

**PROYECTO**

**“Programa CR-T1204-P002:**

**Construcción de Delegación Policial de Río Frío del Ministerio de Seguridad  
Pública”**

**LOCALIZACIÓN**

Distrito: Río Frío  
Cantón: Sarapiquí  
Provincia: Heredia

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**

**PROFESIONALES**

<b>Ing. Mario Villegas Jiménez</b>	<b>Ing. Miguel A. Rojas Salas</b>
<b>Número de cédula: 205760012</b>	<b>Número de cédula: 107330059</b>
<b>Número de colegiado: IC-20699</b>	<b>Número de colegiado: IC-5352</b>
<b>Consultor SETENA: CI-132-2014</b>	<b>Consultor SETENA: CI-133-14</b>

**Noviembre 2020**

Heredia, Noviembre de 2020

Señores  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Presente

**Asunto: Prueba de infiltración. Programa CR-T1204-P002**

Informe número: 20-OTS-0158a-7390

Estimados señores:

Sírvanse encontrar a continuación los resultados de la prueba de infiltración solicitada para el proyecto **Construcción de Delegación Policial de Río Frío del Ministerio de Seguridad Pública** en el lote con plano N° H-0829366-2002, el cual se encuentra ubicado en el distrito Río Frío, cantón de Sarapiquí, provincia de Heredia.

Cualquier aclaración o ampliación que se requiera del estudio estamos a la orden.

Atentamente

Ing. Mario Villegas Jiménez  
Número de cédula: 205760012  
Número de colegiado: IC-20699  
Consultor SETENA: CI-132-2014

Ing. Miguel A. Rojas Salas  
Número de cédula: 107330059  
Número de colegiado: IC-5352  
Consultor SETENA: CI-133-14

Registro CFIA CC-00211 / Registro SETENA EC 002-14  
Cc. Archivo

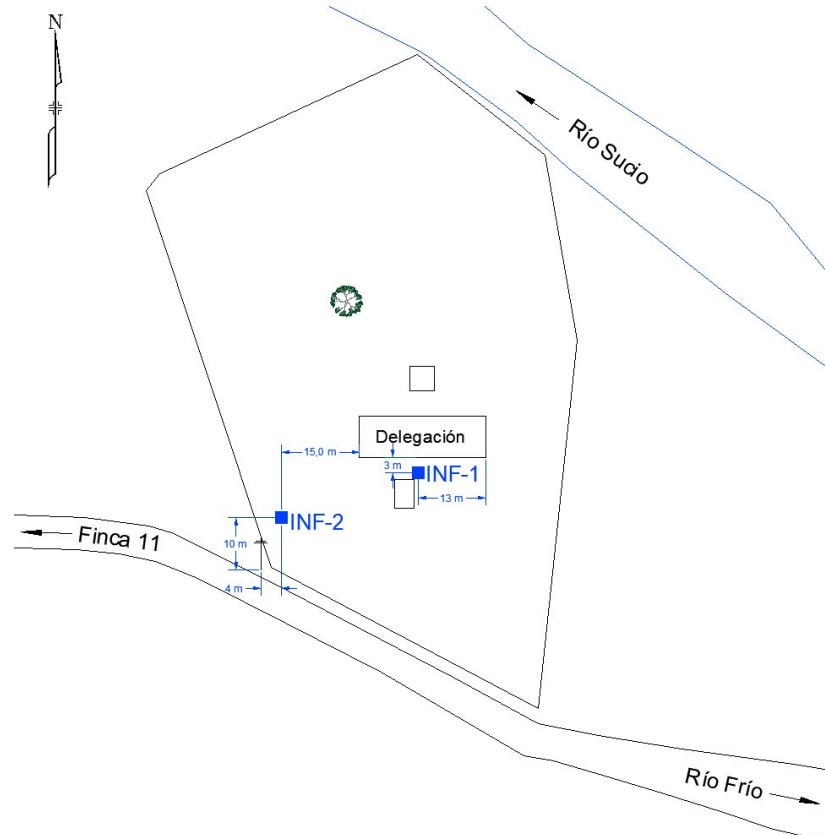
## ÍNDICE

1.	Generalidades	3
2.	Datos de campo	5
3.	Memoria de cálculo	7
4.	Características para los drenajes	7
5.	Observaciones	8
6.	Referencias	9
7.	Anexos	10

## 1. Generalidades

Con el objetivo de evaluar las características de absorción del suelo se realizó un estudio de percolación (infiltración) en la zona solicitada para determinar si el terreno cuenta con las condiciones adecuadas para el uso de drenajes sanitarios como parte del sistema de manejo de aguas residuales.

Proyecto:	Construcción de Delegación Policial de Río Frío
Provincia:	Heredia
Cantón:	Sarapiquí
Distrito:	Río Frío
Plano de catastro	H-0829366-2002
Fecha de la prueba de infiltración:	06/11/2020
Profesional responsable:	Ing. Mario Villegas Jiménez
Número de registro CFIA	IC-20699



**Figura.** Diagrama de distribución de prueba de infiltración.  
Nota: Las medidas son aproximadas.

**Tabla.** Coordenadas de ubicación de la prueba de infiltración.

Infiltración	GPS	
	X	Y
1	511854.	1141185.
2	511812.	1141181.

## **2. Datos de campo**

### **Prueba No.1**

- Tasa de infiltración No.-1 = 1 cm en 3 minutos.
- Tasa de infiltración No.-2 = 1 cm en 3 minutos.
- Tasa de infiltración No.-3 = 1 cm en 3 minutos.
- Tasa de infiltración No.-4 = 1 cm en 5 minutos.
- Tasa de infiltración No.-5 = 1 cm en 5 minutos.
- Tasa de infiltración No.-6 = 1 cm en 5 minutos.

### **Sondeo No.1**

- 0,00 m a 0,20 m                      Limo arenoso color café
- 0,20 m a 0,95 m                      Arcilla arenosa color café oscuro



**Fotografía.** Vista de prueba INF-1.

### Prueba No.2

- Tasa de infiltración No.-1 = 1 cm en 10 minutos.
- Tasa de infiltración No.-2 = 1 cm en 10 minutos.
- Tasa de infiltración No.-3 = 1 cm en 10 minutos.
- Tasa de infiltración No.-4 = 1 cm en 10 minutos.
- Tasa de infiltración No.-5 = 1 cm en 10 minutos.
- Tasa de infiltración No.-6 = 1 cm en 10 minutos.

### Sondeo No.2

- 0,00 m a 0,30 m                      Limo arenoso relleno con aluvión
- 0,30 m a 0,70 m                      Arcilla negra relleno
- 0,60 m a 0,90 m                      Arcilla café limosa



**Fotografía.** Vista de prueba INF-2.

### 3. Memoria de cálculo

Se realiza un análisis considerando la tasa de infiltración obtenida y un gasto de agua promedio estimado en 120 litros/persona/día.

De acuerdo con la información indicada en el pliego cartelario, para la Delegación de Río Frío se considera una cantidad de 20 usuarios de diseño. Según se solicita, se debe considerar un aumento de la población en un 10%, por lo que se tiene una población total de 22 oficiales como referencia.

<b>T:</b> Tasa de infiltración	10,0	minutos/cm
<b>V<sub>p</sub>:</b> Velocidad de aplicación de aguas negras	40,4	litros / m <sup>2</sup> / día
<b>n:</b> Número de usuarios de diseño	22	personas
<b>Q:</b> Gasto de agua por persona por día	120	litros/persona/día
<b>Q<sub>T</sub>:</b> Gasto total de agua / día	2640	litros/día
<b>A<sub>i</sub>:</b> Área de Infiltración requerida / usuarios de diseño	65,3	m <sup>2</sup>
<b>F<sub>p</sub>:</b> Factor de precipitación	2,5	
<b>A<sub>c</sub>:</b> Área verde sin recubrimiento o campo de infiltración	163,4	m <sup>2</sup>

### 4. Características requeridas para los drenajes

	Solución A	Solución B
• <b>W:</b> Ancho de la zanja	0,50 m	0,50 m
• <b>D:</b> Profundidad de la grava bajo el tubo	0,50 m	0,75 m
• Profundidad de la zanja	1,00 m	1,25 m
• <b>P<sub>e</sub>:</b> Perímetro efectivo	0,96 m	1,19 m
• <b>L<sub>z</sub>:</b> Longitud total en zanja/ <b>usuarios de diseño</b>	68,0 m	55,0 m
• <b>L<sub>s</sub>:</b> Longitud a centros (separación entre zanjas)	2,40 m	3,00 m

**Fórmulas empleadas:**

$$V_p = 127,75 / \sqrt{T} \text{ [litros/m}^2\text{/día]}$$

$$Q_T = n * Q$$

$$A_i = Q_T / V_p$$

$$A_c = A_i * F_p \text{ (Se considera que la superficie no tiene recubrimiento)}$$

$$P_e = 0,77 * (W+56+2D)/(W+116)$$

$$L_z = A_i / P_e$$

$$L_s \approx A_c / L_z$$



## 5. Observaciones

### 5.1 Uso de sistemas de absorción

A partir de la tasa de infiltración obtenida en el sitio de las pruebas y considerando la cantidad de usuarios de diseño solicitada y un gasto promedio de 120 litros/persona/día, se realizó un análisis para la determinación de las características del campo de infiltración de un sistema de drenaje sanitario.

Según lo anterior, se dan en el apartado 4 de este informe las características de drenaje sanitario para dos tipos de configuración de zanja. Se recomienda la longitud máxima de drenaje sea de 50 m por tanque séptico y que la longitud máxima de los ramales sea menor a 20 m.

Según este concepto, se requeriría distribuir el sistema en una cantidad de biodigestores que podría variar entre 1 y 2 unidades dependiendo del diseño final del sistema sanitario.

Se debe verificar que el área disponible para drenaje sea igual o mayor al área verde sin recubrimiento total requerida para la cantidad de usuarios de diseño (ver apartado 3 para establecer dicha área).

Es estrictamente necesario que se mejore la canalización de las aguas superficiales para asegurar que no se produzcan escorrentías en la zona tributaria al campo de infiltración, ya que esto puede afectar la funcionalidad del sistema de drenajes. Los sistemas de drenajes deben ubicarse en una zona donde no se presente la incidencia de escorrentías.

### 5.2 Planta de tratamiento

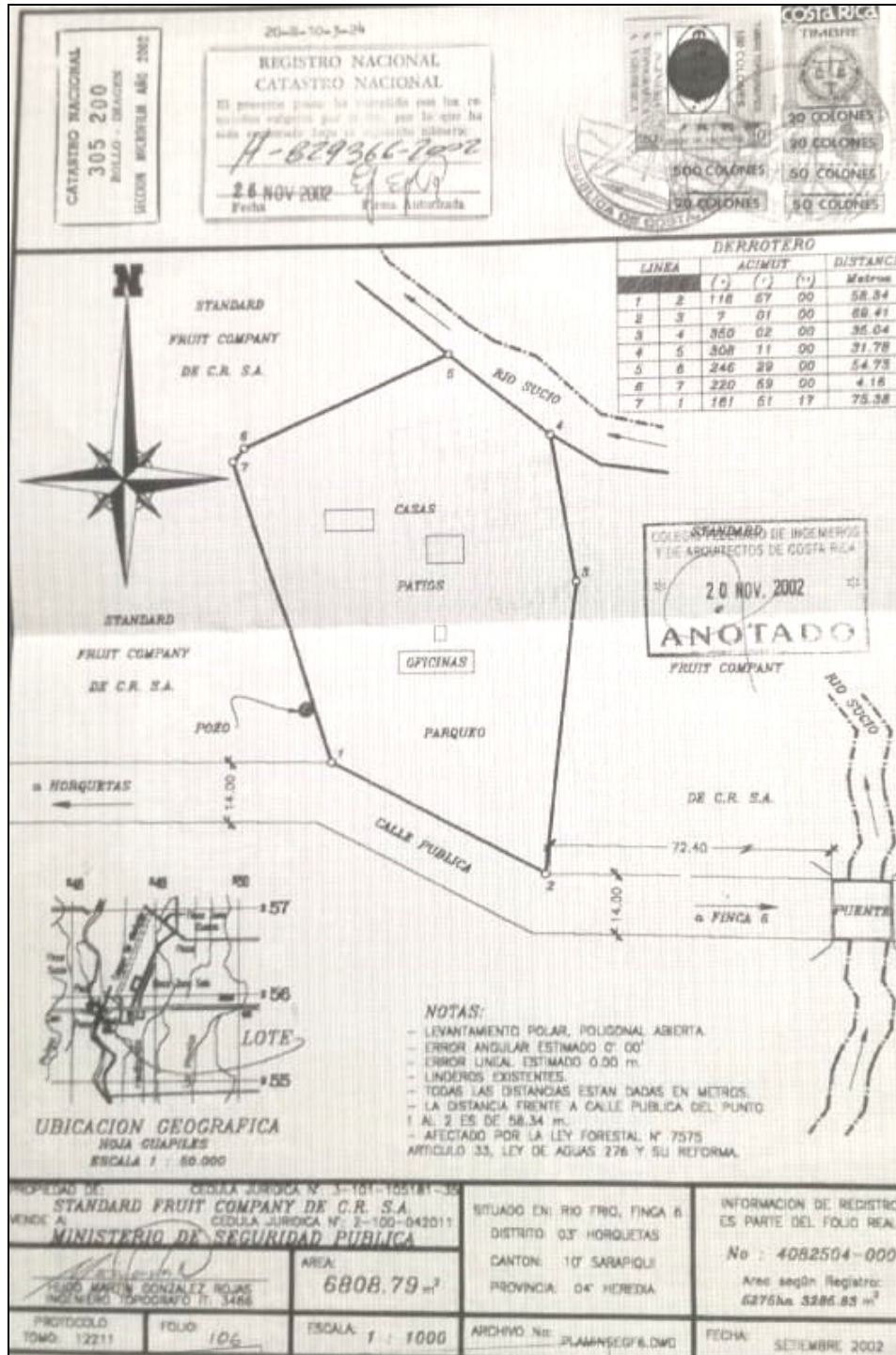
Alternativamente, se puede hacer uso de una planta de tratamiento para las aguas residuales del proyecto o el uso de sistemas de varias etapas con filtros anaerobios de flujos ascendentes y/o descendentes, diseñados para el caso específico, que aseguren un adecuado equilibrio biológico.

## 6. Referencias

Comisión del Código de instalaciones hidráulicas y sanitarias (2017). Código de instalaciones hidráulicas y sanitarias. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

## ANEXO

### PLANO DE CATASTRO



**Figura.** Plano de catastro.  
Fuente: Suministrado por el solicitante.