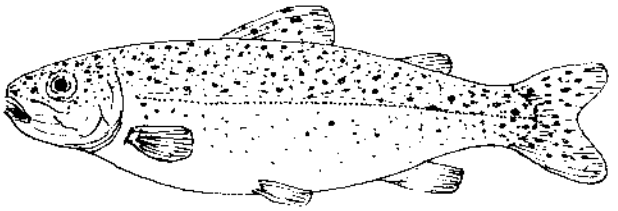
BAGRE (40 CM.)



CARPA (50 CM.)



TILAPIA (35 CM.)

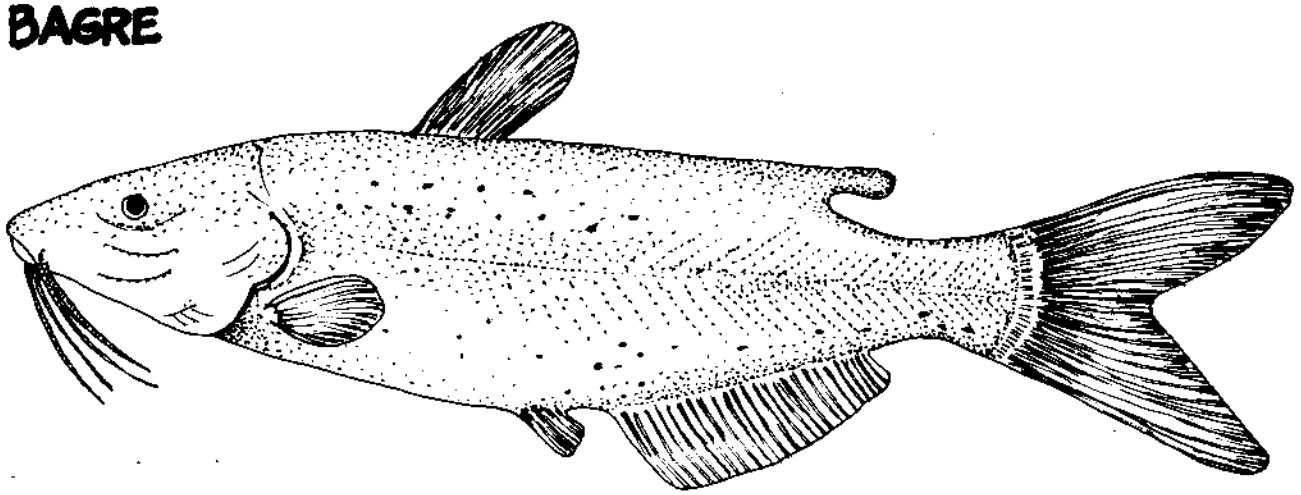


TRUCHA (40-60 CM.)

DE ESTAS 4 ESPECIES, SE RECOMIENDAN LAS 3 PRIMERAS, PUESTO QUE LA TRUCHA REQUIERE DE AGUAS MÁS FRÍAS PARA SU CULTIVO.
LAS CARACTERÍSTICAS QUE HACEN QUE ESTAS 3 ESPECIES SEAN LAS MÁS INDICADAS SON:

1.- ADECUACIÓN AL CLIMA DE LAS REGIONES TROPICALES MEXICANAS.
2.- CRECEN SUMAMENTE RÁPIDO
3.- SE REPRODUCEN EN CAUTIVERIO
4.- SE ADAPTAN AL ENCIERRO Y A LA ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL.
5.- RESISTEN LAS MANIPULACIONES Y EL TRANSPORTE.
6.- SU SABOR Y VALOR NUTRITIVO ES APRECIADO.
7.- RESISTEN A LAS ENFERMEDADES.

BAGRE



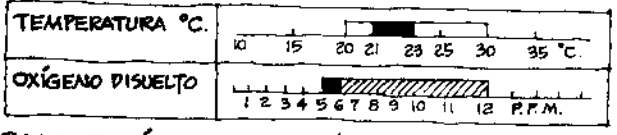
EL BAGRE ES UNO DE LOS PECES "MODERNOS" DE LA ACUACULTURA EN EL SENTIDO DE QUE LOS PRIMEROS ESTUDIOS SOBRE SU CULTIVO SON RECIENTES: SE REALIZARON EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA EN 1920 Y SU CULTIVO INTENSIVO EMPEZÓ A PARTIR DE LOS AÑOS 50.

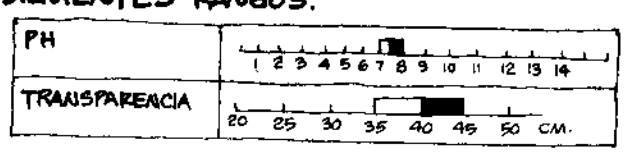
EN MÉXICO EXISTEN VARIAS ESPECIES DE BAGRE, SIN EMBARGO LA MÁS CULTIVADA A NIVEL COMERCIAL ES EL BAGRE DE CANAL (ICTALURUS PUNCTATUS) LLAMADO TAMBIÉN PEZ GATO. LOS ANTECEDENTES DE SU CULTIVO SE REMONTAN FUNDAMENTALMENTE A LAS EXPERIENCIAS DE LA GRANJA DE EL ROSARIO, SINALOA, SIN EMBARGO SU PRODUCCIÓN TUVO ÉXITO EN DISTINTAS PARTES DE LA REPÚBLICA MEXICANA, EN LAS ZONAS TEMPLADA-CÁLIDA Y SEMICÁLIDA, SIENDO SU TEMPERATURA MÁXIMA DE SOBREVIVENCIA DE 35° C.

DESCRIPCION MORFOLÓGICA. EL BAGRE DE CANAL (ICTALURUS PUNCTATUS) SE CARACTERIZA POR PRESENTAR UN CUERPO DESNUDO (CARECE COMPLETAMENTE DE ESCAMAS), TOSCO, CON LA CABEZA GRANDE Y GRUESA, DE MAYOR TAMAÑO EN LOS MACHOS QUE EN LAS HEMBRAS. POSEE UN CUERPO ALGO APLANADO, DORSO-VENTRALMENTE POR SU PARTE ANTERIOR. SUS OJOS SON PEQUEÑOS, TIENE LA BOCA GRANDE CON LABIOS DELGADOS: EL LABIO INFERIOR ALGUNAS VECES ES PAPILOSO CON UN PAR DE BARBAS Y CUATRO PARES MÁS QUE COMIENZAN EN EL ÁNGULO DE LA BOCA. TIENE CÉLULAS SENSORIALES EN TODO EL CUERPO, PERO LA MAYOR CONCENTRACIÓN DE ESTAS, SE LOCALIZA EN LOS BIGOTES. SU CUERPO PRESENTA UNA COLORACIÓN GRIS EN LA PARTE DORSAL, LA CUAL CAMBIA HASTA PLATEADO EN LOS COSTADOS Y BLANCO EN EL VIENTRE.

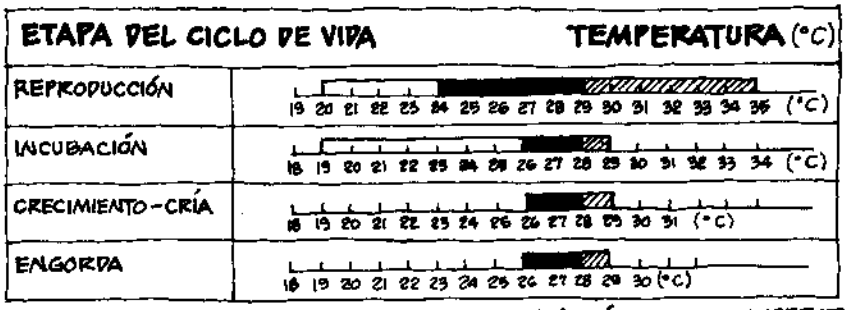
HABITAT. HABITA LAS AGUAS CLARAS, FRESCAS Y CON FONDO DE GRAVA Y ARENA, POR LO QUE NORMALMENTE SE LE CAPTURA EN PRESAS, LAGOS Y RÍOS CAUDALOSOS. EVITA LAS AGUAS TURBIAS, POCO PROFUNDAS Y CON MUCHA VEGETACION.
ES UN PEZ DE HABITOS NOCTURNOS, ES DECIR, QUE LA MAYOR PARTE DE SUS ACTIVIDADES LAS REALIZA POR LA NOCHE. DURANTE EL DÍA SE REFUGIA EN LAS FOSAS PROFUNDAS, ENTRE LAS ROCAS Y TRONCOS.

PARA PODER CULTIVAR EL BAGRE DE CANAL, ES IMPORTANTE QUE LAS CARACTERÍSTICAS DEL AGUA SE MANTENGAN DENTRO DE LOS SIGUIENTES RANGOS.





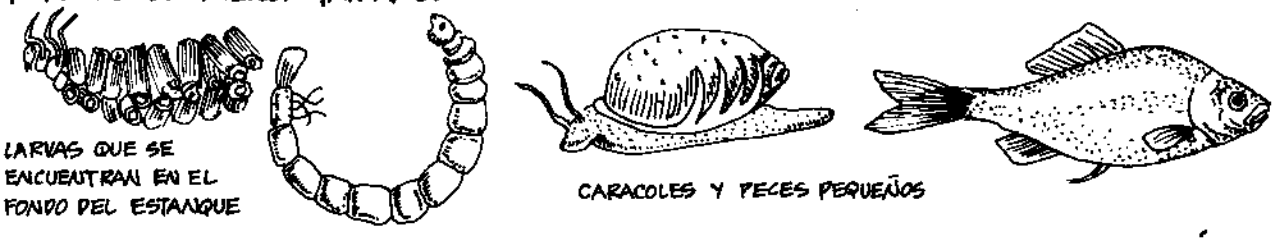
RANGO = MÍNIMO ▭ ÓPTIMO ■ MÁXIMO ▨



* AUN CUANDO EL BAGRE SOPORTA TEMPERATURAS ENTRE LOS 20 Y 30° C, (SIENDO LA TEMPERATURA MÁXIMA DE SOBREVIVENCIA DE 35°C), REQUIERE RANGOS ESPECÍFICOS PARA LAS DISTINTAS FASES DEL CUCTIVO.

EL PERIODO DE REPRODUCCIÓN ABARCA LOS MESES DE ABRIL A AGOSTO, CUANDO LA TEMPERATURA SE MANTIENE POR ENCIMA DE LOS 21°C.

HÁBITOS ALIMENTICIOS. CUANDO ES CRÍA, CONSUME ZOOPLANCTON, PEQUEÑAS ALGAS DEL FONDO DEL ESTANQUE, LARVAS, ETC. EN LA ETAPA JUVENIL Y ADULTO INGIERE ADEMÁS INSECTOS PEQUEÑOS, CARACOLES, ACOCILES, ALGAS VERDES, PLANTAS ACUÁTICAS Y PECES DE MENOR TAMAÑO.

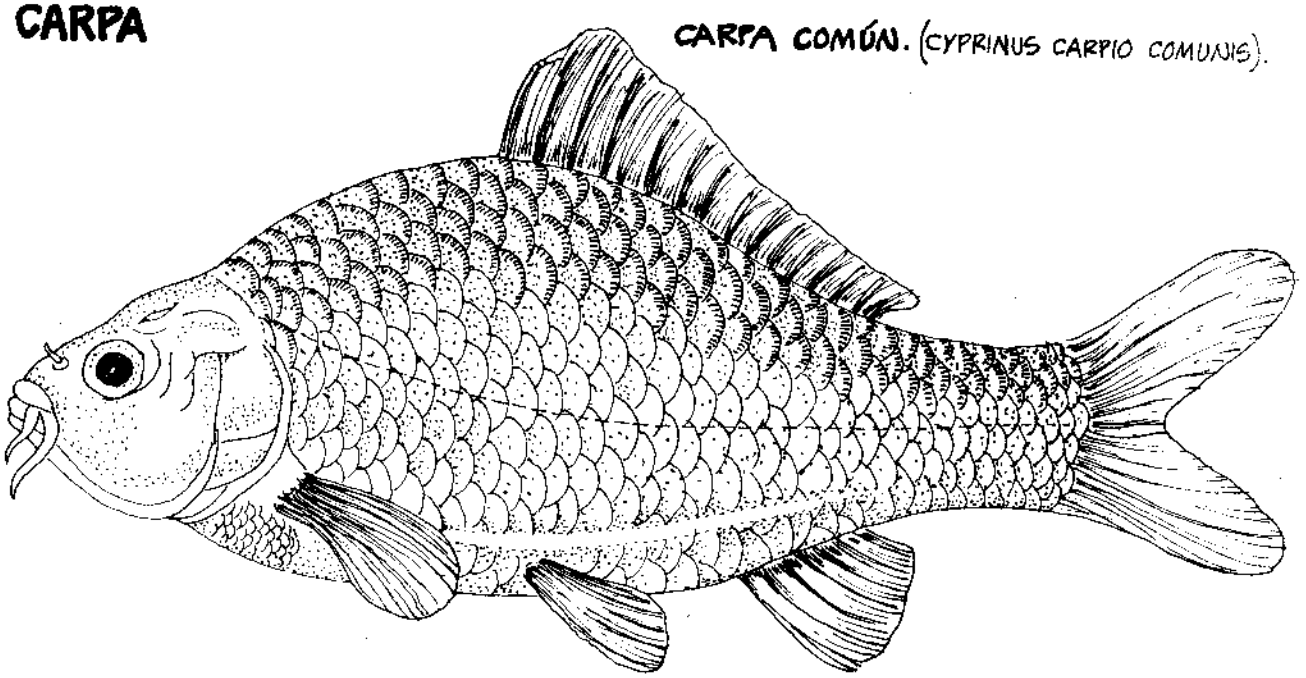


POR MEDIO DE LOS BIGOTES ALTAMENTE SENSIBLES, SELECCIONA EL ALIMENTO QUE HA DE APROVECHAR, EL CUAL CONSIGUE DURANTE LA NOCHE (TIENE HÁBITOS NOCTURNOS) Y EN LOS LUGARES MÁS PROFUNDOS. TAMBIÉN ACEPTA ALIMENTO BALANCEADO, LO QUE FACILITA SU CRIANZA EN SISTEMAS CONTROLADOS (ESTANQUES).

NUTRICIÓN DEL BAGRE EN SUS DIFERENTES FASES	CRÍA	JUVENIL	ADULTO
ZOOPLANCTON	X	X	X
CRUSTÁCEOS		X	X
MOLUSCOS		X	X
INSECTOS		X	X
ALIMENTOS VARIOS		X	X

CARPA

CARPA COMÚN. (CYPRINUS CARPIO COMUNIS).



UNO DE LOS PECES DE CRÍA MÁS IMPORTANTES EN EL MUNDO ACTUAL ES LA CARPA. SEGÚN LOS DATOS DE LA FAO, LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARPA, CADA AÑO, AUMENTA EN MAYOR MEDIDA QUE CUALQUIER OTRA ESPECIE DE AGUA DULCE.

DE TODOS LOS PECES QUE EL HOMBRE HA CULTIVADO EN LAS AGUAS DULCES, LA CARPA TIENE LA MÁS LARGA HISTORIA. DESDE 475 AÑOS A.C. EL CULTIVO DE ESTE PEZ SE PRACTICÓ EN CHINA, DONDE FUE DESCRITO POR EL FAMOSO GENERAL FAN-LI COMO UN PRODUCTIVO NEGOCIO. SE ESTIMA QUE EN EL CONTINENTE EUROPEO SE INTRODUJO LA CARPA ALREDEDOR DE (1150 A.C.) A TRAVÉS DE LA ISLA DE CHIPRE (DE AHÍ PROVIENE EL NOMBRE DEL GENERO CYPRINUS) Y PARA 1860 ESTE CULTIVO SE HABÍA EXTENDIDO EN LA MAYORÍA DE LOS PAÍSES EUROPEOS.

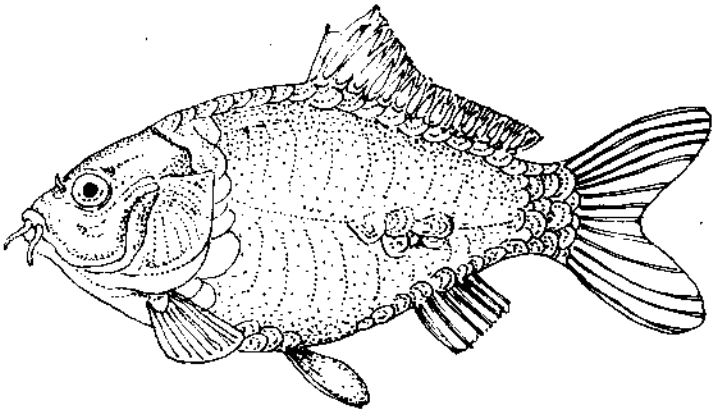
EN MÉXICO FUE INTRODUCIDO HACE UN SIGLO Y PUEDE ENCONTRARSELE EN LOS LAGOS, RÍOS, LAGUNAS, CHARCOS TEMPORALEROS, ETC., Y SE ADAPTÓ MUY BIEN A LOS ESTANQUES RÚSTICOS.

LAS CARPAS SON PECES DE AGUAS CÁLIDAS (TEMPERATURAS SUPERIORES A LOS 20°C.) EL ÉXITO DEL CULTIVO DE LA CARPA SON MÚLTIPLES: SU RUSTICIDAD, SU CAPACIDAD DE RESISTIR BAJOS PORCENTAJES DE OXÍGENO, SU CULTIVO NO NECESITA DE INSTALACIONES COSTOSAS YA QUE SE TRABAJA LA TIERRA FORMANDO ESTANQUES; TIENE UN CRECIMIENTO RÁPIDO PARA LO CUAL UTILIZA ALIMENTO NATURAL DEL ESTANQUE FERTILIZADO Y ACEPTA MUY BIE ALIMENTOS COMPLEMENTARIOS. MÉXICO CULTIVA VARIAS ESPECIES:

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA. CARPA COMÚN (CYPRINUS CARPIO COMUNIS)

LA CARPA COMÚN HA SIDO CONSIDERADA COMO UNA DE LAS ESPECIES MÁS POPULARES. ES ORIGINARIA DE ASIA DONDE SE CULTIVA DESDE HACE SIGLOS.

EL COLOR DEL DORSO DE LA CARPA COMÚN ES VERDOSO OLIVO Y SU VIENTRE AMARILLO, SEGÚN EL MEDIO. SU CUERPO ESTÁ CUBIERTO POR ESCAMAS GRUESAS, QUE PUEDEN SER DORADAS BRILLANTES SI SON DE RÍO, O PARDAS SI SON DE ESTANQUE. CON SUS BARBAS SELECCIONA SU COMIDA Y LA ENGULLE CON SU BOCA Y SUS DIENTES FARÍNGEOS. (TIENE LOS DIENTES NO EN LA BOCA SINO EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESÓFAGO). ES OMNÍVORA Y PUEDE VIVIR VARIOS AÑOS.

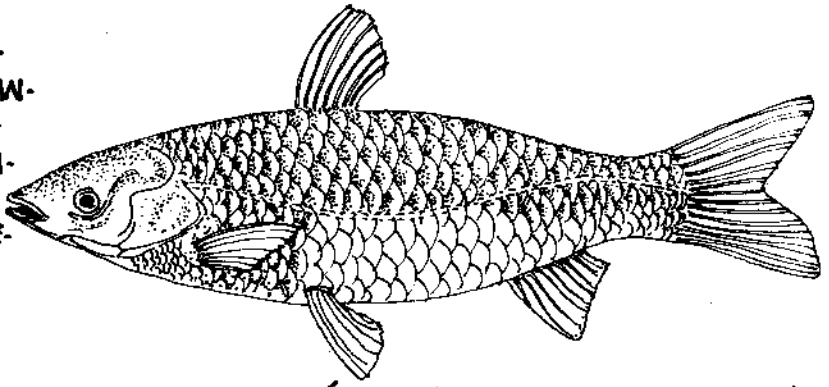


CARPA ESPEJO. (CYPRINUS CARPIO SPECULARIS).

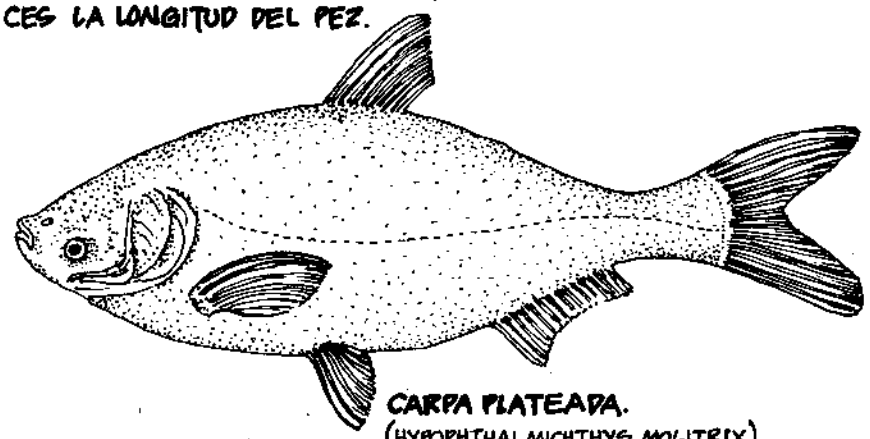
CARPA ESPEJO o DE ISRAEL. ES UNA VARIEDAD DE LA CARPA COMÚN, LLAMADA TAMBIÉN LA REINA DE LAS CARPAS A CAUSA DE LA FINURA DE SU CARNE; PUEDE ALCANZAR UNA TALLA MUY GRANDE.
ES PARCIALMENTE ESCAMOSA YA QUE TIENE UNA HILERA DE GRANDES ESCAMAS A CADA UNO DE LOS LADOS.

ES DE CUERPO ROBUSTO Y COMPRIMIDO (TIENE MUCHA CARNE); MIDE DE 50 A 60 CM. DE LONGITUD, CON UNA ALETA DORSAL OPACA Y LARGA.

CARPA HERBÍVORA. ES DE CUERPO ALARGADO, CUBIERTO DE GRANDES ESCAMAS. TIENE EL ABDOMEN MUY REDONDEADO, LA MANDÍBULA SUPERIOR MÁS PRONUNCIADA QUE LA INFERIOR Y NO PRESENTA BARBAS EN LOS LABIOS SUPERIORES. SU COLOR ES AMARILLO VERDOSO CON UN TONO MÁS OBSCURO EN LA REGIÓN DORSAL, MIENTRAS QUE EL VIENTRE ES BLANCO GRISÁCEO. NO SE CRÍA ESPONTÁNEAMENTE EN ESTANQUE Y SÓLO SE REPRODUCE POR DESOVE INDUCIDO. ES UN PEZ DE CRECIMIENTO MUY RÁPIDO CUANDO SE LE DA ALIMENTACIÓN ADECUADA, QUE CONSISTE ESPECIALMENTE EN HIERBAS. CONSUME TODO TIPO DE PLANTAS GRAMÍNEAS, PLANTAS QUE TIENEN TALLOS CILÍNDRICOS, GENERALMENTE HUECOS POR DENTRO; INGIERE TAMBIÉN GRANOS SECOS, COMO EL TRIGO Y EL MAÍZ.
EL TUBO DEL APARATO DIGESTIVO, ADAPTADO A LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS, MIDE DE 3 A 4 VECES LA LONGITUD DEL PEZ.



CARPA HERBÍVORA. (CTENOPHARYNGODON IDELLUS).



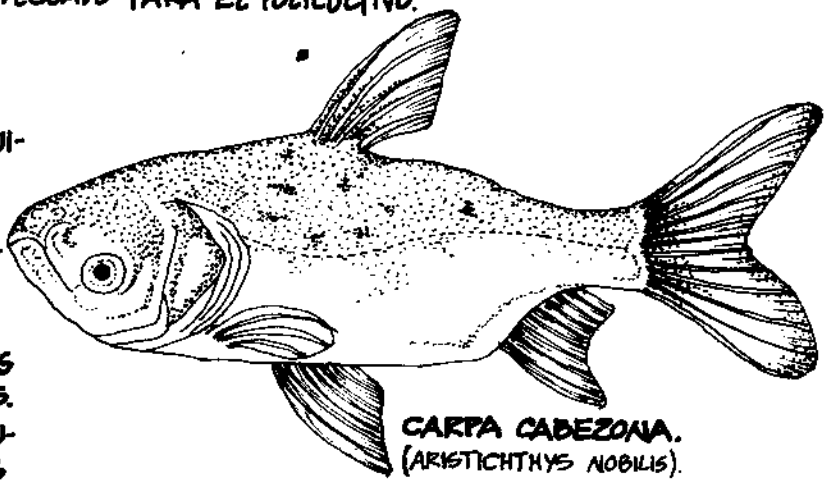
CARPA PLATEADA. (HYPOPHTHALMICHTHYS MOLITRIX).

CARPA PLATEADA. SU CUERPO ES ALTO Y COMPRIMIDO, CON EL ABDOMEN MUY ESTRECHO, TIENE LA CABEZA GRANDE YA QUE CONSTITUYE LA CUARTA PARTE DE LA LONGITUD TOTAL DEL PEZ. SUS OJOS SON PEQUEÑOS Y ESTÁN SITUADOS MUY ABAJO Y ADELANTE DE LA CABEZA. LA BOCA ES ANCHA Y REDONDEADA. LLEGA A PESAR HASTA 20 KG. NO SE CRÍA ESPONTÁNEAMENTE EN ESTANQUES. HASTA LA DECADA DE DE LOS AÑOS CINCUENTA, EL CULTIVO DE LA CARPA PLATEADA ESTABA CONFINADO A

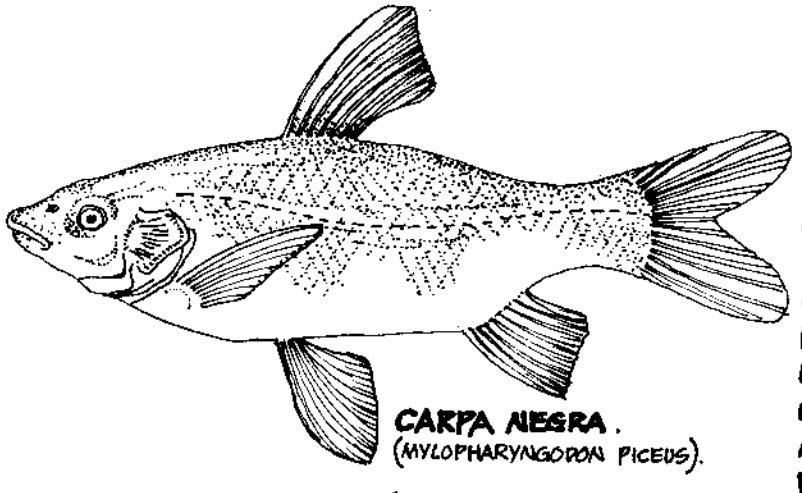
CHINA Y AL SURESTE DE ASIA.
ES CURIOSA SU ALIMENTACIÓN: SE NUTRE DE FITOPLANCTON, FILTRANDO ESTAS ALGAS MICROSCÓPICAS A TRAVÉS DE SU APARATO FILTRADOR DE BRANQUIAS. UN PEZ DE 300 GR. DE PESO PUEDE FILTRAR 32 LITROS DE AGUA DIARIAMENTE A TRAVÉS DE SUS BRANQUIAS. LA CAPACIDAD DE LA CARPA PLATEADA PARA ALIMENTARSE DE PEQUEÑAS ALGAS HACE DE ESTA UN PEZ ESPECIALMENTE ADECUADO PARA EL POLICULTIVO.

CARPA CABEZONA.

TIENE LA CABEZA MUY GRANDE DE AHÍ VIENE SU NOMBRE, Y EQUIVALE A UNA TERCERA PARTE DE LA LONGITUD TOTAL DEL PEZ. TIENE EL CUERPO ALTO Y LA PARTE VENTRAL LIGERAMENTE REDONDEADA.
NO PRESENTA BARBILLAS EN SUS LABIOS; SUS OJOS SON PEQUEÑOS. EL COLOR DEL PEZ ES GRIS OSCURO EN LA PARTE DORSAL Y EN LOS COSTADOS EN LOS QUE ADEMÁS PRESENTA MANCHAS MÁS OSCURAS DE FORMA IRREGULAR. EL VIENTRE ES DE COLOR BLANCO GRISÁCEO.



CARPA CABEZONA.
(ARISTICHTHYS NOBILIS).



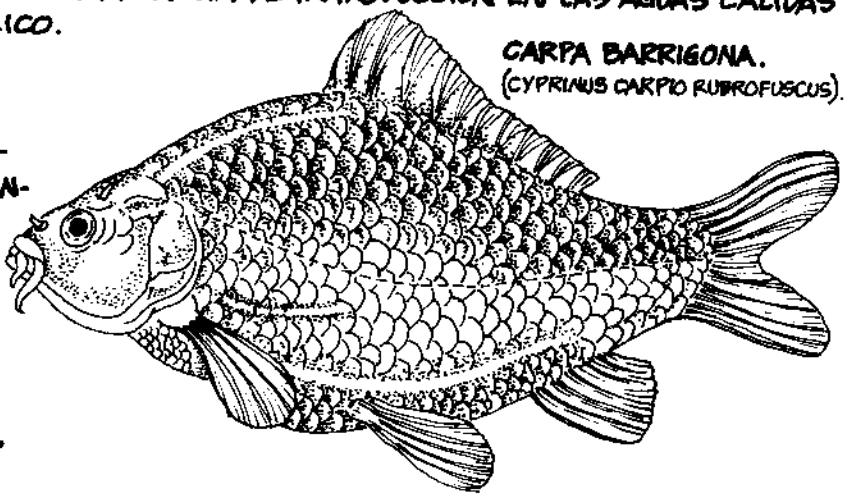
CARPA NEGRA.
(MYLOPHARYNGODON PICEUS).

CARPA NEGRA.

ES UNA DE LAS LLAMADAS "CARPAS CHINAS". ES MALACÓFAGA, LO QUE QUIERE DECIR QUE CONSUME MOLUSCOS. EN LA PISCIFACTORÍA DE TEZONTEPEC DE LA SECRETARÍA DE PESCA EN EL ESTADO DE HIDALGO LA ALIMENTAN CON CARACOLES. TIENE EL CUERPO ALARGADO, CON LA CABEZA RELATIVAMENTE CHICA EN COMPARACIÓN CON LA LONGITUD DEL CUERPO. NO TIENE BARBILLAS. EL COLOR DE SU CUERPO EN LA PARTE DORSAL ES MUY OSCURO, DE AHÍ VIENE SU NOMBRE. ESTA ESPECIE ESTÁ DIFUNDIDA EN TODO EL EXTREMO ORIENTE Y SE ENCUENTRA EN VÍA DE INTRODUCCIÓN EN LAS AGUAS CÁLIDAS DE MUCHAS REGIONES DE MÉXICO.

CARPA BARRIGONA.

ES DE COLOR VERDE PARDO EN EL DORSO Y BLANCO AMARILLENTO EN EL VIENTRE, HAY TAMBIÉN DE COLOR ANARANJADO, AMARILLO O BLANCO. LLEGA A MEDIR HASTA 80 CM. Y A PESAR DE 10 A 15 KG. TIENE UNA ALETA DORSAL MUY ALARGADA. LABIOS GRUESOS Y DOS PARES DE BARBILLAS LAS INFERIORES GRUESAS Y LARGAS, LAS SUPERIORES CORTAS Y DELGADAS.

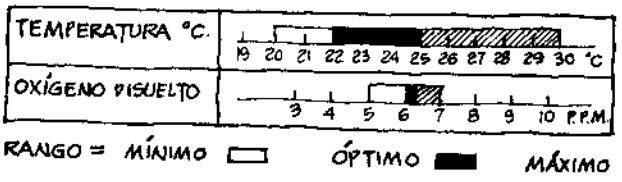


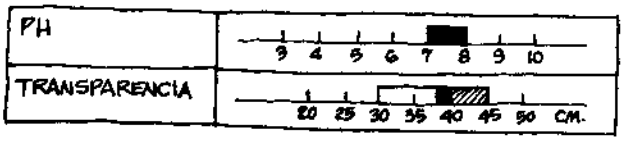
CARPA BARRIGONA.
(CYPRINUS CARPIO RUBROFUSCUS).

HABITAT. SE ADAPTAN Y DESARROLLAN TANTO EN RÍOS, LAGOS Y PRESAS COMO EN CHARCOS TEMPORALEROS Y NO NECESITAN GRANDES CANTIDADES DE OXÍGENO PARA LA RESPIRACIÓN.

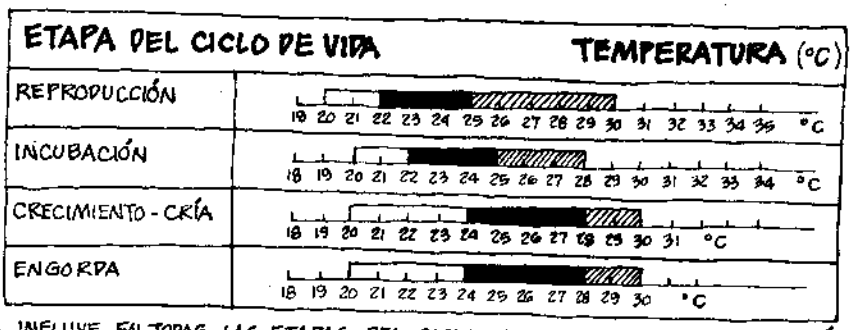
GENERALMENTE SE DESARROLLAN EN AGUAS TEMPLADAS ENTRE LOS 19 Y 26 °C. DE TEMPERATURA, AUNQUE TAMBIÉN PUEDEN VIVIR EN AGUAS FRÍAS; EN ESTE CASO EL CRECIMIENTO ES LENTO Y NO SE REPRODUCEN.

LOS PARÁMETROS MÁS IMPORTANTES QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA PARA EL CULTIVO DE LA CARPA SON:





RANGO = MÍNIMO ▭ ÓPTIMO ■ MÁXIMO ▨

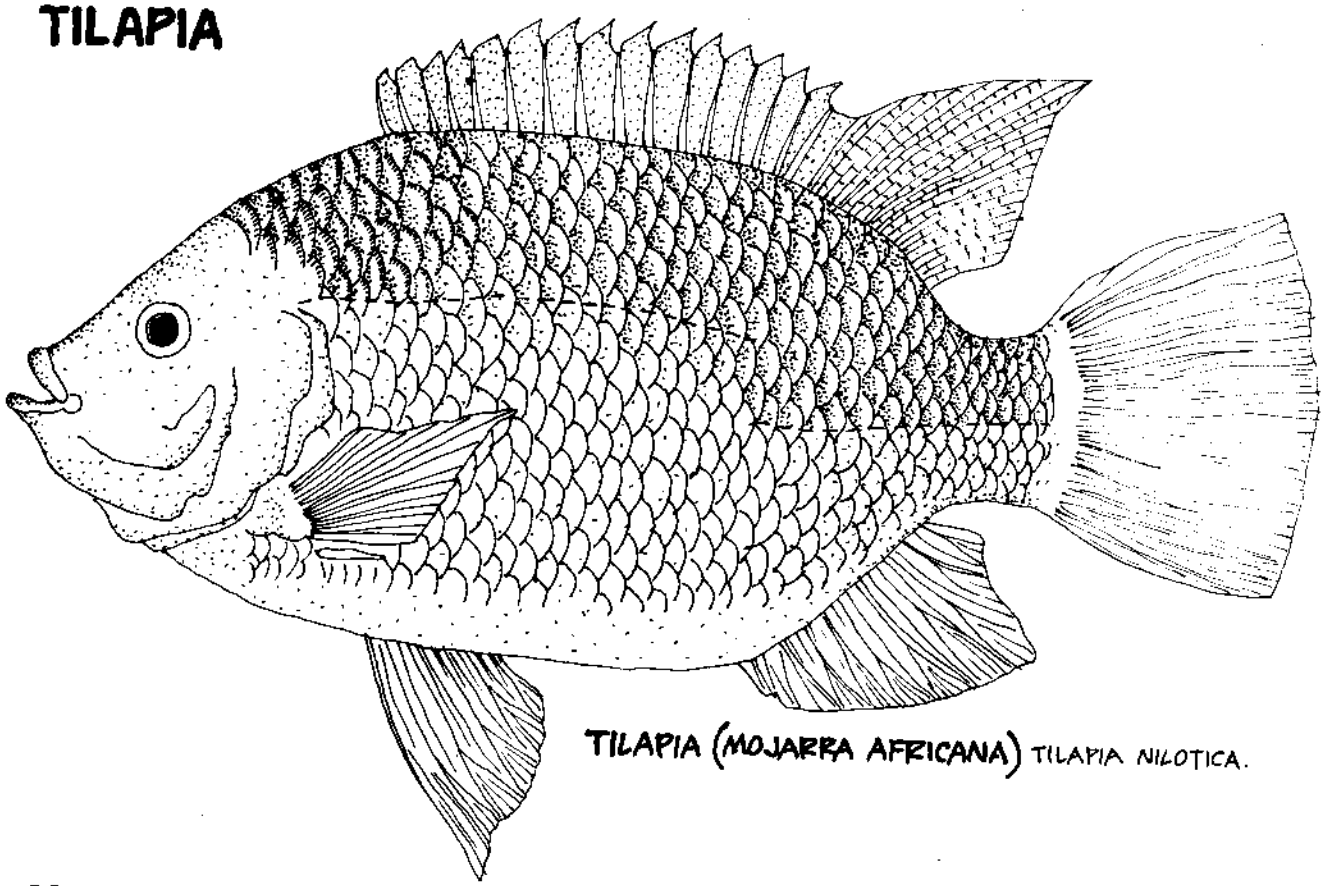


* LA TEMPERATURA INFLUYE EN TODAS LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DESDE LA REPRODUCCIÓN HASTA LA ENGORDA.

LA CANTIDAD DE ALIMENTO QUE REQUIERE LA CARPA DEPENDE DE LA TEMPERATURA; EN VERANO REQUIERE 30 VECES MÁS QUE EN INVIERNO.

NUTRICIÓN DE LA CARPA EN SUS DIFERENTES FASES	CRIA	JUVENIL	ADULTO
ZOOPLANCTON	X	X	X
FITOPLANCTON		X	X
INSECTOS		X	X
MOLUSCOS		X	X
VEGETALES		X	X

TILAPIA



TILAPIA (MOJARRA AFRICANA) TILAPIA NILOTICA.

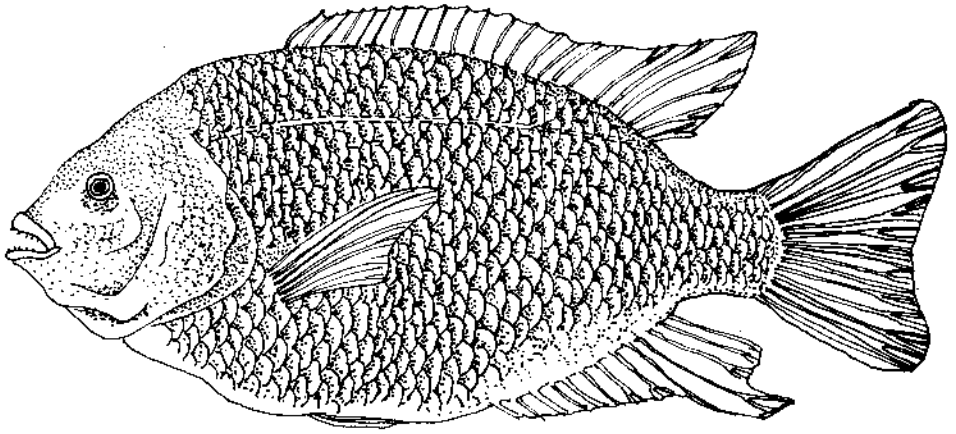
DE LA GRAN DIVERSIDAD DE ESPECIES INTRODUCIDAS AL PAIS, LA TILAPIA O MOJARRA AFRICANA, POPULARMENTE CONOCIDA COMO MOJARRA DE AGUA DULCE, ES UNO DE LOS PECES MÁS APROPIADOS PARA LA PISCICULTURA EN LOS CLIMAS TROPICALES Y SUBTROPICALES DE MÉXICO.

LA TILAPIA CONSTITUYE ACTUALMENTE LA ESPERANZA DE LA HUMANIDAD YA QUE ES UN IMPORTANTE RECURSO ALIMENTICIO EN LOS LUGARES TROPICALES Y ECUATORIALES, SOBRE TODO EN LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO; SON PECES DE AGUA CÁLIDA. SU ÓPTIMO DESARROLLO SE LOGRA EN TEMPERATURAS SUPERIORES A LOS 20°C. LA TEMPERATURA CRÍTICA INFERIOR ESTÁ ALREDEDOR DE LOS 12 O 13 °C, ABAJO DE LA CUAL LAS TILAPIAS MUEREN.

LA MAYOR VENTAJA CONSISTE EN QUE LA TEMPERATURA DE LAS AGUAS EN LOS PAÍSES TROPICALES ESTÁ CERCA DEL ÓPTIMO CASI TODO EL AÑO, POR LO QUE LAS TILAPIAS CRECEN TAMBIÉN TODO EL AÑO; DOCE MESES DE CRECIMIENTO ES LA REGLA Y NO LA EXCEPCIÓN. EN CLIMAS CONTINENTALES O TEMPLADOS LA TEMPORADA DE ENGORDA Y CRECIMIENTO SE REDUCE A SEIS MESES.

HAY QUE MENCIONAR OTRA DE LAS CUALIDADES DE LA TILAPIA QUE CONSISTE EN QUE SE REPRODUCE CON FACILIDAD EN LOS ESTANQUES. ESTE FENÓMENO, POR UN LADO BENEFICIOSO, PRESENTA TAMBIÉN UN PROBLEMA: LA MADUREZ SEXUAL LA ALCANZA ALREDEDOR DE LAS 9-12 SEMANAS DE EDAD, LO QUE DIFICULTA EL CONTROL DE LA POBLACIÓN DE LOS PECES. SIN NINGÚN CONTROL, EL PISCICULTOR PUEDE LLEGAR A TENER ESTANQUES DONDE SE MEZCLEN HEMBRAS Y MACHOS DE DISTINTOS TAMAÑOS: ALEVINES, CRÍAS, JUVENILES Y ADULTOS. ESTA PROLIFERACIÓN EXAGERADA DA COMO RESULTADO UNA TREMENDA COMPETENCIA POR EL ALIMENTO Y EL ESPACIO, LO QUE PUEDE ATROFIAR

A TODA LA POBLACIÓN DE TILAPIA E IMPEDIR EL CRECIMIENTO.
POR LO TANTO, ES CONVENIENTE APLICAR MECANISMOS DE CONTROL PARA OBTENER PECES DE BUEN TAMAÑO.



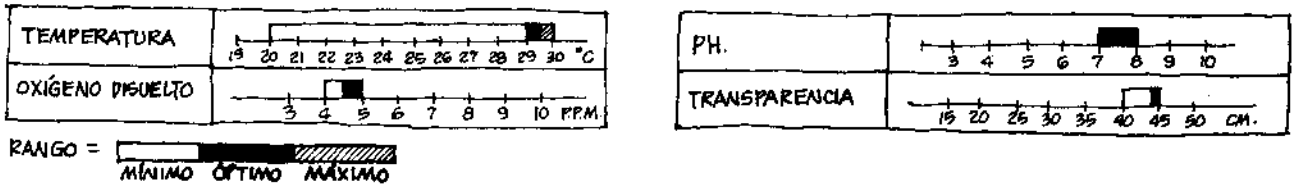
UNA ESPECIE DEL GÉNERO TILAPIA: TILAPIA MELANOPLEURA.

EL GÉNERO TILAPIA ESTÁ CONSTITUIDO POR PECES HERBÍVOROS QUE SE ALIMENTAN DE HIERBAS Y VEGETALES. LA INCUBACIÓN DE HUEVOS Y PROTECCIÓN DE CRÍAS LAS REALIZA NORMALMENTE EN EL SUBSTRATO (SUELO) DEL ESTANQUE, EN LAS ORILLAS Y EN EL FONDO. NO PRACTICA LA INCUBACIÓN BUCAL.

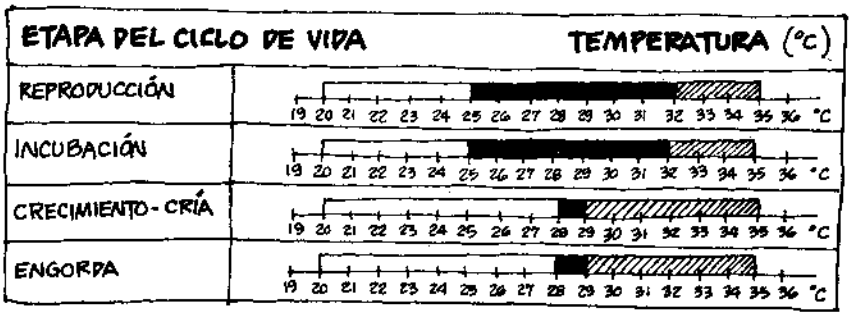
CABE ACLARAR QUE EN MÉXICO, SE HAN ADAPTADO DOS GÉNEROS: OREOCHROMIS Y TILAPIA CON 5 ESPECIES (MOSSAMBICUS, AUREUS, HORNORUM, NILOTICUS Y MELANOPLEURA) PERO VULGARMENTE TODAS SE CONOCEN COMO TILAPIAS O MOJARRAS AFRICANAS.

EL GÉNERO OREOCHROMIS TIENE HÁBITOS ALIMENTICIOS OMNÍVOROS, LO QUE QUIERE DECIR QUE COME TODO O CASI TODO; SU ALIMENTO BÁSICO ES EL PLANCTON, CRUSTÁCEOS, Y DETRITUS.
OTRA CARACTERÍSTICA DE ESTE GÉNERO ES QUE LA INCUBACIÓN DE LOS HUEVECILLOS Y LA PROTECCIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS, LOS EFECTÚA LA HEMBRA EN LA BOCA.

ENTRE LOS REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÁS IMPORTANTES QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA EL CULTIVO DE LA TILAPIA, FIGURAN: LA TEMPERATURA, OXÍGENO DISUELTO, PH Y TRANSPARENCIA.



LAS TILAPIAS REQUIEREN DE TEMPERATURAS QUE FLUCTÚEN ENTRE LOS 20 Y 30°C, CONSIDERÁNDOSE COMO ÓPTIMA 29°C. SIN EMBARGO, TOLERAN TEMPERATURAS MÍNIMAS DE 10°C Y MÁXIMAS DE 42°C, SUFRIENDO LA ALTERACIÓN DE SUS FUNCIONES ALIMENTICIAS, DE CRECIMIENTO, Y REPRODUCTIVAS.



HÁBITOS ALIMENTICIOS: ESPECIES OMNÍVORAS (GÉNERO OREOCHROMIS) SON LAS QUE PRESENTAN MAYOR DIVERSIDAD DE LOS ALIMENTOS QUE INGIEREN, PUESTO QUE CONSUMEN ZOOPLANCTON, INSECTOS, CRUSTÁCEOS, VEGETALES ACUATICOS.

ESPECIES HERBÍVORAS (GÉNERO TILAPIA) SU ALIMENTACIÓN SE BASA DURANTE LA ETAPA DE CRÍA Y JUVENIL EN EL DE FITOPLANCTON; Y EN LA ADULTA CON ALGAS Y PLANTAS DE MAYOR TAMAÑO.

NECESIDADES NUTRITIVAS DE LAS TILAPIAS (MOJARRAS AFRICANAS) HERBÍVORAS Y OMNÍVORAS.	ALEVÍN	JUVENIL	ADULTO
ZOOPLANCTON	X	X	
FITOPLANCTON	X	X	
CRUSTÁCEOS			X
INSECTOS		X	X
VEGETALES			X

EN CONDICIONES DE CULTIVO EN ESTANQUE, CUANDO LA POBLACIÓN NO ES MUY ELEVADA, EL ALIMENTO NATURAL O EL PRODUCIDO POR MEDIO DE LA FERTILIZACIÓN ES SUFICIENTE, TANTO PARA LAS TILAPIAS OMNÍVORAS COMO PARA LAS HERBÍVORAS. PERO CONFORME LOS PECES CRECEN SE VUELVE INSUFICIENTE, POR LO QUE HAY QUE ALIMENTARLOS EN FORMA DIRECTA.

LAS TILAPIAS ACEPTAN UNA GRAN VARIEDAD DE ALIMENTO, DESDE LOS BALANCEADOS DE ALGUNAS CASAS COMERCIALES, HASTA LOS NATURALES COMO:

SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS, HARINAS, PASTAS DE CEREALES, OLEAGINOSAS, LEGUMINOSAS, LEVADURAS.

PRODUCTOS ANIMALES, HARINAS DE CARNE, HUESO, SANGRE, VÍSCERAS, LOMBRICES, GUSANOS.

DESPERDICIOS AGROINDUSTRIALES, RESIDUOS DE INGENIOS AZUCAREROS Y DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA EN GENERAL.

CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE

EL ESTANQUE DEBERÁ CONSTRUIRSE DE FORMA IRREGULAR Y FONDO PAREJO CON PLAYA (AL MENOS EN UN LADO), CON UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 1.50 MTS., DE PREFERENCIA RODEADO DE VEGETACIÓN TERRESTRE Y SEMIACUÁTICA, SEMBRADO TAMBIÉN – EN UNA PARTE –, CON PLANTAS ACUÁTICAS: ZACATÓN, TULE, LIRIO, ETC., Y SOBRE TODO ALGAS CON UN TUBO BAJO DE DESCARGA POR GRAVEDAD. LAS ALGAS SON PLANTAS MINÚSCULAS QUE DAN AL AGUA ESTANCADA UNA COLORACIÓN VERDE, EN LA QUE INFLUYEN TAMBIÉN SOL Y TIERRA. LAS ALGAS SON UNO DE LOS COMPONENTES MÁS IMPORTANTES DEL ESTANQUE, PUES ADEMÁS DE SER UNO DE LOS ALIMENTOS DE TODOS LOS SERES VIVOS DEL ESTANQUE, CONSTITUYEN EL RECURSO MÁS IMPORTANTE PARA LA REGENERACIÓN DEL AGUA. LAS ALGAS PRODUCEN OXÍGENO ABUNDANTE POR LA LUZ SOLAR QUE RECIBEN (FOTOSÍNTESIS). POR LO QUE EL ESTANQUE DEBE LOCALIZARSE DONDE LE LLEGUE LA MAYOR CANTIDAD DE SOL.

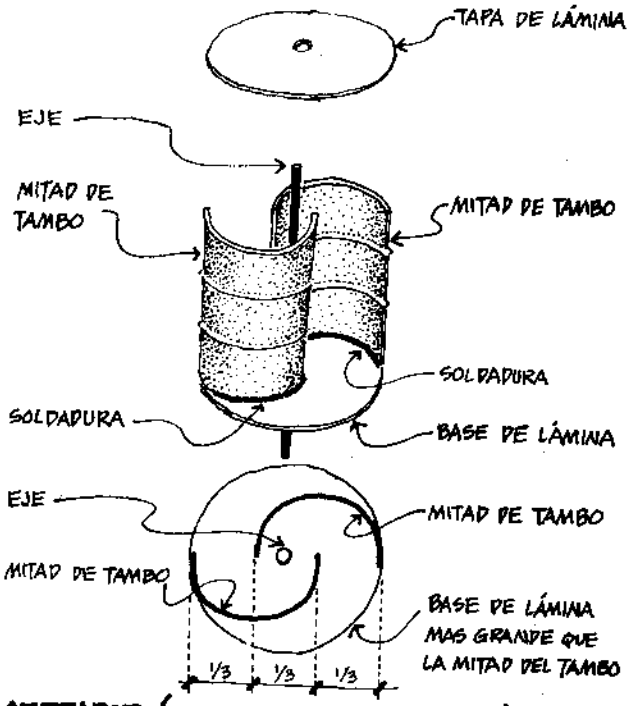
SON RECOMENDABLES LOS ESTANQUES RÚSTICOS, EN COMPARACIÓN CON LOS DE CEMENTO, PUES TIENEN MENOR COSTO DE CONSTRUCCIÓN. SIN EMBARGO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ESTANQUE RÚSTICO, ES NECESARIO UN SUELO NO PERMEABLE PARA NO PERDER POR INFILTRACIÓN GRANDES CANTIDADES DE AGUA. O EN CONSECUENCIA PONER UNA CAPA DE BARRO EN EL FONDO Y LOS LADOS DEL ESTANQUE, ESTO, SERVIRÁ DE IMPERMEABILIZANTE.

EN UN ESTANQUE, DESDE LA SUPERFICIE HASTA SU LECHO, PASANDO POR LAS INTERMEDIAS, CONVIVEN UNA SERIE VARIADÍSIMA DE PLANTAS Y ANIMALES ADAPTADOS DE DIFERENTES MANERAS.
CREANDO ASÍ UN CICLO ECOLÓGICO DE SUPERVIVENCIA DE CADA ESPECIE, DESDE EL PLANCTON, ZOOPLANCTON, FITOPLANCTON, INSECTOS, PLANTAS Y PECES.

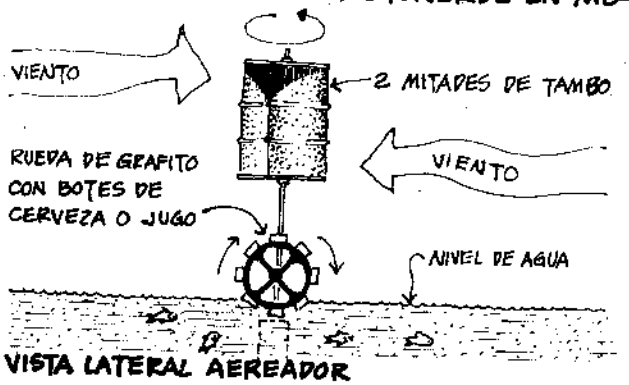
OXIGENACIÓN DEL AGUA EN EL ESTANQUE

OTRA FUENTE DE REGENERACIÓN DEL OXÍGENO DEL AGUA EN UN ESTANQUE —SIN EL CUAL LOS PECES MORIRÍAN— ES EL VIENTO, FACTOR MUY IMPORTANTE QUE DEBE TOMARSE EN CUENTA AL LOCALIZAR EL LUGAR EN DONDE SE CONSTRUIRÁ EL ESTANQUE. EL VIENTO SERVIRÁ PARA HACER FUNCIONAR EL AEREADOR QUE OXIGENARÁ EL AGUA AL PONERSE EN MOVIMIENTO Y AGITARLA.

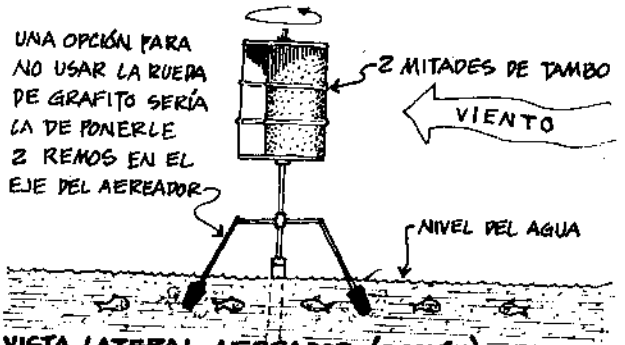
EL AEREADOR SE CONSTRUIRÁ DE UN TAMBO DE 200 LITROS; CON ESTE TIPO DE AEREADOR, NO IMPORTA DE QUÉ LADO SOPLE EL VIENTO, YA QUE SIEMPRE ESTARÁ EN MOVIMIENTO



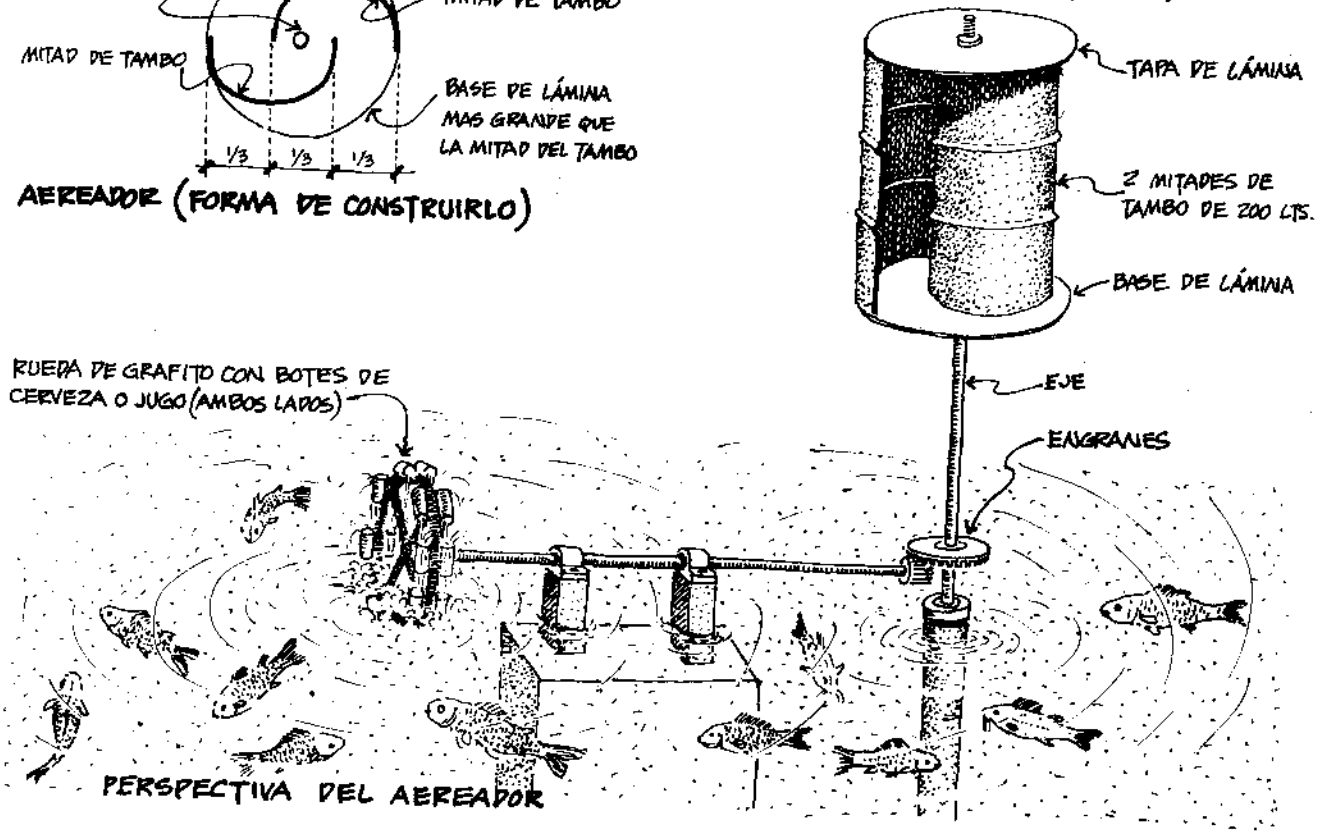
AEREADOR (FORMA DE CONSTRUIRLO)



VISTA LATERAL AEREADOR



VISTA LATERAL AEREADOR (OPCIÓN)

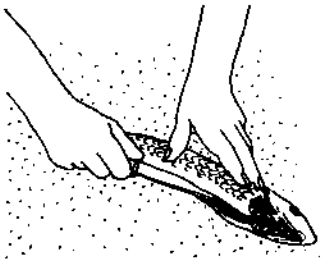


PERSPECTIVA DEL AEREADOR

PRESERVACIÓN DEL PESCADO

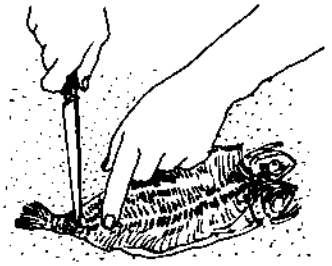
DE LAS VARIADAS FORMAS DE PRESERVACIÓN DEL PESCADO LAS 2 MÁS COMUNES SON: EL SALADO Y EL AHUMADO; LAS OTRAS COMO EL SECADO O EL PONERLOS EN SALMUERA NO SON TAN USADAS EXCEPTO EN ALGUNOS LUGARES. EL ENLATADO SÓLO SE USA PARA ALGUNAS ESPECIES, PERO ESTO SE HACE SÓLO CON ENORMES VOLÚMENES DE PESCADO O MARISCOS.

SALADO. CUANDO ESTE SISTEMA SE HA REALIZADO CORRECTAMENTE, EL PESCADO PUEDE PERMANECER MUCHO TIEMPO SIN DESCOMPONERSE. LA CONDICIONANTE DE MAYOR IMPORTANCIA ES QUE EL PESCADO ESTÉ MUY FRESCO SIN REFRIGERAR.

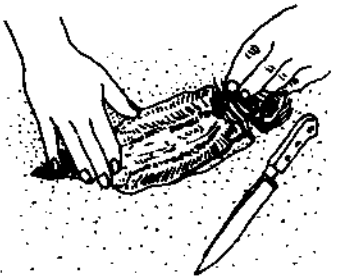


PRIMERO EL PESCADO SE DEBERÁ DESVISCERAR CORTANDO A LO LARGO DE LAS BRANQUIAS A LA REGIÓN ANAL. LA CABEZA SE LE QUITARÁ O NO, SEGÚN CONVENGA.

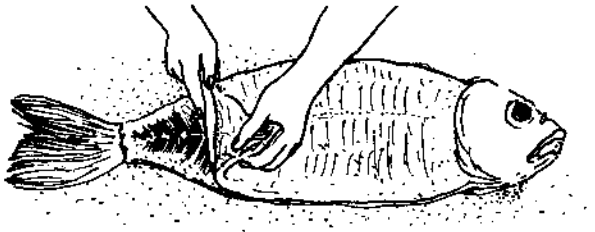
CON LA PIEL HACIA ARRIBA, APRIÉTELO POR EL DORSO HASTA ABRIRLO.



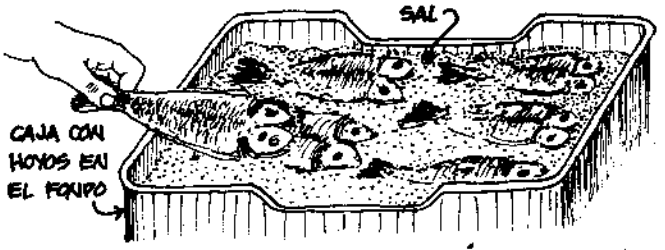
CORTE LA ESPINA DORSAL POR ENCIMA DE LA COLA. CON LA PUNTA DEL CUCHILLO SEPARE LA ESPINA.



ASÍ PODRÁ ARRANCAR LA ESPINA DORSAL, Y A CONTINUACIÓN QUITAR LAS ESPINAS LATERAL. CON ESTO ESTARÁ LISTO PARA SALARLO.

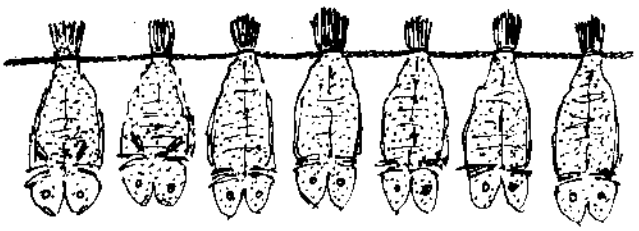


CUANDO EL PESCADO ES MUY GRANDE, SE RECOMIENDA DESPUÉS DE QUITARLE LA PIEL, SACAR FILETES NO DEMASIADO GRUESOS, PARA DESPUÉS SALARLOS.



LUEGO, EL PESCADO O FILETES SE COLOCARÁN EN CAPAS ALTERNADAS CON SAL. NUNCA DEBEN PONERSE EN CONTACTO 2 CAPAS DE PESCADO O FILETE. DESPUÉS COLOCARSE UNA TAPA QUE PRESIONE AL PESCADO; AGREGUE SAL CONFORME EL NIVEL DE PESCADO EN LA CAJA BAJE.

15 DÍAS DESPUÉS, SACAR EL PESCADO FIRME Y TIESO. ENTONCES HAY QUE LAVARLO PRESIONÁNDOLO HASTA QUEDAR LO MÁS DELGADO POSIBLE Y PONERLO A SECAR AL SOL COLGADO DE LA COLA DURANTE 6 DÍAS. POSTERIORMENTE EMPÁQUELO EN RECIPIENTES O CAJAS IMPERMEABLES.



EN EL CASO DE LOS FILETES DE PESCADO, SE DEBERÁN SECAR AL SOL, SOBRE UNA MALLA DE PLÁSTICO O MALLA GALVANIZADA, A CIERTA ALTURA DEL PISO.

PARA DESALARLOS, BASTA CON PONERLO A REMOJAR EN AGUA DULCE DURANTE UNA NOCHE Y CÁMBIELA VARIAS VECES AL DÍA SIGUIENTE EL PESCADO O FILETE SE PUEDE COCINAR EN CUALQUIER FORMA COMO SI FUERA PESCADO FRESCO.

BIBLIOGRAFÍA

-ARQUITECTURA SUBTERRÁNEA- ..... J.P. LOUBES ..... G. GILI
-LA CASA AUTONÓMA- ..... B/R. VALE ..... G. GILI
-PRINCIPIOS DE DISEÑO URBANO AMBIENTAL- ..... SCHDETNAN/CALVILLO PENICHE ..... CONCEPTO
-PAISAJE ROTO- ..... F. CESARMAN ..... OCEANO
-ROEDORES Y PLAGAS- ..... A. GONZALEZ R. ..... INST. ECOLOGÍA
-ESTUDIOS ECOLÓGICOS DEL TRÓPICO MEXICANO- ..... REYES CASTILLO ..... INST. ECOLOGÍA
-CRISIS URBANA Y CAMBIO SOCIAL- ..... M. CASTELLS ..... SIGLO XXI
-PSICOLOGÍA EN EL DISEÑO AMBIENTAL- ..... DAVID CANTER ..... CONCEPTO
-EL AIRE EN QUE VIVIMOS- ..... J. MARSHALL ..... DIANA
-EL HUERTO EN SU CASA- ..... J.O.I SPOCZYNSKA ..... M. ROCA
-LOS PLÁSTICOS- ..... C.E. RANGEL N. ..... SEP
-ECOLOGÍA- ..... J.G. GONZALEZ ..... TRILLAS
-BIOÉTICA- ..... J. CASTELLANOS M. ..... DIANA
-DINÁMICA DE LAS COMUNIDADES ECOLÓGICAS- ..... M.E. ZAMORA ..... TRILLAS
-PERSONALIDAD ECOLÓGICA- ..... V. ORTOLANI ..... U. IBEROAMERICANA
-LOS VISIONARIOS DE LA ARQUITECTURA- ..... N. SHOFER/Y. FRIEDMAN ..... SIGLO XXI
-ASENTAMIENTOS POPULARES VS. EL PODER DEL ESTADO- ..... A. GILBERT/P. WARA ..... G. GILI
-ECOLOGÍA PARA PRINCIPIANTES- ..... F. ARANA ..... TRILLAS
-ECODISEÑO- ..... F. TUDELA ..... U.A.M.
-TECNOLOGÍA DEL AMBIENTE Y SU ECONOMÍA- ..... RAMSEY/ANDERSON ..... PAX-MEX
-ECOLOGÍA HUMANA- ..... J. Mc HALE ..... PAX-MEX
-LA BASURA- ..... D. PHILLIPS ..... C. ECODESARROLLO
-CRISIS ECOLÓGICA CRISIS SOCIAL- ..... A. GONZALEZ MARTINEZ ..... CONCEPTO
-ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y ECOLOGÍA SOLAR- ..... U.A.M. ..... U.A.M.
-DIORAMA 2000- ..... G. HARAIN ..... PAX-MEX
-ASPECTOS DE LA ECOLOGÍA URBANA EN LA CIUDAD DE MÉXICO- ..... E.H. RAPOPORT ..... LIMUSA
-CIUDAD DE MÉXICO ENSAYO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA HISTORIA- ..... A.M. TOSCANO ..... SEP/INAH
-HABITAT Y ENERGÍA- ..... LOS/CORNOLDI ..... G. GILI
-CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES- ..... OLIVER OWEN ..... PAX-MEX
-CARTILLAS DE ECOTÉCNICAS- ..... SAHOP
-USO DIRECTO DE LA ENERGÍA SOLAR- ..... FARRINGTON DANIELS ..... H. BLUME
-ECOLOGÍA CONTAMINACIÓN- ..... TORK/WITTES ..... INTERAMERICANO
-TRATADO DE ECOLOGÍA- ..... R. DAJOZ ..... MUNDIPRENSA

BIBLIOGRAFÍA

-ARQUITECTURA SUBTERRÁNEA- ..... J.P. LOUBES ..... G. GILI
-LA CASA AUTONÓMA- ..... B/R. VALE ..... G.GILI
-PRINCIPIOS DE DISEÑO URBANO AMBIENTAL- ..... SCHDETNAN/CALVILLO PENICHE ..... CONCEPTO
-PAISAJE ROTO- ..... F. CESARMAN ..... OCEANO
-ROEDORES Y PLAGAS- ..... A. GONZALEZ R. ..... INST. ECOLOGÍA
-ESTUDIOS ECOLÓGICOS DEL TRÓPICO MEXICANO- ..... REYES CASTILLO ..... INST. ECOLOGÍA
-CRISIS URBANA Y CAMBIO SOCIAL- ..... M. CASTELLS ..... SIGLO XXI
-PSICOLOGÍA EN EL DISEÑO AMBIENTAL- ..... DAVID CANTER ..... CONCEPTO
-EL AIRE EN QUE VIVIMOS- ..... J. MARSHALL ..... DIANA
-EL HUERTO EN SU CASA- ..... J.O.I SPOCZYNSKA ..... M. ROCA
-LOS PLÁSTICOS- ..... C.E. RANGEL N. ..... SEP
-ECOLOGÍA- ..... J.G. GONZALEZ ..... TRILLAS
-BIOÉTICA- ..... J. CASTELLANOS M. ..... DIANA
-DINÁMICA DE LAS COMUNIDADES ECOLÓGICAS- ..... M.E. ZAMORA ..... TRILLAS
-PERSONALIDAD ECOLÓGICA- ..... V. ORTOLANI ..... U. IBEROAMERICANA
-LOS VISIONARIOS DE LA ARQUITECTURA- ..... N. SHOFER/Y. FRIEDMAN ..... SIGLO XXI
-ASENTAMIENTOS POPULARES VS. EL PODER DEL ESTADO- ..... A. GILBERT/P. WARA ..... G. GILI
-ECOLOGÍA PARA PRINCIPIANTES- ..... F. ARANA ..... TRILLAS
-ECODISEÑO- ..... F. TUDELA ..... U.A.M.
-TECNOLOGÍA DEL AMBIENTE Y SU ECONOMÍA- ..... RAMSEY/ANDERSON ..... PAX-MEX
-ECOLOGÍA HUMANA- ..... J. Mc HALE ..... PAX-MEX
-LA BASURA- ..... D. PHILLIPS ..... C. ECODESARROLLO
-CRISIS ECOLÓGICA CRISIS SOCIAL- ..... A. GONZALEZ MARTINEZ ..... CONCEPTO
-ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y ECOLOGÍA SOLAR- ..... U.A.M. ..... U.A.M.
-DIORAMA 2000- ..... G. HARAIN ..... PAX-MEX
-ASPECTOS DE LA ECOLOGÍA URBANA EN LA CIUDAD DE MÉXICO- ..... E.H. RAPOPORT ..... LIMUSA
-CIUDAD DE MÉXICO ENSAYO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA HISTORIA- ..... A.M. TOSCANO ..... SEP/INAH
-HABITAT Y ENERGÍA- ..... LOS/CORNOLDI ..... G. GILI
-CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES- ..... OLIVER OWEN ..... PAX-MEX
-CARTILLAS DE ECOTÉCNICAS- ..... SAHOP
-USO DIRECTO DE LA ENERGÍA SOLAR- ..... FARRINGTON DANIELS ..... H. BLUME
-ECOLOGÍA CONTAMINACIÓN- ..... TORK/WITTES ..... INTERAMERICANO
-TRATADO DE ECOLOGÍA- ..... R. DAJOZ ..... MUNDIPRENSA

-EL HABITAT BIOCLIMÁTICO-..... ROGER CAMUS ..... G. GILI
-UTOPÍAS REALIZABLES-..... YONA FRIEDMAN ..... G. GILI
-MANUAL DE AGUAS PARA
USOS INDUSTRIALES-..... SHEPPARD T. POWELL ..... CIENCIA Y TÉCNICA
-INGENIERÍA SANITARIA
Y DE AGUAS RESIDUALES-..... G. MASKEW FAIR/JOHN C. GEYER ... CIENCIA Y TÉCNICA
-RECURSOS Y MEDIO AMBIENTE:
UNA PERSPECTIVA SOCIALISTA-..... M. BARRATT B./TONY EMERSON ..... G. GILI
-URBANISMO Y PARTICIPACION-..... C. ALEXANDER ..... G. GILI
-VIVIENDAS UNIFAMILIARES
SEMIENTERRADAS-..... U. MINNESOTA ..... G. GILI
-TIERRA Y COBIJO-..... U. MINNESOTA ..... G. GILI
-CONJUNTOS DE VIVIENDAS
SEMIENTERRADAS-..... U. MINNESOTA ..... G. GILI
-REVISTA PONC-..... GRUPO AGA ..... GRUPO AGA
-ENERGÍA EÓLICA-..... MARIO GARCÍA GALINDO ..... PROGENSA
-ENERGÍA SOLAR FUNDAMENTOS-..... JOSE A. MANRRIQUE ..... HARLA
-DICCIONARIO DE ENERGÍA SOLAR-..... J. M. AGUILAR ..... ALHAMBRA
-CACTUS Y OTRAS PLANTAS-..... FAUSTA MARINARI ..... DEVECCHI
-PROGRAMA NACIONAL DE
ECOLOGÍA 84-88-..... SEDUE ..... SEDUE
-TENOCHTITLÁN EN UNA ISLA-..... IGNACIO BERNAL ..... S.E.P.
-ELIMINACIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS URBANOS-..... J. LÓPEZ GARRIDO/J. FERREIRA ..... ETA
-BASURA URBANA-..... J. LÓPEZ GARRIDO/F.M. VIDAL ..... ETA
-LA CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE-... A. DEFFIS CASO ..... CONCEPTO
-TOXICOLOGÍA AMBIENTAL-..... LILIA A. ALBERT ..... LIMUSA
-EL AIRE EN QUE VIVIMOS-..... J. MARSHALL ..... DIANA
-ECOLOGÍA Y LIBERTAD-..... MICHEL BOSQUET ..... G. GILI
-EL IMPACTO DEL HOMBRE
SOBRE LA NATURALEZA-..... RAUL N. ONDARAZA ..... TRILLAS
-LA CIUDAD, SU ORIGEN Y CRECIMIENTO-..... SCIENTIFIC AMERICAN ..... S. AMERICAN
-DEL FUEGO A LA ENERGÍA NUCLEAR-... C.F.E. ..... C.F.E.
-ENERGÍA-..... COL. CIENTÍFICA LIFE ..... LIFE
-ENERGÍA SOLAR PARA VIVIENDAS-..... JUAN DE CUSA ..... OCEANO
-LA RADIACIÓN-..... MA. ESTHER BRANDAN ..... U.N.A.M./S.E.P.
-USO DIRECTO DE LA ENERGÍA SOLAR-... FARRINTON DANIELS ..... H. BLUME

REALIZADORES:

ARQ. ARMANDO DEFFIS CASO

ARQ. SERGIO D. MOLINA DORANTES

MEXICO, D.F. OCTUBRE DE 1988.

ESTA OBRA SE TERMINÓ DE IMPRIMIR
EN EL MES DE ENERO DE 1990, EN
LOS TALLERES DE IMPRESOS DE ALBA
FERROCARRIL DE RÍO FRÍO 374
MÉXICO, D.F.

LA EDICIÓN CONSTA DE 3 000 EJEMPLARES
MÁS SOBRANTES PARA REPOSICIÓN

CALEFACCION SOLAR DEL AGUA
SISTEMAS PROYECTO BIOCLIMATICO
ENFRIAMIENTO NATURAL
REFRIGERACION SOLAR
AHORRO DE AGUA
AHORRO DE GAS
ARQUITECTURA TROPICAL ECOLOGICA
ENERGIA ELECTRICA SOLAR
FILTRADO DE AGUA
SISTEMAS DE COMPOSTEO
USO PRODUCTIVO DE LA BASURA
ENERGIA EOLICA. APLICACIONES
EL AGUA EN LA REPUBLICA MEXICANA
CAPTACION PLUVIAL
CASAS SUBTERRANEAS
REUSO DEL AGUA JABONOSA
USO RACIONAL DE LA ENERGIA ELECTRICA
EL CASO DE LA CIUDAD DE MEXICO
PRODUCCION DE BIOGAS
PISCICULTURA TROPICAL
ECOTERMINOLOGIA
DISEÑO URBANO TROPICAL
COCINA SOLAR
REINFILTRACION PLUVIAL
LAS ENERGIAS ALTERNAS
PRODUCCION ALIMENTARIA
CULTIVOS VERTICALES
LUMINARIAS SOLARES
CENTRO COMERCIAL ECOLOGIZADO
CONJUNTOS DE INTERES SOCIAL
TURISMO ECOLOGICO
PROYECTO CASA ECOLOGICA
ENERGIA NUCLEAR
ENERGIA GEOTERMICA
IMPACTO AMBIENTAL
CLIMATOLOGIA DE LA REP. MEXICANA
HISTORIETAS EDUCATIVAS
CONSERVACION DE LA COSECHA CON EL SOL

Los estragos, a veces inconscientes, a veces conscientes, que el hombre contemporáneo ha hecho en el medio ambiente, son cada vez más ostensibles, y al mismo tiempo, son un recordatorio constante de que nuestra actitud ante la naturaleza debe cambiar.
¿Cómo aprovechar la infinidad de recursos que ésta nos brinda, sin tener que causarle más daños irreversibles? He aquí una respuesta:
Armando Deffis Caso, autor de **La casa ecológica autosuficiente** y **Arquitectura ecológica tropical,** ofrece con este nuevo libro, mismo que completa la serie, una alternativa para construir armónicamente con el medio natural de nuestro país.

Armando Deffis Caso, autor de La casa ecológica autosuficiente y Arquitectura ecológica tropical, ofrece con este nuevo libro, mismo que completa la serie, una alternativa para construir armónicamente con el medio natural de nuestro país.

editorial concepto, s.a.
ISBN: 968-405-141-7