Fto 1. Datos Generales

Fecha:

Nombre y Apellidos _____

Pasos	Descripción	Instrumentos a usar
1	Área que desea regar (Mz)	Entrevista
2	Cultivo que quiere regar	Entrevista
3	Profundidad de raíces (Pr) cm	Entrevista, Agrónomo
4	Tipo de suelo, textura.	Barrenas en el campo
5	Densidad Aparente gr/ml	Tabla No G1
6	Capacidad de Campo (CC) %	Tabla No G2
7	Punto Marchites permanente (PMP) %	Tabla No G3
8	Caudal de la fuente, Q L/s	Aforo de fuente en campo
9	Evapotranspiración potencial máxima, ETo (mm)/día	7mm en tóxico seco, o 6 cuando la elevación es más de 500 msnm.
10	Coefficiente de cultivo Kc	Tabla No G4
11	Porcentaje de Área bajo riego, PAR %	Riego por goteo es 0.5
12	Eficiencia de riego, ef	Riego por goteo es 0.9
13	Intervalo de riego, Ir (días)	Para micro riego se recomienda de 1 a 3 días, con el productor se define los días del intervalo de riego.
14	Distancia entre laterales, dl (m)	Según la distancia entre surcos que necesita el cultivo. Varía según el cultivo.
15	Distancia entre emisores, de (m)	Según el suelo.
15.1	Distancia entre platas, (m)	Según el cultivo
16	Caudal del emisor, q L/h	Según el tipo de suelo seleccionar de la tabla No G1
17	Distancia entre emisores, de (m)	Según el tipo de suelo seleccionar de la tabla No 1
18	Horas disponibles para riego	Entrevista

Tabla No G-1: Densidad Aparente de suelos según su textura

Densidad aparente

TEXTURA	DENSIDAD APARENTE (g/ml)
ARENOSA	1.5-1.8
FRANCO ARENOSA	1.4-1.6
FRANCA	1.3-1.5
FRANCO ARCILLOSA	1.3-1.4
ARCILLOSA	1.2-1.3

Tabla No G-2: Capacidad de Campo de suelos según su textura.

Capacidad de Campo (CC)

TEXTURA	HUMEDAD (%)
ARENOSA	6-12
FRANCO ARENOSA	10-18
FRANCA	18-26
FRANCO ARCILLOSA	23-31
ARCILLOSA	31-39

Tabla No G-3: Punto de Marchites Permanente de suelos según su textura.

Punto de Marchites Permanente (PMP)

TEXTURA	HUMEDAD (%)
ARENOSA	2 - 6
FRANCO ARENOSA	4 - 8
FRANCA	8 - 12
FRANCO ARCILLOSA	11-15
ARCILLOSA	15-19

Tabla No G-4: Coeficiente de cultivos Kc, según algunos cultivos.

Tabla 14. Valores de Kc (H)

Tabla del coeficiente Kc (HARGREAVES)

CULTIVO	FASE INICIAL	MEDIADOS DE ESTACION	FIN DE TEMPORADA
Aceitunas	0.60	0.8	0.80
Alcachofa	0.90-1.00	0.95-1.05	0.90-1.00
Alfalfa	0.40-0.50	1.00-1.40	0.95-1.35
Algodón	0.20-0.50	1.05-1.30	0.30-0.60
Apio	0.25-0.35	1.00-1.15	0.90-1.05
Arroz	1.10-1.15	1.10-1.30	1.10
Avena	0.20-0.40	1.00-1.20	0.20-0.25
Banana	0.40-0.65	1.00-1.20	0.75-1.15
Berenjena	0.20-0.50	0.95-1.10	0.80-0.90
Calabacita	0.20-0.40	0.90-1.00	0.70-0.80
Caña de azúcar	0.40-0.50	1.00-1.30	0.50-0.60
Cártamo	0.30-0.40	1.05-1.20	0.20-0.25
Cebada	0.25-0.30	1.00-1.10	0.10-0.20
Cebollas secas	0.40-0.60	0.95-1.10	0.75-0.85
Cebollas verdes	0.40-0.60	0.95-1.05	0.95-1.05
Cereales pequeños	0.20-0.40	1.10-1.30	0.20-0.35
Chile verde ó pimiento	0.30-0.40	0.95-1.10	0.80-0.90
Cítricos	0.65	0.65-0.75	0.65
Espárrago	0.25-0.30	0.95	0.25
Espinacas	0.20-0.30	0.95-1.05	0.90-1.00
Frijol castor	0.30-0.40	1.05-1.20	0.50
Frijol seco	0.30-0.40	1.05-1.20	0.25-0.30
Frijol verde	0.30-0.40	0.95-1.05	0.85-0.95
Frutales de hoja caduca	0.50	0.85-1.20	0.50-0.85
Idem con cultivo	0.75-0.85	1.10-1.25	0.70-1.10
Girasol	0.30-0.40	1.05-1.20	0.35-0.45
Guisantes	0.40-0.50	1.05-1.20	0.95-1.10
Kiwi	0.30	1.05	1.05
Lechuga	0.20-0.30	0.85-1.05	0.45
Legumbres (pulses)	0.20-0.40	1.05-1.20	0.25-0.30
Lenteja	0.20-0.30	1.05-1.20	0.25-0.30

Linaza	0.20-0.40	1.00-1.15	0.20-0.25
Maíz de grano	0.20-0.50	1.05-1.20	0.35-0.60
Maíz dulce	0.20-0.50	1.05-1.20	0.95-1.10
Maní (cacahuete)	0.30-0.50	0.95-1.00	0.50-0.60
Melones	0.15-0.40	1.00-1.10	0.30-0.90
Mijo	0.20-0.40	1.00-1.15	0.25-0.30
Papas	0.40-0.55	1.10-1.20	0.40-0.75
Pepino	0.20-0.40	0.90-1.00	0.70-0.80
Pistacho	0.10	1.05	0.35
Rábano	0.20-0.30	0.80-0.90	0.75-0.85
Remolacha	0.25-0.40	1.05-1.20	0.25-0.30
Remolacha de azúcar	0.20-0.40	1.05-1.20	0.70-1.00
Repollo	0.30-0.50	0.95-1.10	0.80-0.95
Sandía	0.25-0.50	1.00-1.10	0.20-0.70
Sorgo	0.15-0.40	1.05-1.20	0.30-0.50
Soya	0.30-0.40	1.00-1.15	0.45-0.55
Tabaco	0.30-0.40	1.00-1.20	0.75-0.85
Tomate	0.25-0.50	1.05-1.25	0.60-0.85

Fto No 2 Requerimientos de riego

Paso	Descripción	Valores	Instrumentos / procedimiento
1	Evapotranspiración cultivo, ETc (mm) ETc = ETo x Kc		Se multiplica el Paso 9 (ETo) por el Paso 10 (Kc) que están en el Fto No1.
2	Evapotranspiración gotero, ETg (mm) ETg= ETr x PAR.		Se multiplica el Paso No 1 (ETr) del presente cuadro por el Paso 11 (PAR), del Fto No1.
3	Lámina de riego, Lr (mm) Lr = (CC-PMP)/100 x Pr x Da		Se restan el Paso 6 (CC) con el Paso 7 (PMP) del Fto 1, luego el valor se divide entre 100 y se multiplica por Paso 3 (Pr) previa conversión a mm y el Paso 5 (Da) del Fto No1.
4	Lámina Neta de riego, Ln (mm) Ln= Etg x lr		Se multiplica el Paso 2 (ETg) del presente cuadro por el Paso 13 (lr) del Fto No1.
5	Lámina Bruta de riego, Lb (mm) Lb = Ln/Ef		El Paso 4 (Ln) del presente cuadro se divide entre el Paso 12 (ef) del Fto No 1
6	Intensidad de la Aplicación, Ia (mm/hora) Ia = qe/(dlxde)		El Paso 16 (qe) del Fto1, divídalo entre el Paso 14 (dl) del Fto1 y luego divídalo entre el Paso 17 (de) del Fto 1.
7	Tiempo de riego, T (horas) T= Lb/Ia		Divida el Paso 5 (Lb) entre el Paso 6 (Ia) del presente cuadro.
8	Área del sector riego (M ²) A (m²) = A(Mz)x7000.		Multiplicar el Paso 1 del Fto No1 por 7000. El Paso será el área en metros cuadrados.
9	Volumen necesario, Vol (Lts) Vol = Área (m²) x Lb		El Paso 8 (área) se multiplica por el Paso 5 (Lb), ambos datos están el presente cuadro.
10	Caudal del proyecto, Q L/s Q = Vol/(Tx3600)		El Paso 9 (Vol) se divide entre el Paso 7 (T) y luego entre 3600. Ambos Pasos están en el presente cuadro.

Fto No 3: DISEÑO DE LA TUBERIA

F-3-1: General

Pasos	Descripción	Valores	Instrumentos a usar
1	Área (Mz)		Plano o Croquis, Paso 1 Fto No1
2	Caudal de diseño, Q L/s		Dato está en Paso 10 del Fto No 2
3	Caudal emisor, Ty –tape TSX 508-30-340, q L/h,		Dato del Paso 16 del Fto No 1
4	Distancia entre emisores, de (m)		Dato del Paso 17 del Fto No 2
5	Distancia entre laterales, dl (m)		Dato del Paso 14 del Fto No 1
6	Longitud lateral (m)		Plano o Croquis
7	Longitud Tubería distribución (m)		Plano o Croquis
8	No Emisores		Longitud Lateral entre Distancia entre emisores (de). Datos en los Pasos 6 y 4 de este cuadro.
9	No Laterales		Longitud distribución/Distancia entre laterales (dl). Datos en los Pasos 7 y 5 de este cuadro. Vea el croquis para longitud.

F-3 -2: Diseño del Lateral

Pasos	Descripción	Valores	Instrumentos a usar
1	Presión de Operación, P_o (mca)		Manual de Cinta
2	Diámetro Nominal (mm)		Manual de Cinta
3	Criterio diseño (mca)		0.2 multiplicado por la Presión de Operación (P_o)
4	Criterio diseño lateral (mca)		Criterio de diseño multiplicado por 0.55
5	Caudal del lateral, Q L/h		Tabla No 1: diámetro lateral, caudal emisor, distancia emisores y longitud lateral.
6	Pérdida de Carga en el lateral, H_{fl} (mca)		Tabla No 1.
7	Evaluación del Paso		El valor debe ser igual o menor al criterio.
8	Presión necesaria en el origen del lateral, $H_{lo} = H + 0.77 \times h_{fl} + \frac{dZ}{2}$		

F-3-3: Diseño de la Tubería Distribución PVC

Pasos	Descripción	Valores	Instrumentos a usar
1	Criterio diseño tubería distribución. Crd= Cr-hfl donde; donde: (Cr) Criterio de diseño, hfl es la pérdida de carga del lateral.		Instrumento F-3-2, paso No 3, al dato obtenido se le resta la pérdida de carga del lateral, dato que se encuentra en paso No6, Instrumento F-3-2.
2	Caudal Tubería distribución (L/s), Q = No Laterales x caudal del lateral /3,600.		Paso 9 del F-3-1 multiplicado por el caudal del lateral (Ql), Paso 5 del F-3-2, dividido entre 3,600, resulta el caudal de la tubería de distribución.
3	Chisthiansen (F)		Tabla No 5, So=S, buscar el dato que corresponda a: m=180 y N que es número de Laterales, para el ejemplo es, N=11, este dato está en Paso 9 del F-3-1.
4	Estimación de J		Crd=Hfd; J = hfd/L/F donde; J, es el valor de la pérdida de carga (mca) por metro de tubería. hfd, es la pérdida de carga a lo largo de la tubería de distribución. L, es la longitud de la tubería. F, factor Chisthiansen.
5	Diámetro de la tubería.		Instrumento Tabla No3a. El diámetro de la tubería se busca en la tabla No 3a, para lo cual se usa el valor de caudal paso No 5, F-3-2 y la pérdida de carga por metro (J), dato que está en paso no 4 (F-3-3).
6	Pérdida de carga en la tubería de distribución. Hfd= J x L (m)		EL valor (J) del Paso 4, se multiplica por la longitud de la tubería paso 7 F-3-1 y así se obtiene la pérdida de carga de tubería de distribución.

7	Pérdida de carga en la tubería de distribución tomado en cuenta las salidas de laterales $Hfd'(mca) = Hfd \times F$ (Christiansen)		El Paso 6 (Hfd) y el Paso 3 (F) del presente cuadro se multiplican.
8	Evaluación del Paso		El valor Hfl' paso no 6 del presente instrumento debe ser igual o menor al criterio de diseño de la tubería de distribución, paso no 1 del este instrumento.
9	Presión en el origen de la tubería de distribución. $Hdo = Hlo + 0.77 \times hfd' + \frac{dZ}{2}$		Hlo, dato que se encuentra en el instrumento F-3-2, paso No8. Y Hfd' se encuentra en presente instrumento paso no 7.

F-3- 4: Tubería Conducción PVC

Pasos	Descripción	Valores	Instrumentos a usar
1	Longitud tubería de conducción (m)		Plano o Croquis
2	Criterio de diseño de la tubería de conducción (mca)		2% de la longitud o velocidad no menor a 2.5 m/seg.
3	Pérdida de Carga (J) en 1 metro de tubería,(mca)		Se divide la pérdida de carga cuyo valor está en paso No 2 del presente instrumento, entre la longitud de la tubería, dato que está en el paso No 1, este instrumento.
4	Diámetro de la tubería de conducción (pul)		En la tabla No 3, se busca en la primera columna el caudal de diseño, Fto2 paso No 10, y a la derecha se busca el valor mas próximo a pérdida de carga (J), dato del paso No 3, F-3-4. Luego se busca en el encabezado de la columna el diámetro de la tubería.
5	Pérdida de Carga en tubería de conducción, Hfc (mca). $H_f = J \times L$ (m)		Se multiplica el valor J del Paso No 4,F-3-4 por la Longitud de la tubería conducción, que está en el paso No 1.F-3-4.
6	Evaluación del Paso No 5. El valor de la pérdida de carga Hfc debe ser menor al criterio.		La pérdida de carga en tubería de conducción, Paso No 5 F-3-5, debe ser menor o igual al valor criterio de diseño de la tubería, Paso No2, F-3-4.
7	Presión necesaria en la salida del cabezal: $H_{sc} = H_{do} + H_{fc}$.		Hdo, dato del instrumento F-3-3 paso No 9 y Hfc dato del paso No 5 del presente instrumento.

F-3-5: Pérdidas en el Cabezal

pasos	Descripción	Valores	Instrumentos a usar
1	Pérdida de carga en el filtro (mca)		Manual del filtro seleccionado
2	Perdida de carga en por el dispositivo fertirriego (mca)		Manual del dispositivo
3	Pérdida de carga en la Válvula (mca)		Utiliza la tabla No 6, el dato de caudal paso No 2, F-3-1 y diámetro y tipo de válvula, paso No4, F-3-4.
4	Perdida de carga en el cabezal (mca), Hoc		Suma de las pérdidas locales de los pasos No 1, 2 y 3 del presente instrumento, en nuestro caso corresponden a: Filtro, inyector venturi y válvula.
5	Presión necesaria en la entrada del cabezal (mca), $H_c = H_{oc} + H_{sc} + Z$		Los datos vienen de paso No 4 del presente instrumento y paso No 7 del instrumento F-3-4.

F-3-6: Altura manométrica total

Pasos	Descripción	Valores	Instrumentos a usar
1	Pérdida de carga unitaria (J) de la tubería de la bomba al cabezal.		Caudal diseño, F-3-1, Paso No2, diámetro de la tubería F-3-4, Paso No4. y la Tabla No 3 buscamos el valor J.
2	Pérdida de carga desde la bomba al cabezal (Hf1). $Hf1 = J \times L$		Pérdida unitaria (J) Paso No1 del presente instrumento y plano con longitudes de tuberías.
3	Altura manométrica total (mca): $Hm = Hc + Hf1 + Z$		Hc, datos del paso No 5, F-3-5 y Hf1 del paso No 2, F-3-6.
4	Convertir a libras por pulgada cuadrada (PSI)		Multiplicar el Paso 3 por 1.42
5	Convertir a Atmósfera (atm)		Dividir el Paso 3, dividir entre 10.33

F-3-7: Selección de la bomba

	Descripción	Valores	Instrumentos a usar
1	Caudal de diseño, Q L/s		Este dato está en Paso 2 cuadro F-3-1.
2	Altura manométrica total (mca)		Este dato está en Paso 3 del cuadro F-3-6
3	Tipo de bomba y modelo		Manual de la bomba: Curva H-Q, donde H (mca) es igual o cercano a la presión de salida de la bomba, cuando el caudal es igual o parecido al caudal de diseño, en el punto óptimo de operación de la bomba.
4	Diámetro de succión (pul)		Manual de la Bomba
5	Diámetro de salida (pul)		Manual de la Bomba