



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

### EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO EL PISQUE, ZONA 2

**AUTORES:**

Karina Joselyn Andrango Pachacama

Doménica Rosy Olalla Gualotuña

**TUTOR:**

Ing. Dario Roberto Bolaños Guerrón, Ph.D.

Sangolquí, 06 de marzo 2023



# Tabla de Contenido

<b>01</b> Introducción	<b>02</b> Objetivos	<b>03</b> Marco Teórico
<b>04</b> Resultados	<b>05</b> Conclusiones	<b>06</b> Recomendaciones



*El Canal de riego El Pisque corresponde a uno de los sistemas de riego más importantes de la provincia de Pichincha.*



## Parroquias Zona 2

Ascázubi

El Quinche

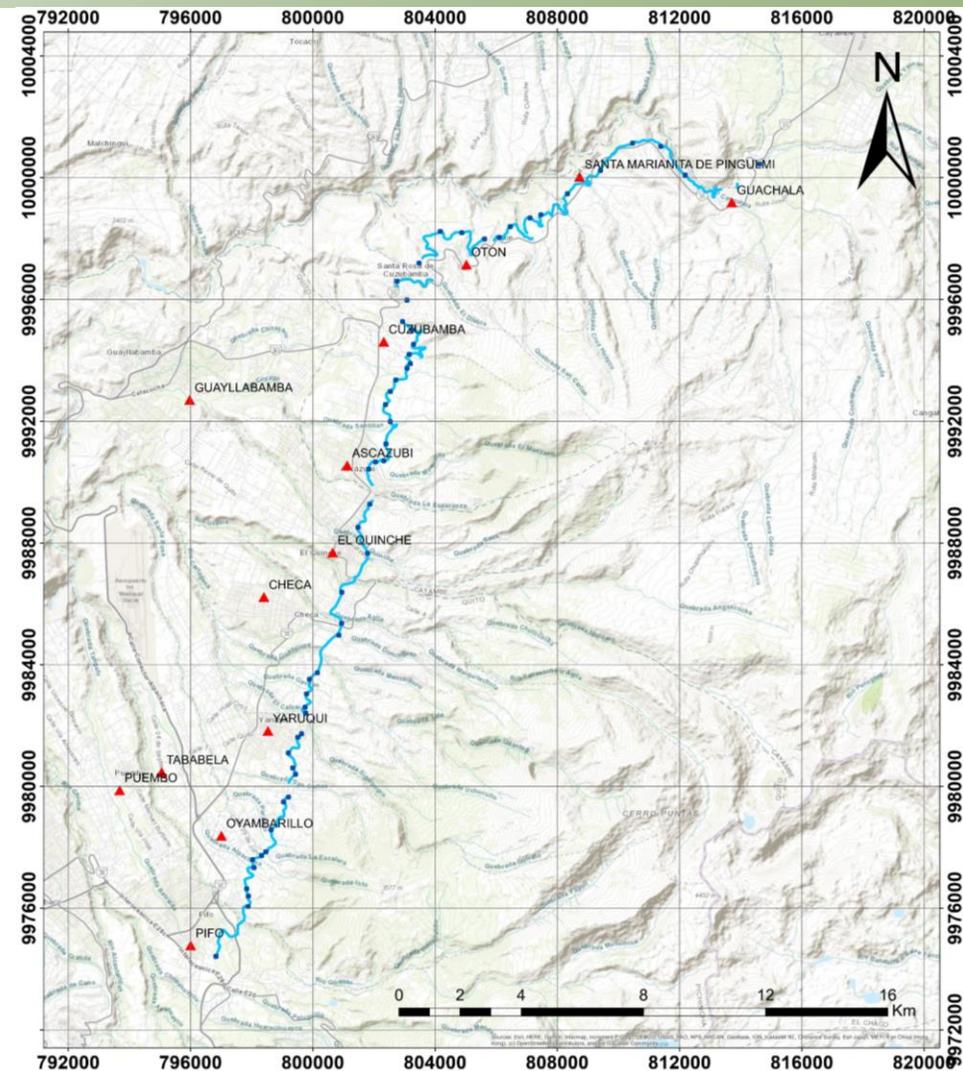
Checa

Yaruquí

Tababela

Puembo

Pifo



## Objetivos del Proyecto

### *Objetivo General*

- Evaluar las condiciones estructurales e hídricas en las que actualmente funciona el Sistema de Riego El Pisque Zona 2, a través del análisis de calidad y eficiencia del canal con el fin de plantear una propuesta de optimización orientada a garantizar la adecuada distribución y manejo del recurso hídrico en las parroquias correspondientes a la zona 2.



## Objetivos del Proyecto

### *Objetivos Específicos*

---

- Elaborar un levantamiento de información cartográfica, uso del suelo, áreas de riego y tipos de cultivo que componen el sistema.
- Llevar a cabo un análisis de oferta/demanda de agua y análisis de calidad del agua.
- Efectuar una evaluación del estado de infraestructura y servicio del sistema de riego.
- Realizar una propuesta de optimización para el sistema de riego El Pisque, Zona 2.



# Recorrido de los Canales



## Caudal de los Canales



● — — — — ●  
Método del  
Flotador  
● — — — — ●



## Análisis de Oferta y Demanda de Agua



- Precipitación efectiva
- Temperatura
- Humedad
- Viento

Área de riego

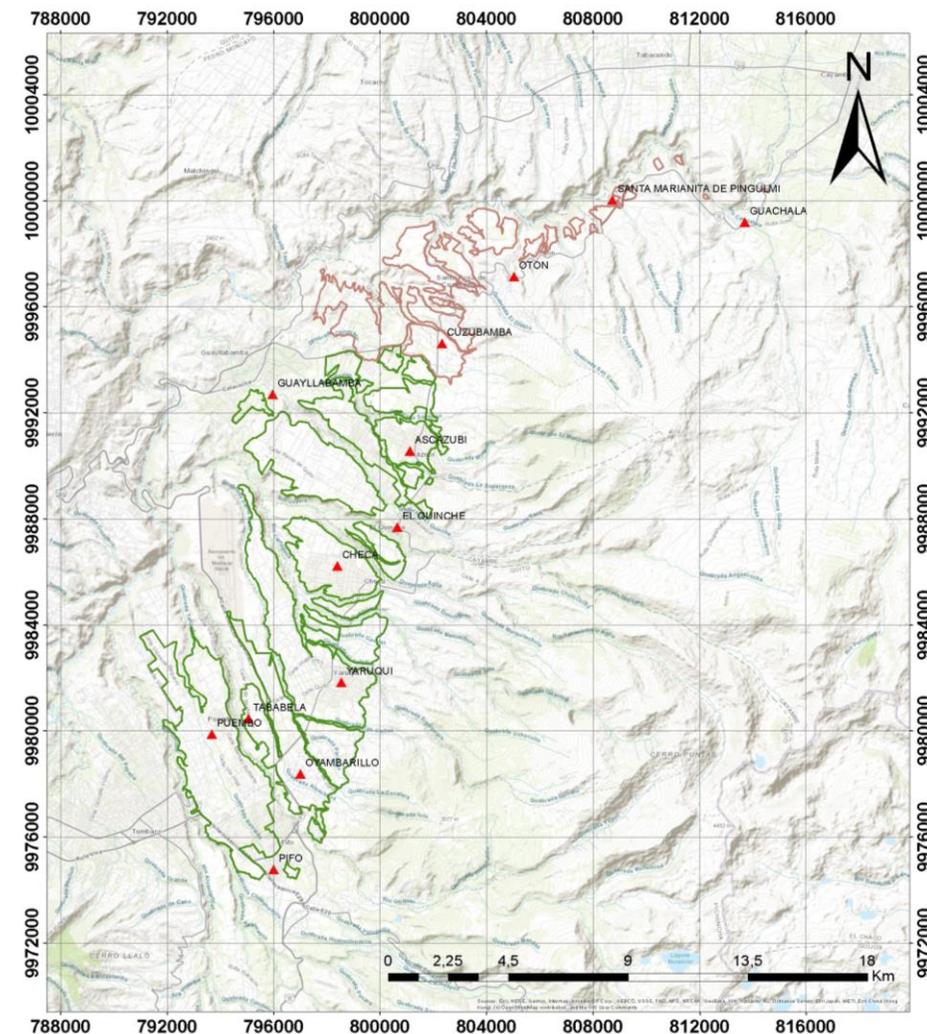
Tipo de cultivo

- Evapotranspiración
- Volumen de riego



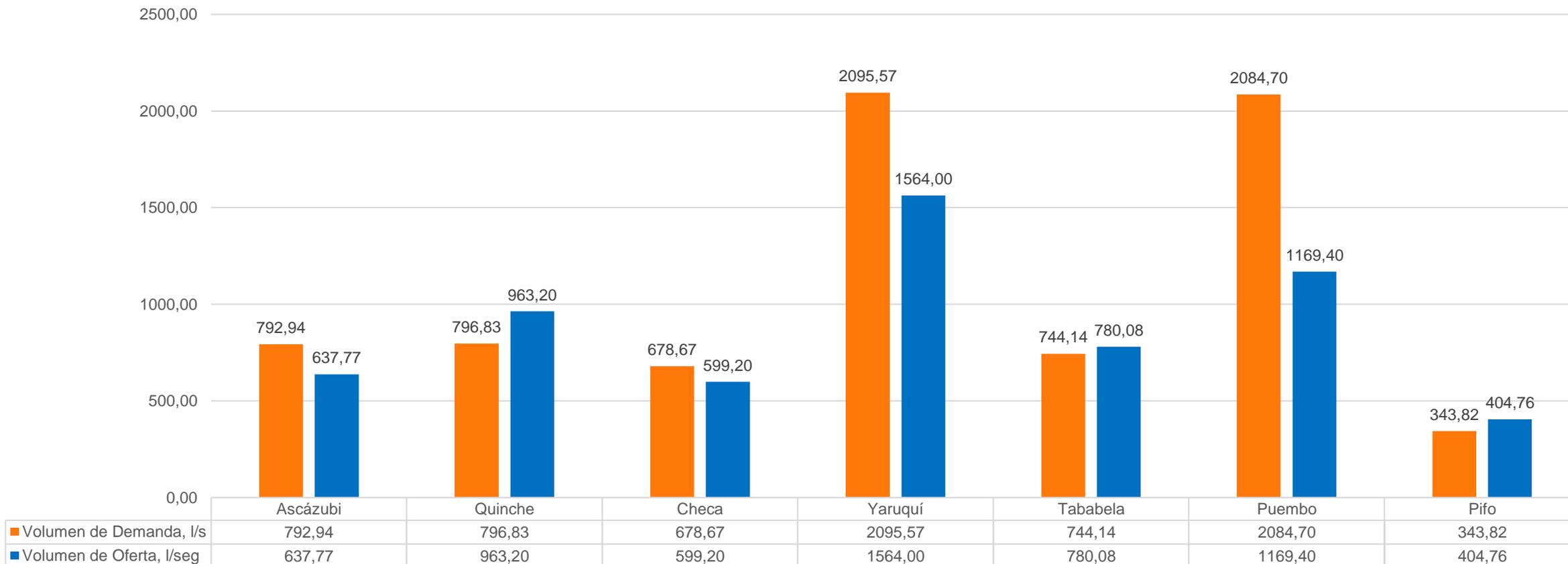
## Análisis de Oferta y Demanda de Agua

Parroquia	Superficie Cubierta (Ha)	Caudal ofertado (l/s)
<i>Ascázubi</i>	797,21	637,77
<i>El Quinche</i>	1204,00	963,20
<i>Checa</i>	749,00	599,20
<i>Yaruquí</i>	1955,00	1564,00
<i>Tababela</i>	975,10	780,08
<i>Puembo</i>	1461,75	1169,40
<i>Pifo</i>	505,95	404,76
<b>Total</b>	<b>7648,01</b>	<b>6118,41</b>



# Análisis de Oferta y Demanda de Agua

Análisis de Oferta y Demanda, l/seg



## Calidad del Agua



	Conductividad	pH	Sólidos Disueltos	Coliformes Fecales
<b>Resultado</b>	228	7,3	166	3300
<b>Unidad</b>	μs/cm	-	mg/L	NMP/100ml
<b>Límite Básico Permisible</b>	1000	9	3000	1000
<b>Criterio de Resultado</b>	✓	✓	✓	✗

# Tratamiento de Aguas Residuales con Filtros de Carbón Activado



Efectividad



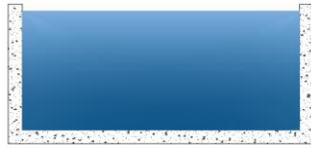
94%



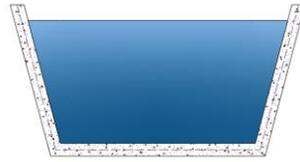
Inversión Inicial				
Variable	Cantidad	Unidad	P. Unitario	P. Total
Tanque para el Filtro	30	u	\$4.200,00	\$126.000,00
Carbon Activado	54816,86	kg	\$4,80	\$263.120,95
Tuberias	1	u	\$8.000,00	\$8.000,00
Herramientas	1	u	\$12.000,00	\$12.000,00
Accesorios de Tuberia	1	u	\$10.000,00	\$10.000,00
<b>SubTotal</b>				\$419.120,95
<b>Costos Indirectos (10%)</b>				\$41.912,10
<b>Total</b>				\$461.033,05

Mantenimiento Anual				
Variable	Cantidad	Unidad	P. Unitario	P. Total
Cambio de Carbon Activado	54816,86	kg	\$4,80	\$263.120,95
Mano de Obra	1,00	u	\$500,00	\$500,00
<b>SubTotal</b>				\$263.620,95
<b>Posibles Reparaciones (10%)</b>				\$26.362,10
<b>Total</b>				\$289.983,05

## Revestimiento de Hormigón



Sección  
Rectangular



Sección  
Trapezoidal



Estabilidad  
Estructural



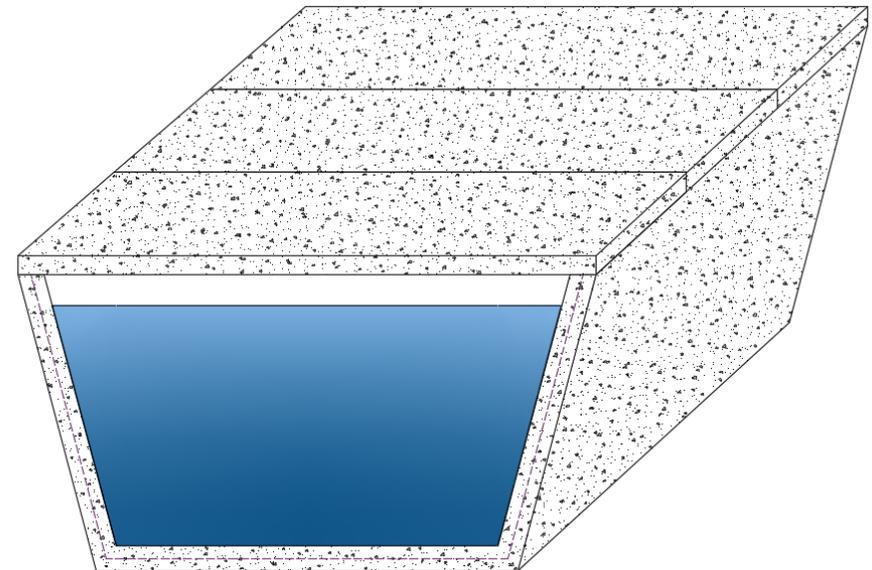
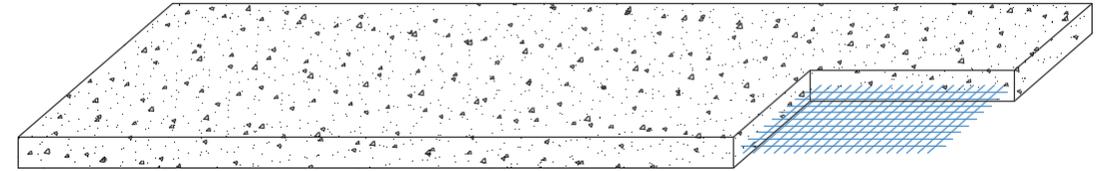
Ahorro de  
Hormigón



Eficiencia  
Hidráulica



# Embaulamiento del Canal



## Re Asignación de Caudales de Riego

Ascázubi



1,0 l/s

El Quinche



0,80 l/s

Checa



1,0 l/s

Yaruquí



1,1 l/s

Tababela



0,8 l/s

Puembo



1,5 l/s

Pifo



0,8 l/s

# Presupuesto

## UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS "ESPE"

PROYECTO: Evaluación y Propuesta de Optimización del Sistema de Riego el Pisque Zona 2,  
Provincia de Pichicha

### TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

<i>N°</i>	<i>Rubro/Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio Unitario</i>	<i>Precio Total</i>
<b>Revestimiento del Canal</b>					
1	Desbroce Manual	m2	25339,312	\$ 8,96	\$ 227.139,54
2	Excavación Manual en Suelo Natural	m3	31389,52	\$ 13,76	\$ 431.949,15
3	Revestimiento con Hormigón Armado 210 kg/cm <sup>2</sup>	m	16264	\$ 240,03	\$3.903.809,25
4	Encofrado	m2	25339,312	\$ 23,16	\$ 586.760,09
<b>Embaulamiento del Canal</b>					
5	Embaulamiento del canal con Hormigón Armado 210 kg/cm <sup>2</sup>	u	18000	\$ 77,69	\$1.398.506,54
<b>TOTAL:</b>					<b>\$6.548.164,56</b>



## Conclusiones

Oferta y Demanda  
del Agua



Calidad del Agua  
de Riego

Propuesta de  
Optimización



Presupuesto

## Recomendaciones

Recorridos  
Periódicos



Limpieza y  
Mantenimiento

Registros  
Actualizados



Constante  
Comunicación

# Gracias



**ESPE**  
ESCUOLA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
CAMINO A LA EXCELENCIA



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

### EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO EL PISQUE, ZONA 2

#### AUTORES:

Karina Joselyn Andrango Pachacama

Doménica Rosy Olalla Gualotuña

#### TUTOR:

Ing. Dario Roberto Bolaños Guerrón, Ph.D.

Sangolquí, 06 de marzo 2023

