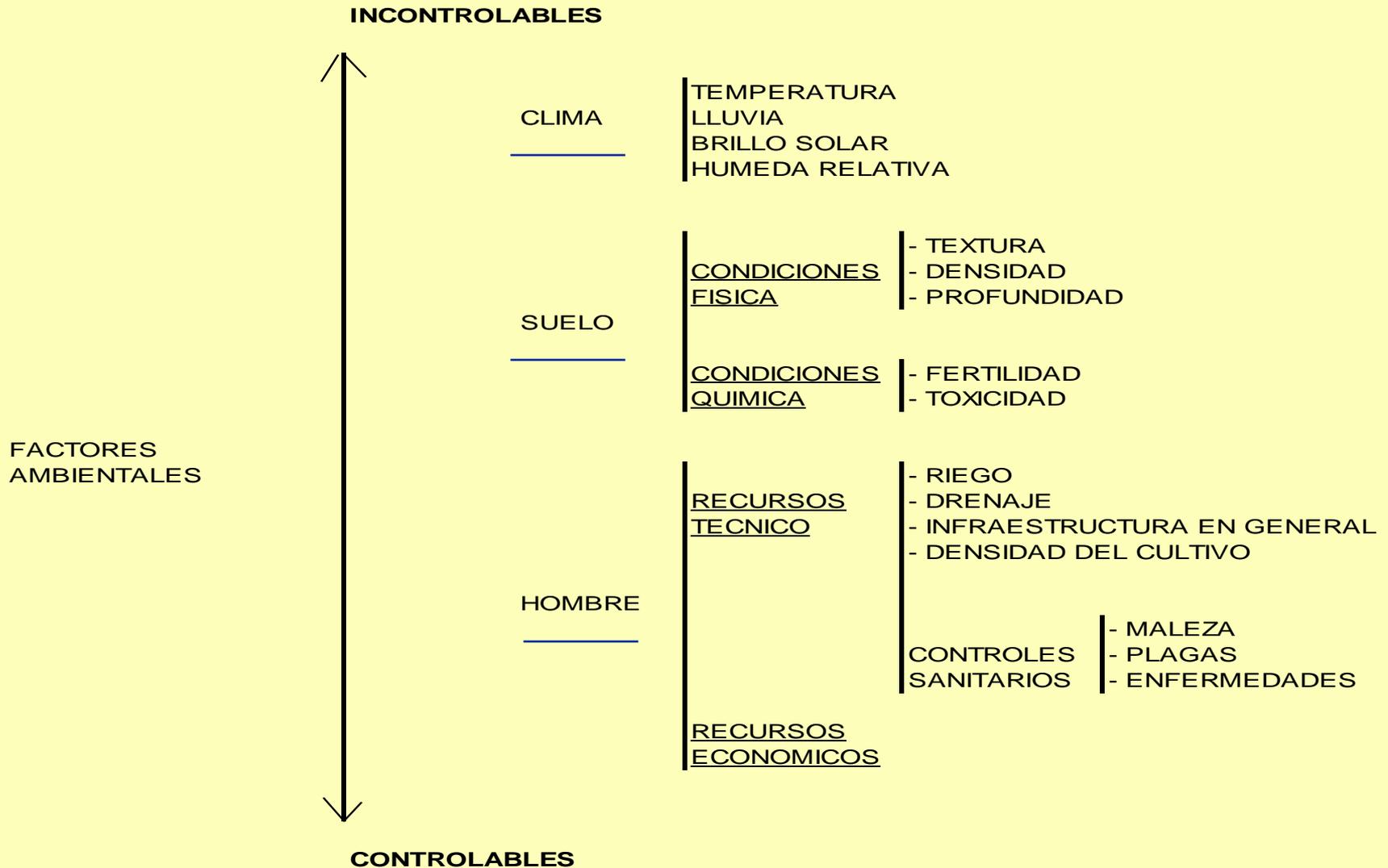


DISEÑO AGRONÓMICO DE SISTEMAS DE RIEGO



**POR:
AMNON KEIDAR**

PRINCIPALES FACTORES DE LA PRODUCCION AGRICOLA



OBJETIVO DEL RIEGO

- **HUMEDECER EL SUELO EN LA PROFUNDIDAD RADICULAR EFECTIVA PARA QUE EL CULTIVO SE DESARROLLE CON SU MAXIMO POTENCIAL PRODUCTIVO, SIN QUE LA FALTA DE AGUA SEA UNA LIMITANTE**

OBJETIVOS HIDRAULICOS

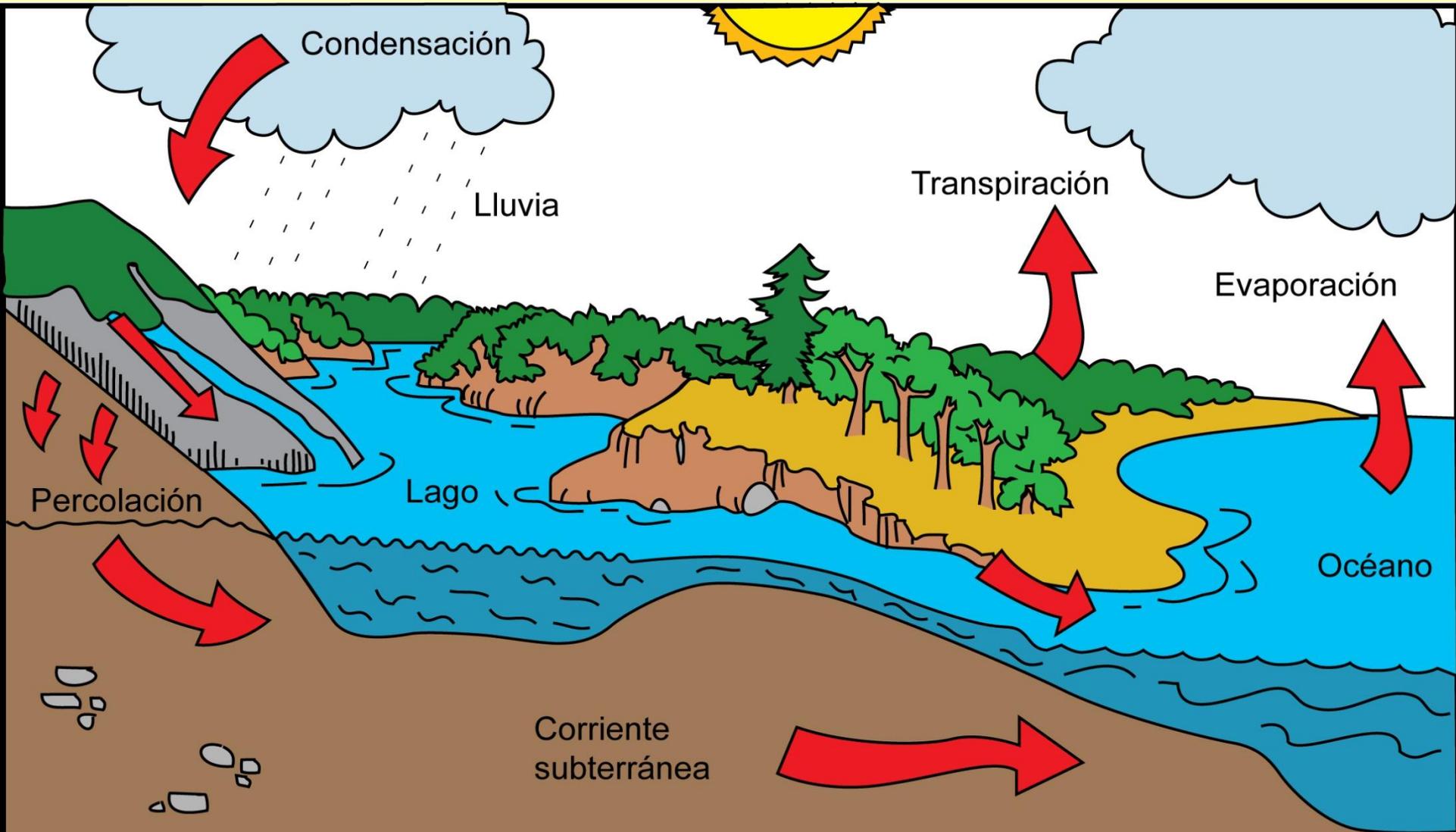
- **A. DISTRIBUCION UNIFORME DEL AGUA DENTRO DEL SISTEMA DE RIEGO.**
- **B. ENTREGAR EL CAUDAL CON UNA PRESION DETERMINADA A CADA EMISOR (GOTERO, MICRO ASPERSOR, ASPERSOR, ETC.).**
- **C. SUMINISTRAR EL CAUDAL REQUERIDO POR EL SUELO - PLANTA.**

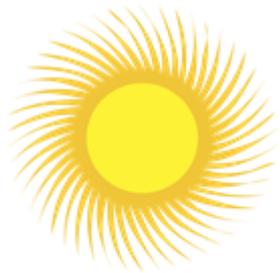
CICLO HIDROLOGICO (CICLO DEL AGUA)

PROCESOS

- **EVAPORACION:** Conversión del **AGUA** (H_2O) en vapor acuoso
- **CONDENSACION:** Conversión del vapor de agua en gotitas de **AGUA LIQUIDA**
- **TRANSPIRACION:** Proceso en el cual el **AGUA** es absorbida por los sistemas de raíces de las plantas y pasa a través de los poros (estomas) de sus hojas u otras partes para evaporarse luego en la atmósfera.
- **PRECIPITACION:** Rocío – lluvia - aguanieve – granizo – nieve
- **ESCURRIMIENTO:** Regreso del **AGUA** al mar para comenzar el **CICLO DE NUEVO**.

CICLO HIDROLOGICO (CICLO DEL AGUA)

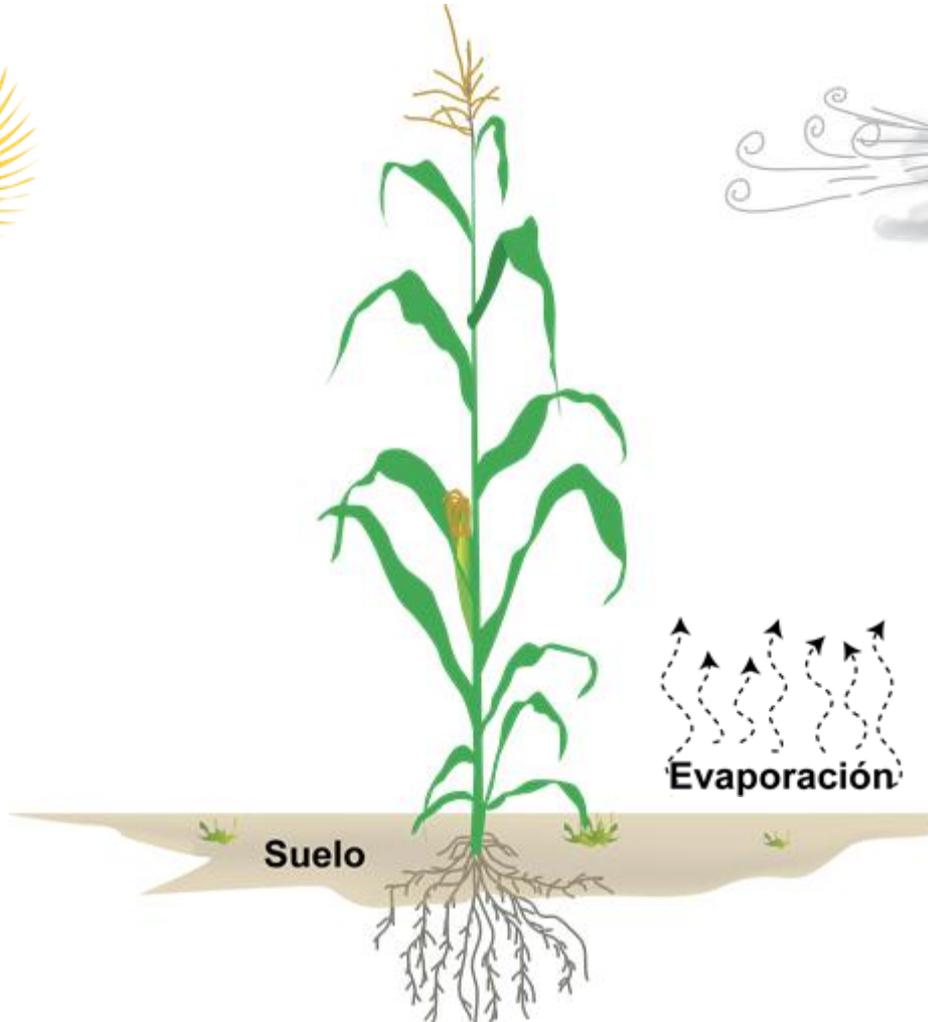




El Sol



Temperatura



Suelo

Evaporación

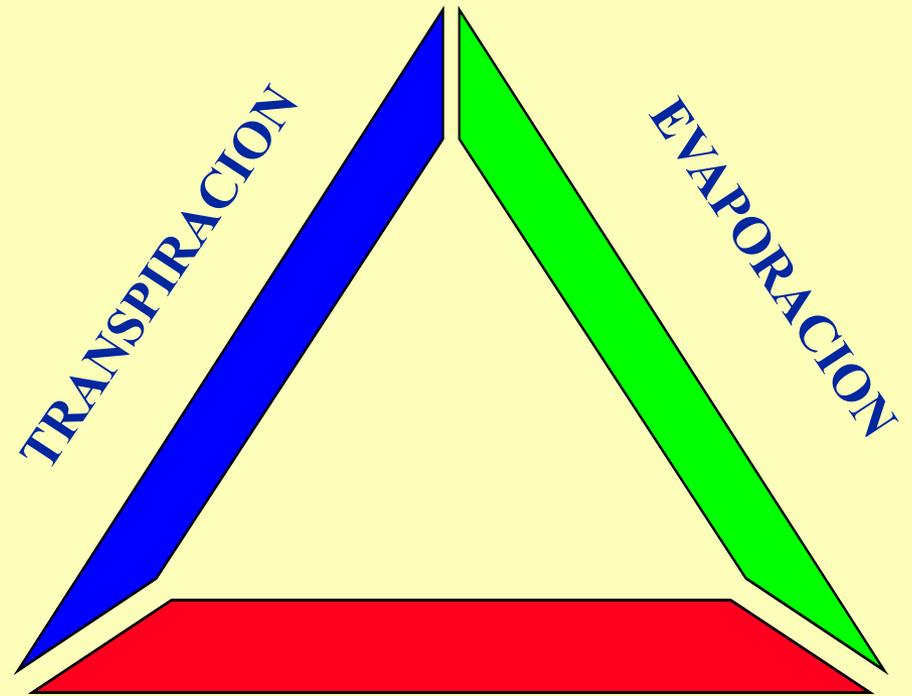


Viento



Humedad relativa

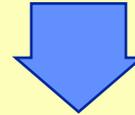
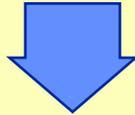
- **EL SOL**
- **EL VIENTO**
- **TEMPERATURA**
- **HUMEDAD RELATIVA**



EVAPOTRANSPIRACION
(mm)

APORTES = LLUVIA + RIEGO

INFILTRACION



- **EVAPORACION**
- **TRANSPIRACION**
- **ESCORRENTIA**
- **PERCOLACION**

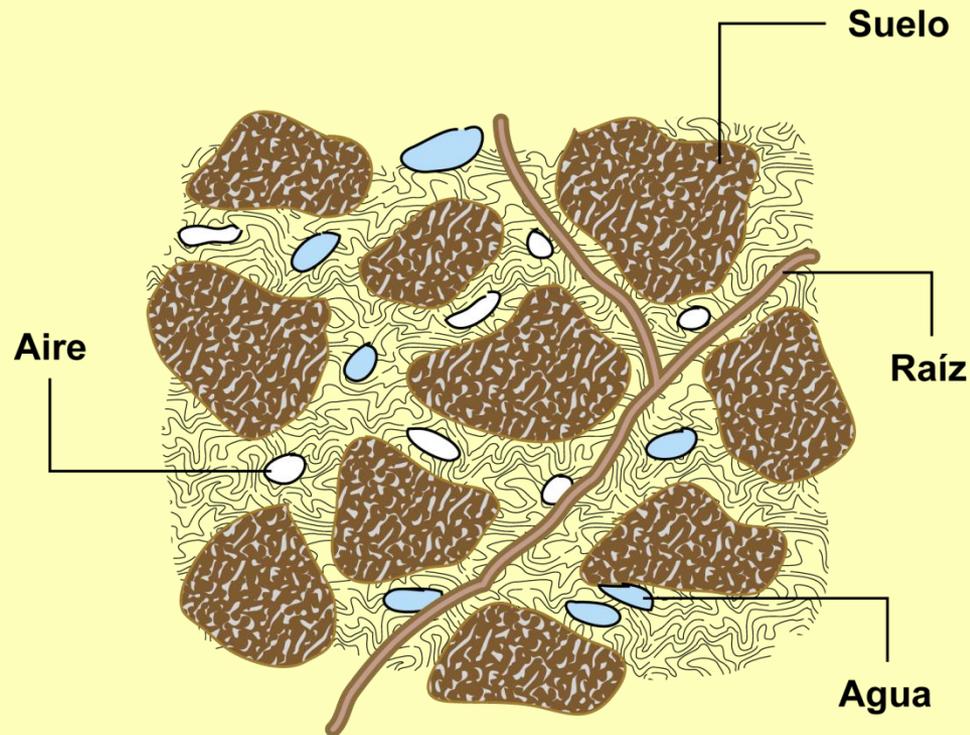


(=) GASTOS



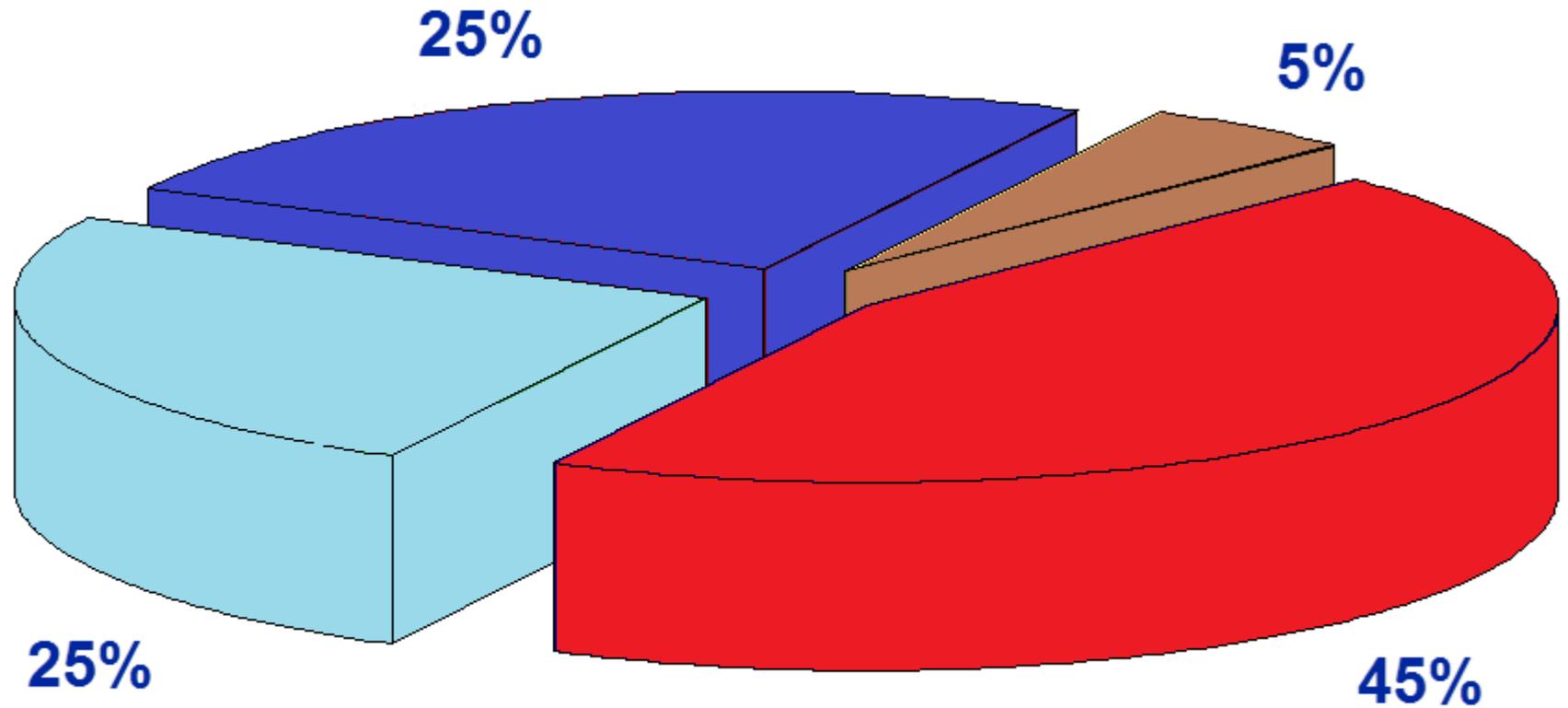
COMPOSICION DEL SUELO

- **EL SUELO ES UNA MASA/ CONJUNTO COMPLEJO DE MINERALES Y PARTICULAS ORGANICAS ORDENADAS EN ESTRUCTURA, CONTENIENDO AIRE, AGUA Y SOLUCIONES : TODAS Y CADA UNA DE ELLAS AFECTA EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA**



- **EL SUELO IDEAL TIENE QUE POSEER; BUENA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE HUMEDAD QUE PERMITA USAR LA MISMA SIN QUE SE ESFUERZE LA PLANTA Y BUEN DRENAJE INTERNO CON UNA BUENA AIREACION “SUELO FRANCO”**

SUELO FISICAMENTE “ IDEAL” (MC LEAN)



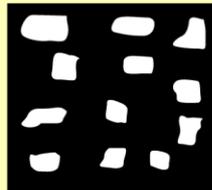
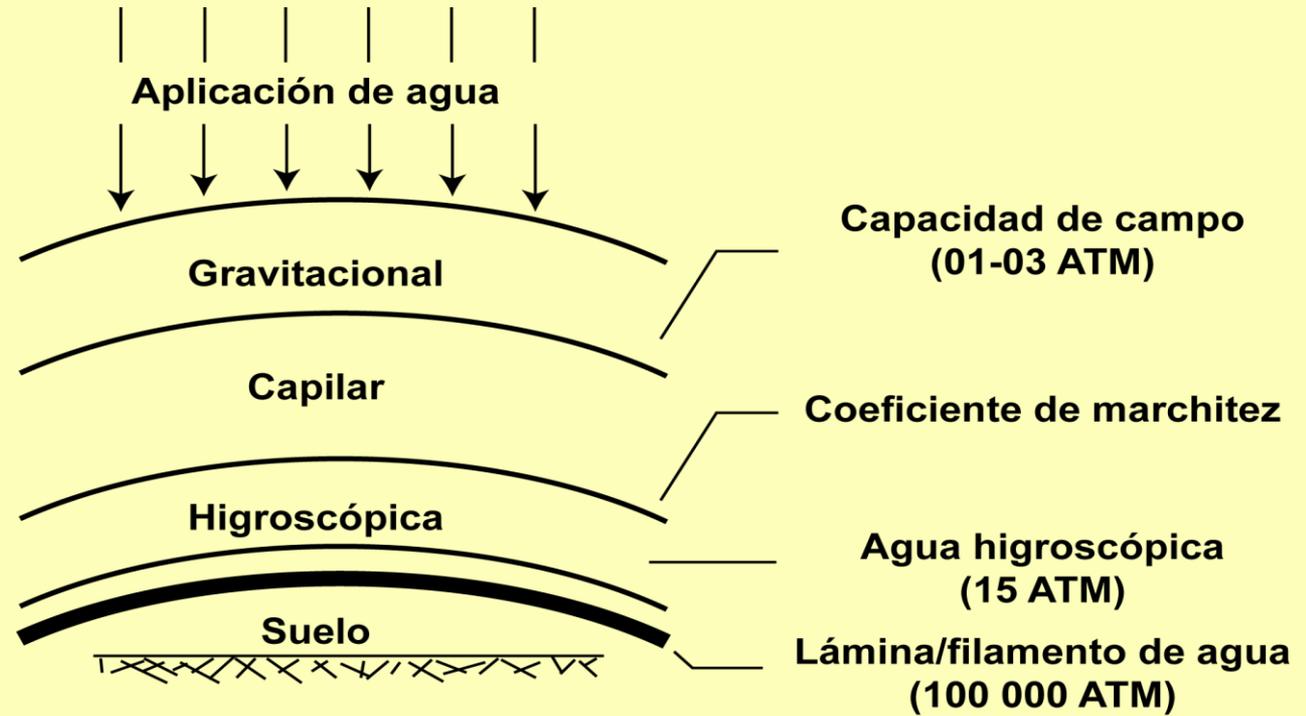
■ Minerales

■ Aire

■ Agua

■ M.O.

Movimiento del Agua en los Suelos



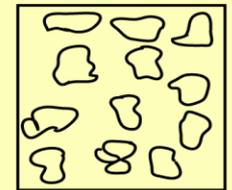
Agua

SATURACION



Agua
Aire

**CAPACIDAD
DE CAMPO**



Aire

MARCHITEZ

DESARROLLO RADICULAR Y USO DE LA HUMEDAD DEL SUELO



FC(FIELD CAPACITY): A SOIL SAMPLE OF 100 GR. AFTER DRIED
HAS A NET WEIGH OF 80 GR.

$$FC = \frac{(100 - 80)}{80} \times 100 = 25 \%$$

WP (WELTING POINT)

TAWC (TOTAL AVAILABLE WATER CAPACITY) :
DIFFERENCE BETWEEN WP AND FC, AS A PORCENTAGE
OF THE DRY WEIGHT

$$\% \text{ VOLUME BASIS} = \% \text{ WEIGHT BASIS} \times \text{BD}$$

AS SAMPLE:

FC = 17 % (WEIGHT BASIS)
WP = 7 % (WEIGHT BASIS)
BD = 1.3% (BULK DENSITY)

$$\text{TAWC} = (17 - 7) \times 1.3 = 13 \% \text{ (VOLUME BASIS)}$$

** 1 PORCENT OF WATER CONTENT IN THE SOIL IS
EQUIVALENT TO 1 CM. OR 10 MM. OF WATER PER
METER DEPH OF SOIL. ** (100 M3/HA)

AVAILABLE WATER (MM. / M. OF SOIL)

SOIL TYPE	AVAILABLE WATER
CLAY	135 MM.
CLAY LOAM	150 MM.
SANDY LOAM	120 MM.
FINE SAND	80 MM.
SAND	55 MM.

**CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EN EL SUELO
SEGUN SU TEXTURA; (EN SUELOS CON PRODUNDIDA UNIFORME).**

TEXTURA DEL SUELO	AGUA TOTAL DISPONIBLE EN EL SUELO (AS)		AGUA APROVECHABLE PERMITIDA (Aa) MM.	
	MM/100CTS.	MM/80CTS.	40%/100CTS.	30%/80CTS.
	ARCILLOSO	220	176	88
ARCILLOSO - LIMOSO	210	168	84	50
FRANCO - ARCILLOSO	170	136	68	41
FRANCO - ARC.- LIMOSO	190	152	76	46
ARCILLOSO - ARENOSO	180	144	72	43
FRANCO	140	112	56	34
FRANCO - ARENOSO	90	72	36	22
ARENOSO - FINO	70	56	28	17
ARENOSO	55	44	22	13

* SE RECOMIENDA UTILIZAR EL 40 % DEL AGUA TOTAL DISPONIBLE PARA UNA PROFUNDIDAD RADICULAR DE 100 CTS. Y EL 30 % PARA UNA PROFUNDIDAD RADICULAR DE 80 CTS. RESPECTIVAMENTE

CONSERVACION DEL RECURSO RENOVABLE AGUA

COMENZEMOS HOY PARA PODER VIVIR MAÑANA

- **DETERMINAR CON EXACTITUD LA “ NECESIDAD DEL AGUA ” DEL CULTIVO**
- **HUMEDECER LA ZONA RADICULAR DEL CULTIVO**
- **MANTENER UNA “ ALTA EFICIENCIA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO ” DE LOS EQUIPOS.**
- **INSTALAR TENSIOMETROS, TANQUES DE EVAPORACION, ETMOMETROS, ETC. PARA MONITOREAR LA FRECUENCIA - TURNO Y CANTIDAD DEL RIEGO**
- **APLICAR EL AGUA AL SUELO A BAJA VELOCIDAD DE INFILTRACION PARA EVITAR EROSION Y EL LAVADO DE NUTRIENTES POR ESCORRENTIA**
- **CONSERVAR LAS FUENTES DE AGUAS LIMPIAS, Y PERIODICAMENTE AFORADAS EVITANDO LA EXTRACCION EXCESIVA DEL AGUA**

RIEGO Y SUS INNOVACIONES

- **RIEGO POR GRAVEDAD**
- **ASPERSION SOBRE-FOLIAR**
- **ASPERSION - SUB-FOLIAR**
- **MICRO ASPERSION**
- **MAQUINAS DE RIEGO**
- **RIEGO POR GOTEO SUPERFICIAL**
- **RIEGO POR GOTEO ENTERRADO**

Q → H.P.

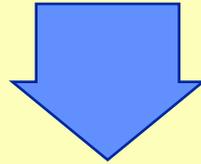
AGUA - SUELO - PLANTA

COSTO - APLICACION DEL RIEGO MM/HA.

U.S.\$

MANO DE OBRA:	\$	0.096
COMBUSTIBLE :	\$	0.251
MANTENIMIENTO	\$	0.015
AMORTIZACION:	\$	0.166
		<hr/>
		<hr/> <hr/>
COSTO MM/HA.	\$	0.528
		<hr/>

1" (25 MM) H2O



30 CTS. ARENOSO

20 CTS. FRANCO

12 CTS. ARCILLOSO

MUCHAS GRACIAS

H₂O: USALA

NO LA

MALGASTES!