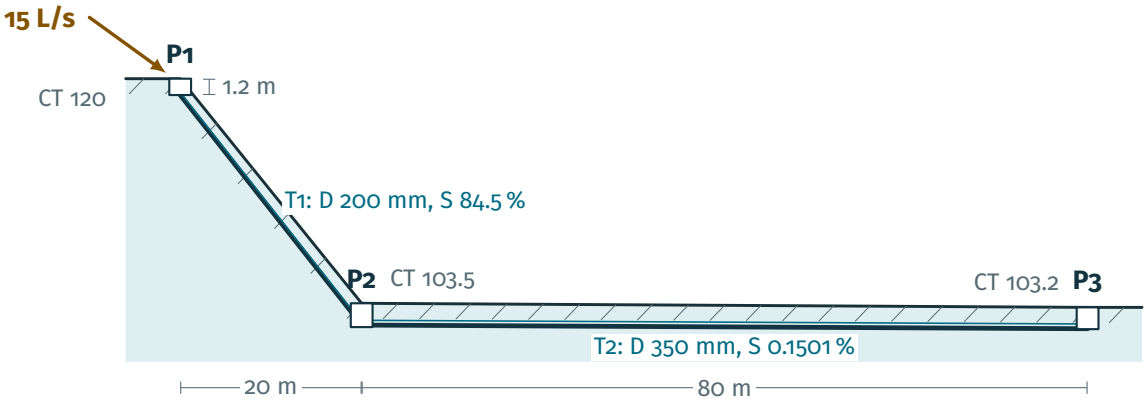
EJEMPLO DE REFERENCIA · DRENAJIX

Colector de 2 tramos: pendiente fuerte y S mínima

Colectores de alcantarillado sanitario y pluvial por gravedad · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

Un colector sanitario recibe en el pozo P1 un caudal de 15 L/s y baja por una ladera hasta P2, donde el terreno se vuelve casi horizontal. El primer tramo (T1, 20 m, D 200 mm) baja al 84.5 %, de modo que el agua alcanza unos 5 m/s. El segundo tramo (T2, 80 m, D 350 mm) va a la pendiente mínima de autolimpieza, la que da justo $\tau_{\text{mín}} = 0.102$ kgf/m². Se pide el **tirante**, la **velocidad** y la **tensión tractiva** de cada tramo, la **pendiente mínima por tensión tractiva** de T2 y la **verificación** de los criterios por defecto.



Datos

Pozo	CT (m)	Solera (m)	Caída (m)	Q ext. (L/s)
P1	120.0	1.2	—	15
P2	103.5	—	0	0
P3	103.2	—	—	— (final)

Tramo	L (m)	Diseño	D (mm)	S (%)
T1	20	Manual	200	84.5
T2	80	Manual	350	0.1501

Criterio	Valor	Observación
Sistema, n de Manning, γ	Sanitario, 0.013, 1000 kgf/m³	Por defecto
Población de cada tramo	0 hab	Todo el caudal entra en P1
Infiltración, conexiones erradas	0 L/s·km, 0 %	Se anulan (el ejercicio no las usa)
Pendiente máxima	100 %	Para admitir el 84.5 % de T1
y/D máx, V mín, V_{ll} mín, V máx	0.75; 0.30, 0.60 y 5 m/s	Por defecto
$\tau_{\text{mín}}$	0.102 kgf/m² (1 Pa)	Por defecto

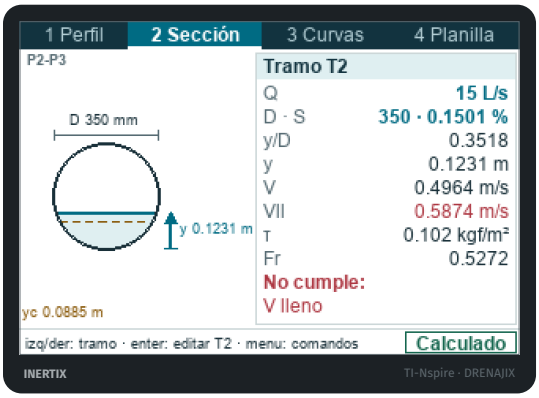
Resultados clave

Magnitud	Referencia	TI-Nspire	Estado
T1 · tirante y	0.0303 m	0.0303 m	Coincide
T1 · velocidad V	5.000 m/s	4.994 m/s	Coincide (Q 15 frente a 14.99 L/s)
T1 · V a tubo lleno V_{ll}	—	9.597 m/s	Supera V máx = 5 m/s
T2 · tirante y	0.1230 m	0.1231 m	Coincide
T2 · radio hidráulico R	0.06794 m	0.0680 m	Coincide
T2 · velocidad V	0.496 m/s	0.4964 m/s	Coincide
T2 · tensión tractiva τ	0.102 kgf/m²	0.102 kgf/m²	Autolimpieza justa
T2 · S por tensión tractiva	0.1501 %	0.1500 %	Coincide
T2 · V a tubo lleno V_{ll}	—	0.5874 m/s	Menor que 0.60 m/s
Verificación	—	2 no cumplen	Ambos por V a tubo lleno

τ en kgf/m² (1 kgf/m² = 9.81 Pa). El fallo por V a tubo lleno también aparece en el ejercicio original: T1 es muy empinado para 200 mm y T2, a la pendiente mínima tractiva, no llega a 0.60 m/s con la sección llena.

Cómo se obtiene en DRENAJIX para TI-Nspire

1. menu **Archivo** → `Nuevo: Sanitario: 3 tramos de 50 m`; en el perfil, T3 elegido, del y enter.
2. menu **Criterios** → `Caudal`: infiltración y conexiones erradas 0. menu **Criterios** → `Cotas`: S máx 100 %.
3. P1: CT 120 m, solera 1.2 m, Q externo 15 L/s. P2: CT 103.5 m. P3: CT 103.2 m.
4. T1: 20 m, `Manual`, 200 mm, 84.5 %. T2: 80 m, `Manual`, 350 mm, 0.1501 %. Población 0.
5. menu **Calcular** → `Resolver`.
6. Pestañas 2 Sección y 3 Curvas; menu **Result.** → `Planilla detallada` y menu **Result.** → `Verificaciones`.
7. menu **Calcular** → `Procedimientos: Pendiente mínima: criterios` de T2.



Sección de T2 tras `Resolver`.

Fuente: ejemplo *2 tramos: pendiente fuerte y S mínima* de DRENAJIX (menu **Archivo** → `Ejemplos`, opción 4), el mismo de la guía HP Prime: caso de referencia 1 del programa (Ejercicio 1 del curso de alcantarillado, UTO FNI). Comprueba el tirante, la velocidad, la tensión tractiva mínima de autolimpieza y la verificación de criterios. Documento: `DRENAJIX.tns` 1.0.0; requiere la licencia de la calculadora. El procedimiento completo, con las 18 capturas y la secuencia de teclas, está en la *Guía de uso de DRENAJIX para TI-Nspire*, sección «Ejemplo guiado».