



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION E INNOVACION

ASPECTOS BASICOS DE RIEGO EN NARANJA

ING. JUAN CARLOS VALVERDE M Sc

A decorative header featuring a landscape with green hills, a blue sky, and a brown river. A globe is positioned in the center of the header, partially overlapping the landscape.

FACTORES PARA PLANIFICAR EL RIEGO EN SU FINCA

Clima

Suelos

Topografía

Cultivo

Métodos de riego



AFORO DEL AGUA

$$Q = V * A$$

En donde:

Q= caudal en m³/s

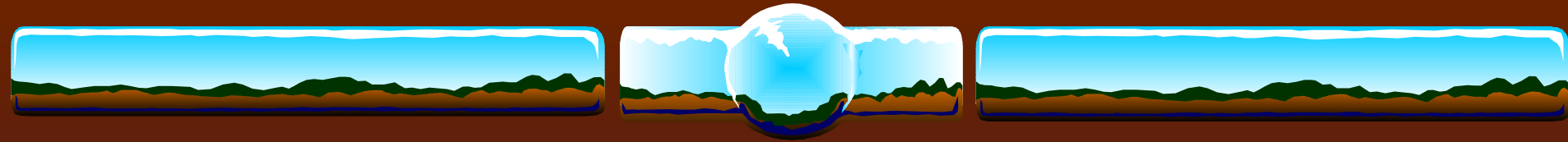
V= velocidad del agua en m/s

A=área de la sección del canal en m²

Cálculo de la velocidad del agua:

tiempo recorrido (s.)

$$V = \frac{\text{tiempo recorrido (s.)}}{\text{longitud tramo (m.)}}$$



Cálculo del área del canal:

Canal trapezoidal:

$$A = \frac{(a+T) \cdot d}{2}$$

2

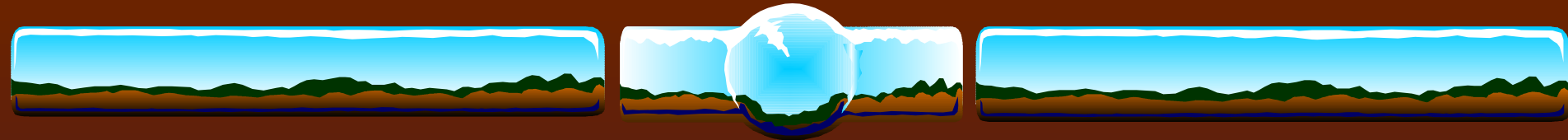
Canal semicircular:

$$A = \frac{2}{3} dT$$

a: plantilla

d: altura del agua

T: espejo del agua



EJEMPLO: canal trapezoidal

$$A = \frac{(0.5 + 0.7) * 0.2}{2}$$

Plantilla: 0.5 m
Espejo de agua: 0.7 m
Altura de agua: 0.2 m

$$A = 0.6 * 0.2$$

$$A = 0.12 \text{ m}^2$$

Para calcular velocidad, si un flotador recorre un tramo de 30 m en 30 segundos, entonces:

$$V = 30 \text{ m} / 30 \text{ seg}$$

$$V = 1 \text{ m} / \text{s}$$

Por lo que: $Q = 0.12 \text{ m}^2 * 1 \text{ m/s}$

$Q = 0.12 \text{ m}^3 / \text{s}$, que se multiplica por 1000 y se obtienen 120 litros por segundo.

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litros}$$



CÁLCULO DE NECESIDADES DE AGUA

$$ET_{\text{(cultivo)}} = ET_0 * K_c$$

ET_0 : evapotranspiración del cultivo de referencia

K_c : coeficiente de cultivo



EJEMPLO:

En Hojancha el mes crítico es:

Marzo con Et_p de 216.3 mm

El coeficiente K_c para la naranja según FAO

K_c global: 0.85

Entonces:

Etp_r diaria mm = $(216.3 / 31) * 0.85$

$Et_r = 5.95$ mm

VOLUMEN A APLICAR

- ❖ Marco de siembra: $10 \text{ m} * 10 \text{ m}$
- ❖ Area sombreada: 60 %
- ❖ Area mojada: 40 %
- ❖ Area marco de siembra= $10 * 10 = 100 \text{ m}^2$
- ❖ Area sombreada= $100 * 0.60 = 60 \text{ m}^2$
- ❖ Area mojada= $60 * 0.40 = 24 \text{ m}^2$
- ❖ Entonces, el volumen de agua requerido se calcula multiplicando el área mojada en m^2 por la Etp en m y es de :
- ❖ Vol (m^3)= $24 \text{ m}^2 * 0.00595 \text{ m}$
- ❖ Vol (m^3)= $0.143 \text{ m}^3 = 143 \text{ lts}$
- ❖ Vol / árbol= 143 litros diarios



CÓMO REGAR

Se refiere al método de riego que se desea instalar:

- GRAVEDAD
- MICROASPERSIÓN
- GOTEIO

CONDUCCIÓN DEL AGUA.

Canales: tierra, revestidos o cunetas.

En tierra: con un pico de zoncho, puede conducir hasta 50 lps (litros por segundo).

Capacidad del canal: el caudal (m^3 / s), la sección mojada (m^2), la velocidad (m / s), el radio hidráulico (m) y la pendiente (m / m).

Fincas pequeñas: caudales no muy altos, (menores de 50 lps), pendiente de 0.005 m / m y velocidad de 1 m / s , se pueden construir con una plantilla de 0.40 m y un tirante de 0.20 m

Tubería: si se usa microaspersión o goteo, en una finca pequeña, los caudales son del orden de 3 a 5 lps, que se pueden transportar en tuberías de 2 a 3 “.

Componentes del sistema de riego por microaspersión

Microaspersores: tamaño pequeño, modulares, montados sobre la misma base y conectados sobre las tuberías laterales de PE mediante una manguera flexible también de PE.

Hay varios tipos:

Microaspersor: giratorio, de círculo completo o parcial y trabaja en un rango de 15 a 35 m. de presión, con caudales entre 20 a 200 lph.

Microjet o difusor: estático, de círculo completo o parcial y trabaja a 15 m.

Laterales: manguera que sale de la tubería de distribución.

Generalmente se usa PE en diámetros que oscilan de 15 a 25 mm. En estos laterales van insertados los microaspersores.



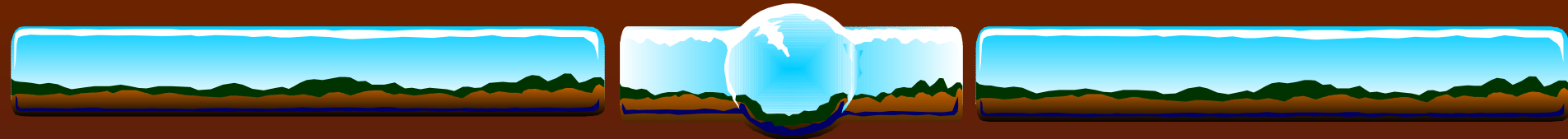
Tubería secundaria: alimenta las terciarias en las distintas subunidades y puede ser de PVC o poliducto.

Tubería principal: transporta el agua desde el cabezal hasta la unidad de riego y puede ser de PVC.

Equipo de filtrado:

Filtro de malla: cilindro metálico que en su interior tiene un soporte con una malla que debe tener un rango de 50 - 200 mesh.

Diámetro: depende de la velocidad del agua y del caudal del sistema; por ejemplo, para un caudal de 2 lps se debe usar un filtro de 2" si la velocidad es de 0.4 m/s; al aumentar la velocidad, aumenta el caudal tratado



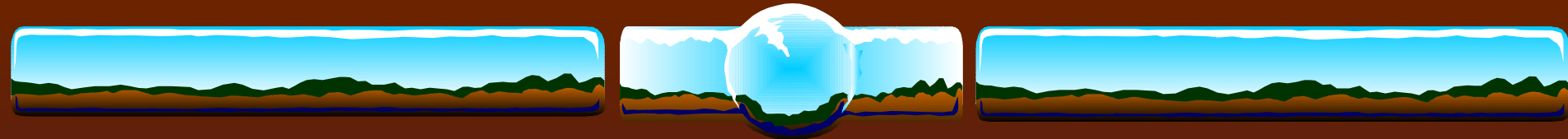
Filtro de anillos: forma cilíndrica y contiene una serie de anillos con ranuras sobre un soporte central perforado.

Equipo de fertilización: bombas hidráulicas, eléctricas, inyectoras, tanques fertilizadores y el inyector Venturi.

Manómetros

Válvulas de aire

Reguladores de presión



Secuencia de cálculo para microaspersión.

Intervalo de riego: diario

Volumen de agua por árbol: 140 litros

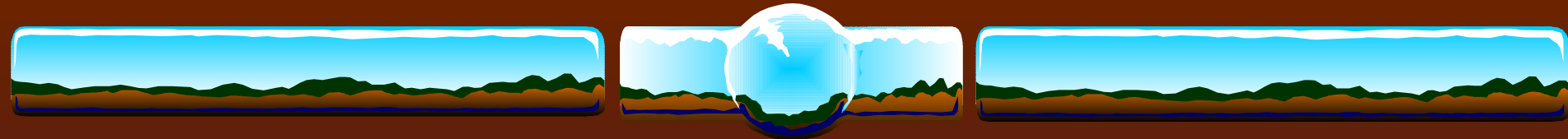
Marco de siembra: 10 * 10 m

Caudal por microaspersor: 70 lph

Caudal: 2.2 lps , equivalente a 7200 lph, con una eficiencia de 90 %, se pueden regar 102 árboles.

$7200 / 70 = 102$ árboles.

Duración del riego: $140 / 70 = 2$ h



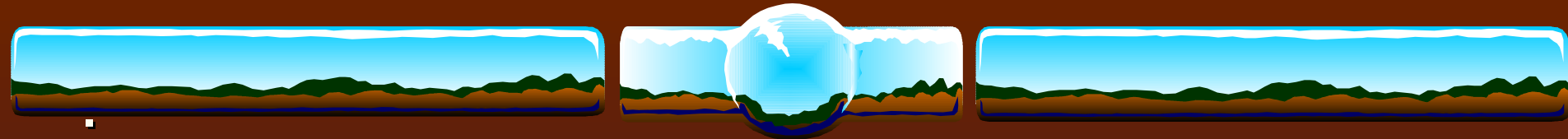
Distribución en campo:

8 laterales con 12 árboles cada uno controlados con

una llave de paso que se manejan como un sector de riego

de 96 árboles, que constituye un turno de riego y lo mismo

se realiza para el resto de los tres sectores de riego.



Período de riego: 8 hrs

Turnos de riego: 4, que corresponden a 4 secciones de riego

$$8 / 2 = 4 \text{ turnos}$$

Nº árboles por turno: 100 árboles.

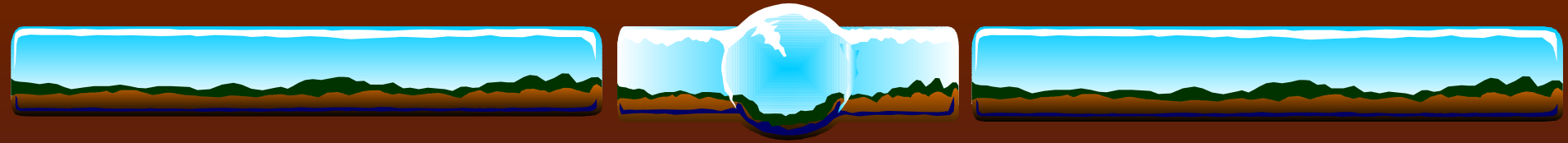
En 4 turnos se pueden regar 400 árboles

En términos generales, con microaspersores de 70 lph se pueden colocar hasta 12 por lateral con un diámetro de lateral de 20 mm, a una presión de trabajo de 20 m y una separación entre microaspersores de 10 m, colocando 1 por árbol.



Costos de instalación

Descripción	Cantidad	CU	CT
Microaspersores	100	500	50000
Llaves de paso	1	2000	2000
PVC 2 “	8 tubos	2000	16000
PE 20 mm	960 m	70 m	67200
Filtro 2”	1		40000
Inyector Venturi	1		30000
Motobomba 2 HP	1		100000
Total			305000



MUCHAS GRACIAS