

GUIÓN DEL DISEÑO DE UNA INSTALACIÓN DE RIEGO LOCALIZADO

1. INFORMACIÓN PREVIA: Recopilar información del huerto: suelo, clima, cultivos, punto de agua

I. Plano de la parcela:

- **Dibujar en el plano los cultivos: bancales de horticolas, aromáticas, seto, frutales.**
- **Calcular la superficie ocupada por cada cultivo:**

i. **SUPERFICIE BANCALES** _____ **M2**

ii. **SUPERFICIE AROMÁTICAS** _____ **M2**

iii. **SUPERFICIE SETO** _____ **LONGITUD SETO:** _____ **ML**

iv. **SUPERFICIE FRUTALES** _____ **M2; Nº DE FRUTALES:** _____ **UDS.**

II. Datos del punto de agua. **Medir :**

- **PRESIÓN ESTÁTICA (SIN CONSUMO):** _____ **atm**
- **PRESIÓN DINÁMICA (CON CONSUMO):** _____ **atm =** _____ **m.c.a**

$1 \text{ atm} = 1 \text{ kg/cm}^2 \text{ ("kilos")} = 10 \text{ mca} = 1 \text{ bar} = 0.1 \text{ Mpa}$
--

- **CAUDAL: MEDIA DE 3 MEDIDAS:** _____ **m3/hora**

Ejemplo: . : se tarda 7 seg en llenar un cubo de 10 litros:

$$\frac{10 \text{ litro}}{7 \text{ segundo}} = \frac{1.42 \text{ litros}}{\text{segundo}} \times \frac{3.6 \text{ m}^3}{1 \text{ hora}} = \frac{5.14 \text{ m}^3}{\text{hora}}$$

III. Datos del material de riego que vamos a instalar (tipo de goteros, separación entre ramales, separación entre goteros)

- Tubería de goteros integrados de caudal: 2.2 l/h separados 0.35 m
- **BANCALES Y AROMÁTICAS:**
 - i. Distancia entre goteros: 0.35 m
 - ii. Distancia entre ramales: 0.40 m
- **SETO:** una tubería: Distancia entre goteros: 0.35 m
- **FRUTAL:** 1 anillo de tubería de gotero integrado/ árbol = 6 goteros/árbol

2. DISEÑO AGRONÓMICO: cálculo de las necesidades de agua de los cultivos

	Necesidades Brutas en Julio (MM/DIA)
BANCALES	8.54
FRUTALES	7.36
AROMÁTICA	1.88
SETO	3.44

3. PROGRAMACIÓN DEL RIEGO:

I. Cálculo del intervalo máximo entre riegos (días):

	BANCALES	FRUTALES	AROMÁTICAS	SETO
Intervalo (DIAS)	3	5	14	12

II. Cálculo del tiempo de riego (minutos/día)

	BANCALES	FRUTALES	AROMÁTICAS	SETO
TIEMPO DE RIEGO (MINUTOS/DIA)	33	154	7	28

III. Definición de hidrozonas.

Definir hidrozonas: **HIDROZONA 1:** _____

HIDROZONA 2: _____

HIDROZONA 3: _____

Criterios seguidos: _____

IV. Definición frecuencia de riego

DEFINIR

	BANCALES	FRUTALES	AROMÁTICAS	SETO
FRECUENCIA (NUMERO DE RIEGOS/ DIA)	_____	_____	_____	_____

4. DISEÑO HIDRÁULICO

I. Sectorizar el riego: calcular el número de sectores

$N^{\circ} \text{ SE SECTORES} = \text{CAUDAL DEMANDADO} / \text{CAUDAL DISPONIBLE}$
--

- CALCULAR EL CAUDAL DEMANDADO (L/H), se calcula:
 - BANCALES Y AROMÁTICAS (L/H)= N° de emisores por m² x caudal de cada emisor (litros/hora) x superficie (m²)

siendo:

$N^{\circ} \text{ de emisores por metro cuadrado} = \frac{1}{\text{Distancia emisores (metros)} \times \text{Distancia laterales (metros)}}$
--

en nuestro ejemplo: nº de emisores en bancales y aromáticas: 7,14
EMISORES/M2

CALCULAR:

CAUDAL DEMANDADO EN BANCALES _____ LITROS/HORA

CAUDAL DEMANDADO EN AROMÁTICAS _____ LITROS/HORA

- FRUTALES (L/H)= Nº de emisores por árbol x caudal de cada emisor (litros/hora) x Nº de arboles

CAUDAL DEMANDADO EN FRUTALES _____ LITROS/HORA

- SETO (L/H): Nº de emisores por ML x caudal de cada emisor (litros/hora) x Nº de ML totales

CAUDAL DEMANDADO EN SETO _____ LITROS/HORA

CALCULAR:

TOTAL CAUDAL HIDROZONA 1: _____ LITROS/HORA

TOTAL CAUDAL HIDROZONA 2: _____ LITROS/HORA

TOTAL CAUDAL HIDROZONA 3: _____ LITROS/HORA

- **CAUDAL DISPONIBLE (LITROS/HORA):** el medido en la toma de agua: _____

CALCULAR:

Nº DE SECTORES HIDROZONA 1: _____

Nº DE SECTORES HIDROZONA 2: _____

Nº DE SECTORES HIDROZONA 3: _____

II. Marcar el trazado de tuberías en plano:

- Dibujar tubería de goteo en cada área cultivada: bancales, aromática, frutales y seto.
- Dibujar tubería de polietileno enterrada. Criterio: de la arqueta tienen que partir tantas tuberías como sectores. Alimentan la tubería de goteo. Buscar el trazado más corto posible pero que sea funcional, tienen que discurrir por áreas accesibles en caso de avería para que se pueda abrir una zanja y reparar cómodamente. Si es posible, ramificarlas, “en paralelo”.

III. Recalcular caudal de cada sector:

CAUDAL SECTOR 1: _____ LITROS /HORA X (1/1000)= _____ M3/HORA

CAUDAL SECTOR 2: _____ LITROS /HORA X (1/1000)= _____ M3/HORA

CAUDAL SECTOR 3: _____ LITROS /HORA X (1/1000)= _____ M3/HORA

IV. Resumen programación del riego por sectores. Indicar programación de riego en función de los sectores que nos haya salido:

Ejemplo:

		L	M	X	J	V	S	D
BANCALES	1º RIEGO SECTOR 1	7,00-7,17	7,00-7,17	7,00-7,17	7,00-7,17	7,00-7,17	7,00-7,17	7,00-7,17
	2º RIEGO SECTOR 1	22,00-22,17	22,00-22,17	22,00-22,17	22,00-22,17	22,00-22,17	22,00-22,17	22,00-22,17
SETO	1º RIEGO SECTOR 2	7,30-7,47	7,30-7,47	7,30-7,47	7,30-7,47	7,30-7,47	7,30-7,47	7,30-7,47
	2º RIEGO SECTOR 2	22,30-22,47	22,30-22,47	22,30-22,47	22,30-22,47	22,30-22,47	22,30-22,47	22,30-22,47
FRUTALES	1º RIEGO SECTOR 3	6,00-6,51	6,00-6,51	6,00-6,51	6,00-6,51	6,00-6,51	6,00-6,51	6,00-6,51
	2º RIEGO SECTOR 3	10,00-10,51	10,00-10,51	10,00-10,51	10,00-10,51	10,00-10,51	10,00-10,51	10,00-10,51
	3º RIEGO SECTOR 3	23,00-23,51	23,00-23,51	23,00-23,51	23,00-23,51	23,00-23,51	23,00-23,51	23,00-23,51
AROMÁTICAS	2º RIEGO SECTOR 3	LLAVE DE PASO BANCAL CERRADA	10,00-10,51					

RELLENAR:

cultivo	nº de riego y de sector	L	M	X	J	V	S	D

V. Dimensionar tuberías de polietileno. Calculo de la perdida de carga:

CRITERIO: CALCULAR DE QUE DIAMETRO TIENEN QUE SER LAS TUBERÍAS DE POLIETILENO QUE ABASTECE A LOS PUNTOS MAS DESFAVORABLES DE LA INSTALACIÓN PARA QUE SE CUMPLA:

PRESIÓN DINÁMICA EN TOMA DE AGUA (M.C.A) ≥

PRESIÓN MÍNIMA DE FUNCIONAMIENTO EN PUNTO MAS DESFAVORABLE DE LA INSTALACIÓN (M.C.A) + DESNIVEL (M) + PERDIDA CARGA (M.C..A)

Pasos:

1º. Ver presión estática en la toma: (ya la teníamos medida): _____ M.C.A. **Decidir de que timbraje se van a poner las tuberías: _____ bares**

2º. Ver que puntos son los más desfavorables de la instalación de la tubería de polietileno:

- mas lejano de toma de agua
- mas alto respecto a toma de agua
- la tubería que lleve mas caudal

MARCAR EN PLANO PUNTOS MÁS DESFAVORABLES:

PUNTO 1 _____

- **CAUDAL DEL SECTOR AL QUE PERTENECE:** _____ M3/HORA
- **DESNIVEL RESPECTO A LA TOMA DE AGUA:** _____ M

PUNTO 2 _____

- **CAUDAL DEL SECTOR AL QUE PERTENECE:** _____ M3/HORA
- **DESNIVEL RESPECTO A LA TOMA DE AGUA:** _____ M

PUNTO 3 _____

- **CAUDAL DEL SECTOR AL QUE PERTENECE:** _____ M3/HORA
- **DESNIVEL RESPECTO A LA TOMA DE AGUA:** _____ M

3º. Ver presión dinámica en la toma: (**ya la teníamos medida**): _____ **M.C.A**

4º. Ver presión mínima de funcionamiento (tabla de fabricante):

P.e. En nuestro caso, si son ramales de goteo de longitud máxima 75 m y separados los goteros a 0.35 m, se necesita al comienzo del ramal : 1.5 kgs/cm2 = 15 M.C.A

Longitudes máximas recomendadas para CEPEX GREEN PC 2L

Presión entrada (kg/cm ²)	Longitud máxima (m.)		
	0,35	0,50	1,00
1,5	75	106	174
2,0	100	130	227
2,5	114	152	257
3,0	127	171	285
3,5	137	183	309
4,0	146	195	330

Presión final: 0,8 Kg/cm²

5º. CALCULAR la pérdida de de carga y si se cumple el **CRITERIO** , primero con tubería de 20 mm, si no vale, con tubería de 25 mm, , si no vale, con tubería de 32,... . (IMPORTANTE: la velocidad no debe superar 1.5 m/s)

Ø (MM)	CAUDAL (M3/HORA)	VELOCIDAD (M/S)	PERDIDA DE CARGA (M.C.A) CADA 100 ML
20	0,09	0,12	0,24
	0,144	0,2	0,54
	0,216	0,3	1,1
	0,288	0,4	1,82
	0,36	0,5	2,68
	0,54	0,75	5,46
	0,72	0,99	9,03
	0,9	1,24	13,34
	1,08	1,49	18,36
	1,44	1,99	30,37
Ø (MM)	CAUDAL (M3/HORA)	VELOCIDAD (M/S)	PERDIDA DE CARGA (M.C.A) CADA 100 ML
25	0,54	0,46	1,72
	0,72	0,61	2,55
	0,9	0,76	3,82
	1,08	0,92	5,3
	1,44	1,22	8,89
	1,8	1,53	13,29
	2,16	1,84	18,45
	2,52	2,14	24,35
	2,88	2,45	30,97
	3,24	2,75	38,28
Ø (MM)	CAUDAL (M3/HORA)	VELOCIDAD (M/S)	PERDIDA DE CARGA (M.C.A) CADA 100 ML
32	1,08	0,56	1,59
	1,44	0,74	2,68
	1,8	0,93	4
	2,16	1,11	5,55
	2,52	1,3	7,33
	2,88	1,48	9,32
	3,24	1,67	11,52
	3,6	1,85	13,92
	4,32	2,23	19,33
	5,04	2,6	25,51
Ø (MM)	CAUDAL (M3/HORA)	VELOCIDAD (M/S)	PERDIDA DE CARGA (M.C.A) CADA 100 ML
	1,8	0,6	1,4
	2,46	0,72	1,94
	2,52	0,84	2,57

40	2,85	0,96	3,26
	3,24	1,08	4,03
	3,6	1,2	4,88
	4,32	1,44	6,77
	5,04	1,68	8,94
	7,2	2,4	16,98
	10,8	3,59	35,23

EJEMPLO. PUNTO A.

- Tabla: PE. (POLIETILENO).TIMBRAJE: 6 KGS/CM2.
- DIAMETRO TUBERIA: 20 MM

DATOS PUNTO A:

- QA= 1.2 M3/HORA
- LONG. TUBERIA DESDE TOMA DE AGUA A PUNTO A: 30 ML;
- DESNIVEL DEL PUNTO A RESPECTO A LA TOMA DE AGUA = 2 M
- VELOCIDAD (M/S): >1.5 M/S

SE DESCARTA TUBERIA DE 20 MM Ø

DATOS DE PARTIDA:

- Tabla: PE. (POLIETILENO).TIMBRAJE: 6 KGS/CM2.
- DIAMETRO TUBERIA: 25 MM

DATOS PUNTO A:

- QA= 1.2 M3/HORA
- LONG. TUBERIA DESDE TOMA DE AGUA A PUNTO A: 30 ML;
- DESNIVEL DEL PUNTO A RESPECTO A LA TOMA DE AGUA = 2 M
- VELOCIDAD (M/S): 1.22 < 1.5 M/S
- PERDIDA DE CARGA LINEAL CADA 100 ML: 8.89 ML/ 100 ML
- PERDIDA DE CARGA LINEAL REAL CON LONGITUD TUBERÍA = (8.89X 30)/100 = 2.67 ML
- PERDIDA DE CARGA TOTAL CON PIEZAS ESPECIALES: 2.67 X 1.15 = 3.06 M

¿SE CUMPLE:

PRESION TOMA DE AGUA > PRESION MINIMA DE FUNCIONAMIENTO EN A +DESNIVEL + PERDIDA DE CARGA?

¿20 M.C.A.> 15 M.C.A + 2 M + 3.06 M? NO

20 M.CA < 20.06 M ;SE DESCARTA TUBERÍA 25 MM Ø⇒ PROBAMOS CON TUBERÍA 32 MMØ

DATOS DE PARTIDA:

- Tabla: PE. (POLIETILENO).TIMBRAJE: 6 KGS/CM2.
- DIAMETRO TUBERIA: 32 MM

DATOS PUNTO A:

- QA= 1.2 M3/HORA
- LONG. TUBERIA A PUNTO A: 30 ML;
- DESNIVEL = 2 M
- VELOCIDAD (M/S): 0.74 <1.5 M/S
- PERDIDA DE CARGA LINEAL CADA 100 ML: 2.68 ML/ 100 ML
- PERDIDA DE CARGA LINEAL REAL CON LONGITUD TUBERÍA = (2.68 X 30)/100 = 0.80 ML
- PERDIDA DE CARGA TOTAL CON PIEZAS ESPECIALES: 0.80 X 1.15 = 0.92 M

¿SE CUMPLE:

PRESIÓN TOMA DE AGUA > PRESIÓN MÍNIMA DE FUNCIONAMIENTO EN "A" + DESNIVEL + PERDIDA DE CARGA?

¿20 M.C.A.> 15 M.C.A + 2 M + 0.92 M? SI

20 M.CA > 17.92 M ; INSTALAMOS TUBERÍA DE 32 MM PARA ABASTECER AL PUNTO A

En nuestro diseño, resultado:

Ø TUBERÍA DEL SECTOR 1 _____ MM

Ø TUBERÍA DEL SECTOR 2 _____ MM

Ø TUBERÍA DEL SECTOR 3 _____ MM

5. PRESUPUESTO DE RIEGO: UNIDADES DE OBRA Y MEDICIONES

Ejemplo, para una instalación de tres sectores y tubería enterrada de PE de 32 mm Ø

Ud. de suministro Enlace mixto rosca M25 mm x 3/4"	1	ARQUETA
Ud. de suministro de Válvula Bola rosca hembra 3/4" Latón	1	ARQUETA
Ud. de suministro T batería MxHx3/4"	2	ARQUETA
Ud. de suministro Codo batería MxHx3/4"	1	ARQUETA
Ud. de suministro Machón batería MxMx3/4"	3	ARQUETA
Ud. suministro de reductor de presión 3/4" LATÓN.	3	ARQUETA
Ud. suministro de manómetro 0-10 kg.	3	ARQUETA
Ud. de suministro de filtro de malla de 3/4" inoxidable 150 Mesh con tapón de purga. G-4025	3	ARQUETA
Ud. de suministro de electroválvula NELSON 3/4" PVC con regulador de caudal. Serie 9000. N-9013	3	ARQUETA
Ud. De suministro machón reducido 1"-3/4" M	3	ARQUETA
Ud. De suministro enlace mixto 32 mm- 1" H	3	ARQUETA
ML suministro de tubería de PE uso agrícola de 32 mm de diámetro y timbraje 6 atmósferas , para red primaria.	150	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. suministro de Tapón PE 32.	1	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud suministro de Te de bocas iguales de 32 mm de diámetro.	10	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. suministro de codo bocas iguales PE 32	10	TUB. DISTRIBUCIÓN
ud. De suministro de manguito 32 mm	10	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. suministro de collarín 32 x 3/4"	15	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. de suministro de Reducción de 3/4" M a 16 mm.	15	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. suministro de codo mixto rosca macho PE 32- 1"	10	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. De suministro machón reducido 1"-3/4" H	10	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. De suministro de manguito 3/4" H	10	TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. de suministro de Reducción de 3/4" M a 16 mm.	10	TUB. DISTRIBUCIÓN
ML. de tubería ciega PE de 16 mm de diámetro de color marrón . 30018480	25	RAMALES DE GOTEO
ML. de tubería PE de color marrón de 16 mm de diámetro con gotero integrado autocompensante.(35 cm) 30018833 Rollo de 200 m.	650	RAMALES DE GOTEO
Ud. Suministro de Enlace recto de 16 mm. 30080306	25	RAMALES DE GOTEO
Ud. Suministro de T de Bocas Iguales de 16 mm	125	RAMALES DE GOTEO
Ud. Suministro de Codo de Bocas Iguales de 16 mm	125	RAMALES DE GOTEO
Ud. Suministro de tapón de 16 mm	25	RAMALES DE GOTEO

En nuestro ejemplo, **CALCULAR:**



Ud. de suministro Enlace mixto rosca M25 mm x 3/4"		ARQUETA
Ud. de suministro de Válvula Bola rosca hembra 3/4" Latón		ARQUETA
Ud. de suministro T batería MxHx3/4"		ARQUETA

Ud. de suministro Codo batería MxHx3/4"		ARQUETA
Ud. de suministro Machón batería MxMx3/4"		ARQUETA
Ud. suministro de reductor de presión 3/4" LATÓN.		ARQUETA
Ud. suministro de manómetro 0-10 kg.		ARQUETA
Ud. de suministro de filtro de malla de 3/4" inoxidable 150 Mesh con tapón de purga. G-4025		ARQUETA
Ud. de suministro de electroválvula NELSON 3/4" PVC con regulador de caudal. Serie 9000. N-9013		ARQUETA
Ud. De suministro machón reducido 1"-3/4" M		ARQUETA
Ud. De suministro enlace mixto 32 mm- 1" H		ARQUETA
ML suministro de tubería de PE uso agrícola de ___ mm de diámetro y timbraje 6 atmósferas , para red primaria.		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. suministro de Tapón PE ___		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud suministro de Te de bocas iguales de ___ mm de diámetro.		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. suministro de codo bocas iguales PE ___		TUB. DISTRIBUCIÓN
ud. De suministro de manguito ___ mm		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. suministro de collarín ___x 3/4"		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. de suministro de Reducción de 3/4" M a 16 mm.		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. suministro de codo mixto rosca macho PE 32- 1"		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. De suministro machón reducido 1"-3/4" H		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. De suministro de manguito 3/4" H		TUB. DISTRIBUCIÓN
Ud. de suministro de Reducción de 3/4" M a 16 mm.		TUB. DISTRIBUCIÓN
ML. de tubería ciega PE de 16 mm de diámetro de color marrón .		RAMALES DE GOTEO
ML. de tubería PE de color marrón de 16 mm de diámetro con gotero integrado autocompensante.(35 cm) .		RAMALES DE GOTEO
Ud. Suministro de Enlace recto de 16 mm.		RAMALES DE GOTEO
Ud. Suministro de T de Bocas Iguales de 16 mm		RAMALES DE GOTEO
Ud. Suministro de Codo de Bocas Iguales de 16 mm		RAMALES DE GOTEO
Ud. Suministro de tapón de 16 mm		RAMALES DE GOTEO