



̄ G O R A

## MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO INSTALACIÓN HIDROSANITARIA, PLUVIAL Y RIEGO PROYECTO ARQUITECTÓNICO Y EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DE PARQUE DE LOS ANDES

Calle de los Andes S/N, Fracc. Urbivillas del Prado II  
Tijuana, B.C.  
Agosto 2023

Elaborado por:

Ing. Oscar Zárate Moreno  
Ced. Prof. 301845



# Diseño de Instalaciones

1	INDICE	
<b>1</b>	<b>INDICE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>GENERALIDADES.</b>	<b>3</b>
2.1	Ubicación del proyecto.	3
2.2	Descripción del Proyecto.	3
2.3	Alcance del Proyecto.	3
2.3.1	Instalación hidráulica.	3
2.3.2	Instalación sanitaria.	3
2.3.3	Instalación pluvial.	3
2.4	Presentación del proyecto.	3
<b>3</b>	<b>HIDRÁULICA.</b>	<b>4</b>
3.1	Red de distribución.	4
<b>4</b>	<b>SANITARIA.</b>	<b>5</b>
4.1	Sistema De Drenaje Sanitario	5
<b>5</b>	<b>PLUVIAL.</b>	<b>7</b>
5.1	Determinación de datos básicos	7
5.2	Precipitación de lluvia	7
5.3	Método racional americano.	10
5.4	Determinación del diámetro (tubería general de captación)	11
5.5	Comprobación del diámetro de descarga	13
<b>6</b>	<b>RIEGO.</b>	<b>15</b>



# Diseño de Instalaciones

## **2 Generalidades.**

### **2.1 Ubicación del proyecto.**

El proyecto comprende la remodelación del Parque recreativo denominado Los Andes, que se ubica en un terreno con un área aproximada de 3,604.43 m<sup>2</sup>.

### **2.2 Descripción del Proyecto.**

La remodelación del predio comprende desde todas las áreas verdes, cancha multiusos, el área de juegos fijos y gimnasio, el edificio administrativo, así como la losa tipo mirador.

### **2.3 Alcance del Proyecto.**

El proyecto cuenta con las siguientes instalaciones:

#### **2.3.1 Instalación hidráulica.**

Diseño y cálculo de la red general de distribución de agua fría hacia cada uno de los servicios requeridos mediante la conexión al suministro municipal.

#### **2.3.2 Instalación sanitaria.**

Diseño interior de la red de aguas negras y descarga totalmente por gravedad hasta la conexión con atarjea del municipio.

#### **2.3.3 Instalación pluvial.**

Diseño y canalización de la aportación de aguas pluviales y descarga totalmente por gravedad hasta la conexión con atarjea del municipio.

### **2.4 Presentación del proyecto.**

El proyecto se realiza mediante el software de Auto Cad versión 2010, vaciando todas las instalaciones sobre la información proporcionada por el cliente.



# Diseño de Instalaciones

## 3 Hidráulica.

El proyecto cuenta con su acometida de agua potable existente donde se hará las adecuaciones necesarias para la interconexión mediante una válvula de seccionamiento hasta el suministro de los núcleos sanitarios.

En el documento se explican los datos y características que han sido utilizados para el desarrollo de los cálculos mostrando su resultado y que puedan ser materializados para la obra del proyecto.

En la redacción y cálculos realizados se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la reglamentación vigente.

### 3.1 Red de distribución.

Para determinar los diámetros de tuberías, nos basaremos en la tabla 2.14 de unidades muebles para instalaciones hidráulicas del Reglamento de Construcción, el cual se basa en el diagrama de Hunter para dispositivos ahorradores de agua y con el cual tenemos los siguientes valores para todo el proyecto:

MUEBLE	SERVICIO	TIPO DE CONTROL	MUEBLES ABREVIATURA	U. M. O DE GASTO	NUMERO DE MUEBLES	SUMA
INODORO	PUBLICO	TANQUE	WC.PU.T	3	1	3
LAVABO	PUBLICO	LLAVE	LV.PU.LL	2	1	2
					<b>Total</b>	<b>5</b>

Son **5 U.M.** totales, lo que equivale a un gasto de **0.25 lts/s** lo cual con una tubería plástica de 19 mm de diámetro nominal obtenemos una velocidad de 1.6 m/s.

RESUMEN DE DATOS DE CALCULO DE AGUA FRIA								
RAMAL	TRAMO	DIAMETRO	TIPO DE MUEBLE	U.M. PROPIA	U.M. ACUMULADA	Q LTS/SEG	HF %	VEL m/s
	A	13	WC.PU.T	3	3	0.19	13	1.3
	B	13	LV.PU.LL	2	2	0.13	6.5	0.7
	C	19	A+B	3+2	5	0.25	20	1.6



# Diseño de Instalaciones

## 4 Sanitaria.

### 4.1 Sistema De Drenaje Sanitario

Para el desalojo de las aguas negras que se generen dentro de la residencia, se utilizara tubería de PVC sanitario, con extremos lisos.

Para determinar el diámetro y pendientes; se utilizará el método del Dr. R. Hunter, que consiste en asignar unidades muebles de desagüe a los servicios del local.

Para determinar los diámetros de tuberías se hará en función de las unidades muebles como lo indica el sistema hunter, asignado los siguientes valores.

Mueble	No.	U.M.	Total	
WC Publico Tanque	1	3	3	
Lavabo Publico	1	2	2	
		$\Sigma$ (U.M.) =	5	0.28

Son 5 u.m. De desagüe lo cual corresponde con un gasto de 0.28 lts/seg los cuales en un tubo de 100 mm de diámetro y una pendiente del 10 milésimas tiene una velocidad de 1.73 m/s.

### 4.2 Ventilación.

Las canalizaciones de drenaje están conectadas a tuberías de ventilación que rematan con un tubo de pvc de 50mm de diámetro el cual tiene un desarrollo que le permite llegar hasta la azotea, y de esta forma impide que desaparezca el sello hidráulico en cada uno de los muebles sanitarios

### 4.3 Diámetros a emplear

La descarga de las aguas negras se hará con tubería de PVC con extremos lisos para cementar, la cual se canalizará por medio de gravedad al colector general y serán desechadas.

Y los diámetros a utilizar serán de:

Para los lavabos será de 50mm de diámetro.

Y para inodoros será de 110 mm de diámetro.



## Diseño de Instalaciones

### 4.4 Pendiente Máxima

La pendiente máxima a emplear será aquella que produzca una velocidad máxima de 3 m/s. Ya que una velocidad mayor a 3 m/s. Provocaría erosión en las tuberías de drenaje.

### 4.5 Pendiente Mínima

La pendiente mínima a emplear será aquella que produzca una velocidad menor a 60 m/s. Ya que una velocidad menor ocasionaría asentamiento de desechos sólidos que a la larga serian objeto de taponamientos en tuberías de drenaje sanitario.



# Diseño de Instalaciones

## 5 Pluvial.

El propósito del presente trabajo es elaborar el diseño de la red pluvial, que tenga la capacidad de desalojar las aportaciones de agua pluvial en el proyecto, por lo que es necesario realizar un análisis de implementación de ramales horizontales y verticales.

### 5.1 Determinación de datos básicos

Se considera un coeficiente de escurrimiento de 0.9500 de acuerdo a la tabla 1-5. Coeficientes de escurrimiento extraída del Reglamento de Construcción, de sus normas técnicas complementarias Pág. 92 y 93 (versión 2004), considerando que es una zona comercial.

Tabla.- valores típicos del coeficiente de escurrimiento c.

TABLA 1-5.- Coeficientes de escurrimiento.		
TIPO DEL ÁREA DRENADA	C	
	MÍN	MÁX
ZONAS COMERCIALES		
Zona comercial	0.75	0.95
vecindarios	0.50	0.70

La tubería para conducir el agua pluvial por gravedad se diseñó con una pendiente que provoque una velocidad entre 0.9 y 3.0 m/s calculada mediante la fórmula de Manning

### 5.2 Precipitación de lluvia

Evaluando la precipitación base mediante la utilización de la gráfica de isoyetas de la STC en donde se presentan las precipitaciones medias regionalizadas para el estado de Baja California Norte. calculadas para una duración de 60 minutos y un periodo de retorno de 10 años, y según las coordenadas de la zona de estudio, se determinó una altura de lluvia base de  $HP(BASE) = 25.00 \text{ mm}$ .

$$H_p(5,60) = HP(base) * F_{tr} * F_d * F_a$$

Donde:

- ✓ **HP (base)** = Lluvia asociada a un periodo de retorno a 10 años y duración a 60 minutos = 60.0 mm.

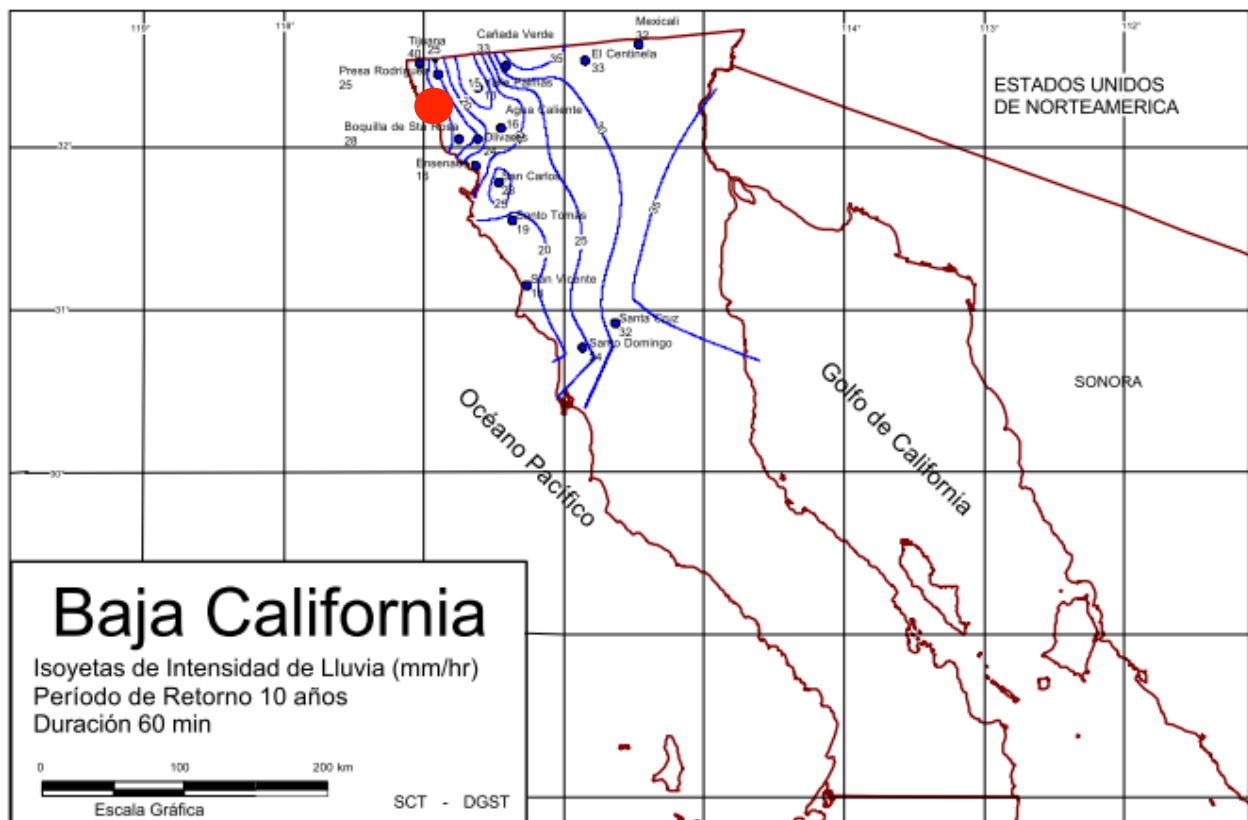


## Diseño de Instalaciones

- ✓ **Hp (diseño)** = Lluvia asociada a un periodo de retorno de 5 años y una duración de 60 minutos
- ✓ **Ftr (5años)** = Factor de ajuste por periodo de retorno = 1.00 (Fig.- 1.6a)
- ✓ **Fd (60min)** = Factor de ajuste por duración = 1.00 (Fig.- 1.6b)
- ✓ **Fa** = factor de ajuste por área = 1.20

Sustituyendo valores

$$H_p(5,60) = 25.0 * 1.00 * 1.00 * 1.20 = 30.0 \text{ mm.}$$







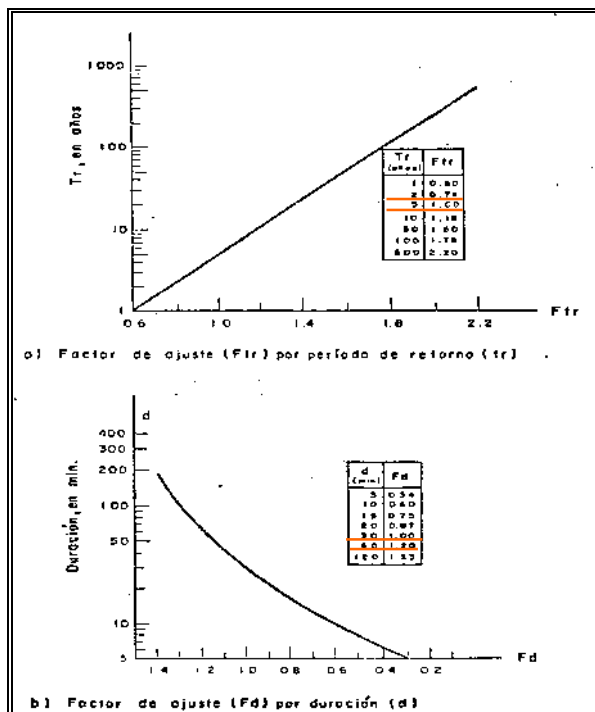
# Diseño de Instalaciones

## USOS DEL SUELO Y PERIODOS DE RETORNO

TIPO DE USO	TR, EN AÑOS
A) ZONAS DE ACTIVIDAD COMERCIAL	5
B) ZONAS DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL	5
C) ZONAS DE EDIFICIOS PUBLICOS	5
D) ZONAS RESIDENCIALES UNIFAMILIARES Y MULTIFAMILIARES DE ALTA DENSIDAD	5
E) ZONAS RESIDENCIALES UNIFAMILIARES Y MULTIFAMILIARES DE BAJA DENSIDAD*	1.5
F) ZONAS RECREATIVAS DE ALTO VALOR E INTENSO USO POR EL PUBLICO	1.5
G) OTRAS AREAS RECREATIVAS	1

Grafica 1.6a y .6b factores de ajuste por periodo de retorno y duración:

**GRAFICA 1.6a y 1.6b FACTORES DE AJUSTE POR PERIODO DE RETORNO Y DURACIÓN**



Calle. Loma Dorada Mz.8 Lt.34-A Col. Lomas de Ixtapaluca, Ixtapaluca Edo. Mex.

Cel. 044-55-34-40-12-68, Of. 54-26-21-52, Email: oscarzrt@yahoo.com



## Diseño de Instalaciones

### 5.3 Método racional americano.

Para el cálculo de gasto pluvial captado se empleó el Método Racional Americano tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ No existe aportación tributaria exterior de aguas pluviales.
- ✓ Coeficiente de escurrimiento obtenido del RCDF.
- ✓ Tiempo de concentración: con el criterio de igualar el tiempo de concentración con la duración de 60 minutos. El tiempo de concentración asociado a un tramo cualquiera de la red es el tiempo que tarda una partícula de agua en viajar desde el punto más alejado hasta el colector.
- ✓ Intensidad de lluvia: obtenido de acuerdo a los lineamientos y recomendaciones para la revisión de obras de proyectos para abastecimiento de agua potable y drenaje en edificaciones del D. F. Editado por la exista DGCOH, y de los lineamientos de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Una vez determinados estos parámetros, se procedió a evaluar la intensidad de lluvia:

$$I = \frac{(H_{p_{\text{diseño}}})(d)}{T_c} = 30.00 \text{ mm}$$

#### Determinación del Gasto Pluvial.

Para calcular el gasto pluvial se aplicó la fórmula racional, considerando una tormenta de 1 hora de duración:

$$Q = 2.778CIA$$

Donde:

$Q$  = Gasto, pico o máximo l.p.s.

$C$  = Coeficiente de escurrimiento.

$I$  = Intensidad de lluvia, en mm/hr.

$A$  = Área de proyecto, en ha.



## Diseño de Instalaciones

El área de captación que se considera para el cálculo del gasto pluvial será el área de la losa tipo mirador, en hectáreas que se propone deberá ser canalizado hacia el colector municipal, que es igual a 0.032124 hectáreas.

$$Q = 2.778 \times 0.95 \times 30.0 \times 0.032124 = 2.54 \frac{l}{s} \approx 0.00254 \frac{m^3}{s}$$

### 5.4 Determinación del diámetro (tubería general de captación)

En general si el agua llena la enésima parte del tubo, de diámetro (D) el espesor (E) de la lámina de agua adherida a la pared interior es:

$$E = \frac{D}{2} \left[ 1 - \sqrt{\frac{N-1}{N}} \right]$$

Donde:

$E$  = espesor de lámina adherido al tubo

$D$  = Diámetro en milímetros = 150 mm

$N$  = Tubo lleno a la cuarta parte = 4

$$E = \frac{100}{2} \left[ 1 - \sqrt{\frac{4-1}{4}} \right] = 50(1 - 0.866) = 50(0.134) = 6.7mm$$

Para determinar la capacidad de conducción de una bajada comenzamos por encontrar su radio hidráulico; aunque por recomendación, las bajadas pluviales no deben llenarse a más de una tercera parte.

Para determinar el radio hidráulico, tenemos que dividir el área de paso del líquido entre el perímetro de contacto, donde el área interior del tubo está dada por:

$$A = \frac{\pi(D)^2}{4N}$$

Donde:

$A$  = Área hidráulica, en  $m^2$ .

$D$  = Diámetro propuesto en metros = 0.102 m.

4 = Constante que indica que la tubería trabajara a  $\frac{1}{4}$  parte de su capacidad.

Calle. Loma Dorada Mz.8 Lt.34-A Col. Lomas de Ixtapaluca, Ixtapaluca Edo. Mex.

Cel. 044-55-34-40-12-68, Of. 54-26-21-52, Email: oscarzrt@yahoo.com



## Diseño de Instalaciones

$$n = 0.009$$

$$A = \frac{\pi(D)^2}{4N} = \frac{\pi(0.100)^2}{4(0.009)} = 0.87\text{m}^2$$

En tanto el perímetro mojado de contacto es el del interior del tubo:

$$P = \pi D$$

$$P = \pi(0.10)^2 = 0.314\text{m}$$

Por lo tanto el Radio Hidráulico es el Siguiente:

$$Rh = \frac{D}{4N} = \frac{D}{4 \times 4} = \frac{D}{16}$$

Donde:

$Rh$  = Radio Hidráulico, en mm o m.

$D$  = Diámetro propuesto en mm o m = 0.100m o 100 mm

$$Rh = \frac{100}{16} = 6.25 \approx 0.00625\text{m}$$

Dado que una tubería vertical es de diámetro constante y altura (h), la cual es igual a la pérdida de energía; por lo que se tendrá una pendiente de  $s = 1$

Con la siguiente expresión calcularemos el gasto que es posible desalojar mediante una bajada pluvial vertical.

$$Q = 0.0309 \frac{D^{\frac{8}{3}}}{n}$$

Donde:

$Q$  = Gasto en  $\text{m}^3$

$D$  = Diámetro propuesto en m.

$n$  = Coeficiente de rugosidad. 0.009.



## Diseño de Instalaciones

$$Q = 0.0309 \frac{(0.100)^{8/3}}{0.009} = 0.007398 \text{ m}^3/\text{s}$$

En la siguiente tabla se muestra la relación de diámetros y metros cuadrados de azotea que pueden desaguar en diferentes intensidades de lluvia expresada en metros cuadrados de azotea.

DIÁMETRO (mm)	75 mm/hr	100 mm/hr	125 mm/hr	150 mm/hr	200 mm/hr
50	50	38	30	25	19
63	91	68	55	46	34
75	148	111	89	74	56
<u>100</u>	320	240	192	<u>160</u>	120
125	580	435	348	290	217
<u>150</u>	943	707	566	<u>471</u>	354
200	2030	1523	1218	1015	761

Esta tabla nos determina que para una intensidad de lluvia de 150 mm/hr. Con una duración de 5min. y utilizando una tubería de 100 mm. Podemos desalojar 160 m<sup>2</sup> además de poder combinar en algunas bajadas de 150mm para desalojar hasta 471 m<sup>2</sup> dependiendo del área analizada.

### 5.5 Comprobación del diámetro de descarga

Una vez valorado el gasto de diseño, se procedió a trazar en planta la red, representando los sentidos de flujo, en el plano de drenaje pluvial se presenta el trazo correspondiente a cada baja pluvial.

Para dimensionar la tubería se aplicaron las ecuaciones de Continuidad y la de Manning, en forma conjunta se expresan como:

$$Q = \left( \frac{A}{n} \right) R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

$Q$  = Gasto, en l.p.s.

$A$  = Área, en m<sup>2</sup>.

$n$  = Coeficiente de rugosidad.

$R$  = Radio hidráulico, en m.

$S$  = Pendiente, en milésimas

Calle. Loma Dorada Mz.8 Lt.34-A Col. Lomas de Ixtapaluca, Ixtapaluca Edo. Mex.

Cel. 044-55-34-40-12-68, Of. 54-26-21-52, Email: oscarzrt@yahoo.com



## Diseño de Instalaciones

El diámetro mínimo a utilizar en la red pluvial se considera de 10cm. de diámetro recomendado por la D.G.C.O.H., apoyadas en las normas de la Comisión Nacional del Agua editadas en el año de 1994 (Pág. 39 del Libro V, 1a. Sección, Tema 1).

Se adjunta tabla de cálculo de tramos horizontales.

CALCULO DE DIAMETROS EN HORIZONTAL								
Tramo			AREA (m2)		Q(Aportado ) l/s	Q(total) l/s	DIAMETRO (mm)	
no.	DE	A	PROPIAS	ACUMULADA			PARCIAL	TOTAL
1	A	B	321.24	321.24	2.54	2.54	150	150



# Diseño de Instalaciones

## 6 Riego.

Se considera un sistema combinado de riego por aspersión, riego por goteo y por inundadores de raíz, el cual se conectará a la toma existente de agua potable, donde se realizarán los trabajos correspondientes para la adaptación del sistema de riego.

De acuerdo a las zonas por regar se consideran inundares para árboles, riego por goteo para arbustos y válvulas de acoplamiento para pasto. Por lo cual se realiza un anillo o circuito cerrado para alimentación a cada punto el cual garantiza el suministro constante hasta las zonas más remotas.

Para garantizar el suministro al punto más crítico, se realiza un análisis con el 100% de los accesorios en funcionamiento, por lo cual se requiere de un gasto de 3.68 lts/s, que una tubería de 32 mm de diámetro de PVC hidráulico, se realizará el anillo principal de alimentación.



### Inundador ajustable de círculo completo 1300A-F

Los inundadores para flores de la serie 1300 de Rain Bird ofrecen un suave manto de agua controlada para el riego de árboles, flores y zonas de arbustos compensación de presión. Monte estos inundadores en los tubos elevadores macho de 1/2" para regar eficazmente zonas de 1' a 3'.

#### Características

El tornillo de ajuste de acero inoxidable regula el flujo y el radio para obtener una separación de 1 a 3 pies (0,3 m a 0,9 m).

Estructura no corrosiva de plástico y acero inoxidable de gran durabilidad

Enviado con malla de filtro de entrada SR-050 1/2" (15/21) para una instalación sencilla y resistencia a la suciedad.

Funciona con una amplia gama de presiones.

Solo para patrón de círculo completo.

Garantía comercial de cinco años.

#### Especificaciones

Caudal: 1,0 a 2,3 gpm (3,6 a 8,4 l/m)

Separación: De 1 a 3 pies (0,3 m a 0,9 m)\*

Presión: 10 a 60 psi (0,7 a 4,1 bares)

Estos rangos se basan en la presión adecuada en la tobera.

Rain Bird recomienda usar cuerpos de difusores 1800 PR5 para mantener el rendimiento óptimo de las toberas en situaciones de presión más alta

#### Dimensiones

Entrada: Roscada hembra de 1/2 pulgada

Altura: 1"

Diámetro visible: 1"

#### Comparación de modelos

- 1300A-F





## XFS Dripline With Copper Shield™ Technology

### Dripline Series



### Applications

Rain Bird® XFS Dripline with Copper Shield™ for sub-surface drip irrigation is the latest innovation in the Rain Bird Xerigation™ Family. Rain Bird's patent-pending Copper Shield™ Technology protects the emitter from root intrusion, creating a long-lasting, low maintenance sub-surface drip irrigation system for use under turf grass or shrub and groundcover areas. XFS Series Dripline with Copper Shield™ is perfect for small, narrow and tight planting areas, as well as areas with tight curves or many switchbacks.

It accepts Rain Bird Easy Fit Compression Fittings, XFF Dripline Barbed Insert Fittings and other 17 mm barbed insert fittings.

### Features

#### Simple

- Rain Bird's patent pending copper-colored XFS dripline with Copper Shield™ Technology protects the emitter from root intrusion with out requiring EPA-approved handling procedures - unlike some manufacturers who use harsh chemicals or treated filters to protect the emitter from root intrusion
- Through the use of a proprietary tubing material, the copper-colored XFS Dripline with Copper Shield™ is the most flexible dripline tubing in the industry making it the easiest sub-surface dripline to design with and install

- It accepts Rain Bird Easy Fit Compression Fittings, XFF Dripline Barbed Insert Fittings and other 17 mm barbed insert fittings
- Rain Bird's low-profile emitter design reduces in-line pressure loss, allowing longer lateral runs, simplifying design and reducing installation time
- Variety of emitter flow rates, emitter spacing and coil lengths provide design flexibility for either sub-surface turf grass or sub-surface shrub and groundcover applications

#### Reliable

- XFS emitters are protected from root intrusion by Rain Bird's patent-pending Copper Shield™ Technology resulting in a system that does not require maintenance or replacement of chemicals to prevent root intrusion

- The pressure-compensating emitter design provides a consistent flow over the entire lateral length ensuring higher uniformity for increased reliability in the pressure range of 8.5 to 60 psi

#### Durable

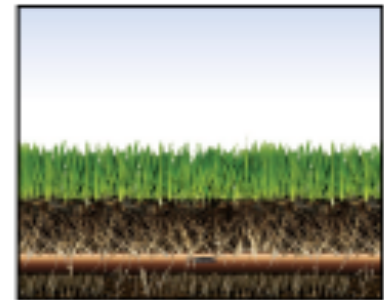
- Dual-layered tubing (copper over black) provides unmatched resistance to chemicals, algae growth and UV damage
- Grit Tolerant: Rain Bird's proprietary emitter design resists clogging by use of an extra-wide flow path combined with a self-flushing action

### Operating Range

- **Pressure:** 8.5 to 60 psi (.58 to 4.14 bar)
- **Flow rates:** 0.42, 0.6 and 0.9 gph (1.6 l/h, 2.3 l/hr and 3.5 l/hr)
- **Temperature:**  
Water: Up to 100°F (37.8° C)  
Ambient: Up to 125°F (51.7° C)
- **Required Filtration:** 120 Mesh

### Specifications

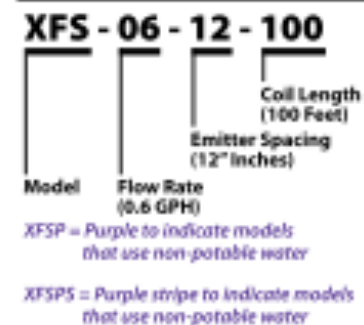
- **OD:** 0.634"
- **ID:** 0.536"
- **Thickness:** 0.049"
- **12", 18", 24"** (30.5 cm, 45.7 cm, 61.0 cm) spacing
- **Available in 100' and 500'** (30.5 m and 152.4 m) coils
- **Coil Color:** Copper, Purple, Copper with purple stripe



### XFS Dripline Models

XFS-04-12-100	XFS-09-12-500
XFS-04-12-500	XFS-09-18-100
XFS-04-18-100	XFS-09-18-500
XFS-04-18-500	XFS-09-24-500
XFS-06-12-100	XFSP-04-12-500
XFS-06-12-500	XFSP-04-18-500
XFS-06-18-100	XFSP-06-12-500
XFS-06-18-500	XFSP-06-18-500
XFS-06-24-500	XFSP-09-12-500
XFS-09-12-100	XFSP-09-18-500

### How To Specify





# Diseño de Instalaciones

Calle. Loma Dorada Mz.8 Lt.34-A Col. Lomas de Ixtapaluca, Ixtapaluca Edo. Mex.

Cel. 044-55-34-40-12-68, Of. 54-26-21-52, Email: oscarzrt@yahoo.com