

ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

DISEÑO DE SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO DE TUQUER, CANTÓN MONTUFAR, PROVINCIA DEL CARCHI

AUTOR: SANTIAGO ANDRES SANTACRUZ VALLEJO

Objetivo General

Realizar los estudios y diseños definitivos para la implantación de un Sistema de Riego presurizado en la Comunidad de Tuquer, Cantón Montufar, Provincia del Carchi.

Objetivos Específicos

- Evaluar la situación del estado actual del área del proyecto.
- Analizar el caudal disponible dentro de las cuencas del rio Yaíl; por donde pasa el canal de riego.
- Proponer alternativas para el proyecto.
- Realizar los diseños definitivos de las obras de: captación, conducción, distribución, obras especiales, en el área de influencia del Proyecto de Riego en la Comunidad de Tuquer

Ubicación

La Comunidad de Tuquer se encuentra ubicada en la región interandina en las coordenadas N 50200 y E 186990

Pertenece a la provincia del Carchi, cantón Montufar.

Antecedentes

Durante los últimos 80 años la comunidad de Tuquer ha realizado grandes esfuerzos para combatir el fuerte verano que azota la región con la implantación de una captación, conducción y recolección improvisada con la utilización de materiales de baja calidad y durabilidad, provocando que en épocas de sequía se presenten una serie de problemas entre ellos podemos citar, la disminución de la producción agrícola y ganadera principal recurso económico para la comunidad.

Hidrología

Los procesos hidrológicos que sufre una cuenca o acequia determinada están influenciados por factores meteorológicos los mismos que se pueden medir y determinar, ya sea de forma directa o indirecta.

Matriz de riesgo sísmico

ELEMENTOS DEL SISTEMA	PELIGRO			Vulnerabilidad	Riesgo	
	Nivel de amenaza	Neotectónica	Peligro Global			
Desripiador	3	1	4	M	1	MB
Conducción con tubería	3	2	5	A	2	MA
Reservorio	3	1	4	M	1	MB
Canal de distribución	3	2	5	A	1	M

PARÁMETROS DE DISEÑO

Caudal de Diseño para Riego.

Según el Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Perú, Universidad Nacional de Colombia estiman que el 70% del caudal es utilizado para riego, obteniendo en nuestro análisis 50 l/s.

DISEÑO DE LA CAPTACIÓN

Dique

Altura H azud = 1 m

Longitud L azud = 0,70 m

Rejilla de entrada

$$b = 0,48 \sim 0,5 \text{ m}$$

Se asume un ancho de B = 1,0 m

Desripiador

- Entonces se tiene como longitud de unidad

$$L = L1 + L2 = 10,27\text{m}$$

Transición de entrada al canal

$$B = 1,5 \text{ m}$$

Transición y Tanque de presiones

$$L = 3,5\text{m}$$

DISEÑO DEL RESERVORIO

Volumen del reservorio

$$VR = 1080 \text{ m}^3$$

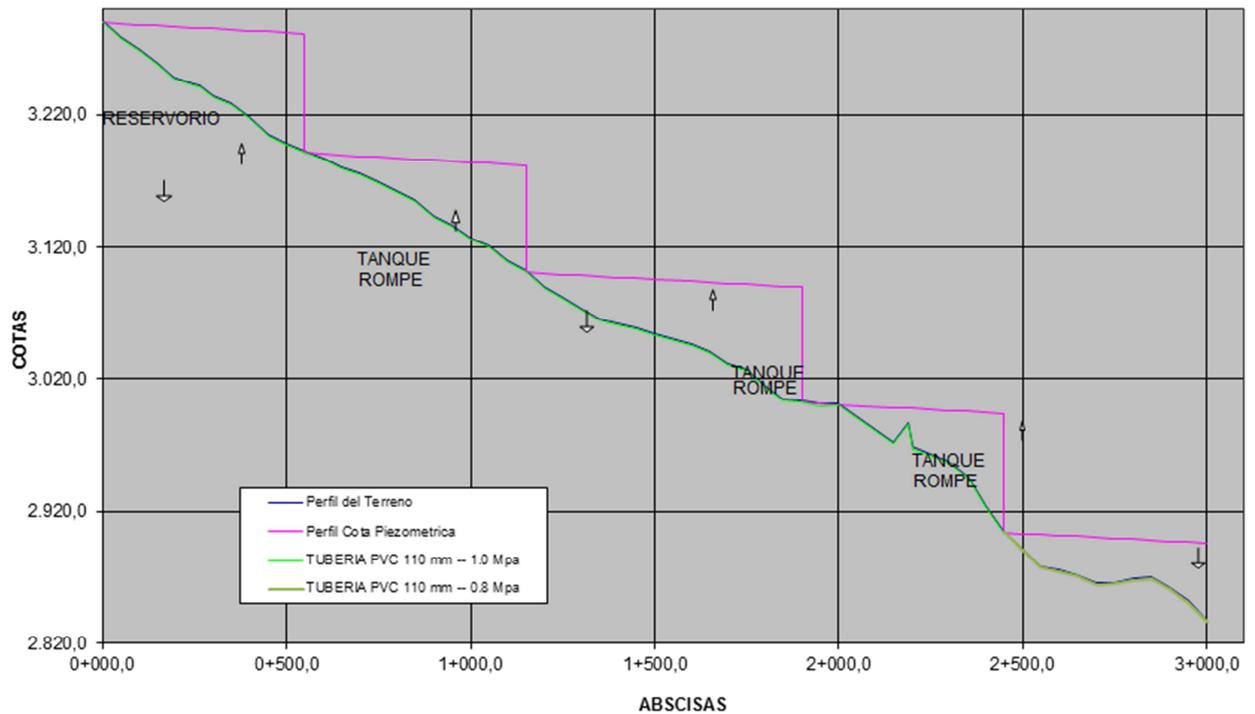
Ancho = 20 m

Largo = 25 m

Altura = 2,5 m

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO

PERFIL LONGITUDINAL RAMAL1 SISTEMA DE RIEGO TUQUER



ESTUDIO AMBIENTAL

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

FASES	NO.	ACTIVIDAD	FACTORES BIOGEOFÍSICOS																SOCIOECONOMICO				
			FLORA			FAUNA			AGUA			SUELO				AIRE		Uso del suelo	Empleo	Actividades productivas			
			Alteración de la capa vegetal	Alteración de la estructura vegetal	Pérdida del hábitat	Alteración del hábitat	Desplazamiento de especies	Pérdida de individuos	Pérdida del hábitat	Calidad del agua superficial	Calidad del agua subterránea	Caudal	Sedimentación	Erosión	Salinización	Fertilidad	Calidad del suelo				Paisaje	Calidad del aire	Ruido
Instalación tubería	1	Replanteo y Nivelación	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-2,5	-2,5	7,5				
	2	Relleno	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	3	Encofrado	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	4	Acostillado	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	5	Relleno Compactado final	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
Construcción obra de toma	6	Replanteo y trazado del canal	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	7	Construcción de Azud	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	8	Excavación manual	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	9	Colocación de encofrado para derriador	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	10	Retiro de encofrado	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	11	Curado del hormigon	-5,0	-5,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,5	-2,5	-1,5							-5,0	-2,5	7,5				
	12	Puesta en marcha de la conducción							10,0	-5,0	10,0	-10,0	-10,0	-5,0	10,0	10,0			10,0	10,0	10,0		
EVALUACIÓN	Sumatoria de magnitud de impactos		-52,5	-52,5	-27,5	-27,5	-27,5	0,0	-16,5	-17,5	-5,0	-6,5	-10,0	-10,0	-5,0	10,0	10,0	-52,5	0,0	-27,5	10,0	92,5	10,0
	Impactos negativos		-52,5	-52,5	-27,5	-27,5	-27,5	0,0	-16,5	-27,5	-5,0	-6,5	-10,0	-10,0	-5,0			-52,5	0,0	-27,5	10,0		0,0
	Valor promedio de Magnitud de impactos negativos		-4,8	-4,8	-2,5	-2,5	-2,5	0,0	-1,5	-2,5	-5,0	-0,6	-10,0	-10,0	-5,0			-4,8	0,0	-2,5	0,0	0,0	0,0
	Impactos positivos		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	10,0				10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	10,0	92,5	10,0
	Valor promedio de Magnitud de impactos positivos		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	10,0				10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	10,0	7,7	10,0

EVALUACION				
Sumatoria	No. De impactos negativos	Valor promedio de magnitud (-)	No. De Impactos Positivos	Valr promedio de magnitud (+)
-15,5	-23,0	-2,3	7,5	7,5
-23,0	-30,5	-3,1	7,5	7,5
-23,0	-30,5	-3,1	7,5	7,5
-23,0	-30,5	-3,1	7,5	7,5
-23,0	-30,5	-3,1	7,5	7,5
-23,0	-30,5	-3,1	7,5	7,5
-23,0	-30,5	-3,1	7,5	7,5
-23,0	-30,5	-3,1	7,5	7,5
-23,0	-30,5	-3,1	7,5	7,5
40,0	-30,0	-7,5	70,0	10,0

ESTUDIO ECONÓMICO Y TIEMPOS DE EJECUCIÓN

PRESUPUESTO

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO DE TUQUER
FECHA : 01/02/2012
PROPONENTE : SANTACRUZ SANTIAGO ANDRES
DIRECCION : TUQUER
PROPIETARIO : ESPE

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	430,00	0,89	382,70
2	EXCAVACION EN FANGO H=0-2 M MANUAL	M3	30,00	4,74	142,20
3	REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2	M3	1,00	84,28	84,28
4	ENCOFRADO-DESEN. MADERA	M2	63,20	11,63	735,02
5	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2	M3	43,50	59,66	2.595,21
6	ENLUCIDO LISO EXTERIOR	M2	34,83	6,69	233,01
7	ENLUCIDO VERTICAL ALISADO	M2	25,46	6,44	163,96
8	TAPA SANITARIA	U	4,00	23,94	95,76
9	RELLENO DE ARENA	M3	0,15	13,62	2,04
10	HORMIGON CICLOPEO CON ENCOFRADO F'C 180 kg/cm2	M3	275,00	84,85	23.333,75
11	EXCAVACION MANUAL H=0.00-2.00 m	M3	961,45	4,45	4.278,45
12	RELLENO COMPACTADO	M3	780,40	4,39	3.425,96
13	EXCAVACION TIERRA A MAQUINA H=0-2 M	M3	598,40	1,33	795,87
14	GEOMALLA BX-1100 TENSAR	M2	531,60	1,58	839,93
15	VALVULA H.F. D=160 mm (INSTALACION)	U	2,00	12,13	24,26
16	TUBERIA PVC 250mm INEN:2059	ML	4.684,00	12,67	59.346,28
17	CODO PVC-P D=250 mm * 45ø U/Z	U	16,00	321,13	5.138,08
18	UNION GIBALTA ASIMETRICA D=160 mm	U	4,00	41,11	164,44
19	CODO PVC-P D=160 mm * 45ø U/Z	U	2,00	49,81	99,62
20	TUBERIA PVC 160mm INEN:2059	ML	10,00	7,07	70,70
21	DRENES PVC 110 mm	ML	76,64	3,52	269,77
22	CERRAMIENTO MALLA H=2M	M	82,00	23,15	1.898,30
23	TEE PVC D=160 mm E/C	U	2,00	29,81	59,62
104.179,22					104.179,22

CRONOGRAMA DE TIEMPOS DE EJECUCIÓN

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO DE EJECUCION 90 DIAS							
						QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	QUINCENA 6		
1	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	430	0,89	382,7	191,35	95,675						
2	EXCAVACION EN FANGO H=0-2 M MANUAL	M3	30	4,74	142,2		35,55	35,55	35,55				
3	REPLANTILLO H.S. 140 KG/CM2	M3	1	84,28	84,28								
4	ENCOFRADO-DESEN. MADERA	M2	63,2	11,63	735,016	735,016							
5	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2	M3	43,5	59,66	2595,21	1297,605	1297,605						
6	ENLUCIDO LISO EXTERIOR	M2	34,83	6,69	233,0127	116,50635	116,50635						
7	ENLUCIDO VERTICAL ALISADO	M2	25,46	6,44	163,9624						81,9812	81,9812	
8	TAPA SANITARIA	U	4	23,94	95,76						47,88	47,88	
9	RELLENO DE ARENA	M3	0,15	13,62	2,043						2,043		
10	HORMIGON CICLOPEO CON ENCOFRADO F'C 180	M3	275	84,85	23333,75	1166,875	2916,7188	2916,7188	2916,7188	2916,7188			
11	EXCAVACION MANUAL H=0.00-2.00 m	M3	961,45	4,45	4278,4525	855,6905	855,6905	855,6905	855,6905	855,6905			
12	RELLENO COMPACTADO	M3	780,4	4,39	3425,956	1141,9853					1141,9853		
13	EXCAVACION TIERRA A MAQUINA H=0-2 M	M3	598,4	1,33	795,872						397,936	397,936	
14	GEOMALLA BX-1100 TENSAR	M2	531,6	1,58	839,928						419,964	419,964	
15	VALVULA H.F. D=160 mm (INSTALACION)	U	2	12,13	24,26								24,26
16	TUBERIA PVC 250mm INEN:2059	ML	4684	12,67	59346,28	11869,256	11869,256	11869,256	11869,256	11869,256			
17	CODO PVC-P D=250 mm * 45ø U/Z	U	16	321,13	5138,08			1712,6933	1712,6933				1712,69333
18	UNION GIBALTA ASIMETRICA D=160 mm	U	4	41,11	164,44			1,64	1,64				164,44
19	CODO PVC-P D=160 mm * 45ø U/Z	U	2	49,81	99,62								99,62
20	TUBERIA PVC 160mm INEN:2059	ML	10	7,07	70,7								70,7
21	DRENES PVC 110 mm	ML	76,64	3,52	269,7728						134,8864	134,8864	
22	CERRAMIENTO MALLA H=2M	M	82	23,15	1898,3						949,15	949,15	
23	TEE PVC D=160 mm E/C	U	2	29,81	59,62						59,62		
104.179,22													
INVERSION MENSUAL PROGRAMADA					16005,2	17187,2	17432,2	18576,3	17768,8	17114,9			
AVANCE PARCIAL EN PORCENTAJE					15%	16%	17%	18%	17%	16%			
INVERSION ACUMULADA					16005,2	33192,3	50624,6	69200,8	86969,6	104179,2			
AVANCE ACUMULADO EN PORCENTAJE					15%	32%	49%	66%	83%	100%			

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En el área de estudio se ha identificado las siguientes unidades litológicas: depósitos coluviales asociados a zonas topográficas abruptos; depósitos piroclásticos especialmente ceniza; depósito glacial representado por morrena lateral; volcánica representado por andesitas basálticas con diverso grado de meteorización.
- El análisis de riesgo sísmico se realiza por cada uno de los componentes del sistema de riesgo, es así que, la conducción con tubería presenta un riesgo Medio-Alto, los canales de distribución tienen un riesgo Medio, el reservorio y desripiador registran un riesgo Medio-Bajo. Si consideramos el riesgo sísmico global es Medio-Alto.
- En el área de influencia del proyecto se tienen los siguientes volcanes activos (procesos eruptivos en los últimos 500 años) Galeras y Chiles; el sistema de riego se encuentra expuesto a la caída de ceniza en pequeña proporción por eventuales erupciones de estos.
- En el caso de una potencial erupción del volcán Galeras o Chiles, los elementos con riesgo volcánico Alto y Medio-Alto son el desripiador, en tanto el reservorio y línea de distribución presentan un riesgo volcánico Medio.
- Es necesario determinar la máxima cantidad posible de datos de aforos en la captación por medio del Método Flotador ya que, para obtener el caudal de diseño se realiza una curva de duración utilizando una probabilidad de caudales para riego del 70%.
- El colchón de aguas en el azud no es necesario ya que la altura en el resalto del pie de la presa es menor a la profundidad de aguas abajo por consiguiente no produce corrimiento.

- La resolución de escoger tubería de 250mm para la conducción y tubería de 110mm para el Ramal 1, es la más óptima para soportar las presiones máximas de operación, tomando en cuenta que, para la distribución del Ramal 1 se colocaron cajas rompe presiones, ya que las presiones estática y dinámica llegan a tener valores de 0, efecto producido por la diferencia de alturas inicial y final.
- Se concluye que es necesario colocar válvulas de admisión y de expulsión de aire en los puntos altos de la línea, para liberar aire atrapado, aun cuando el sistema sea más o menos plano se debe colocar estas válvulas cada 1500m como máximo para permitir el llenado de la línea.
- Las dimensiones utilizadas en los taludes del reservorio cumplen con los parámetros de estabilidad de los dos tipos de suelo existentes en el sector, obteniendo un factor de seguridad de 1.453, del análisis realizado en el subprograma SLOPE/W del software GeoStudio 2007.
- Analizando durante un año calendario el caudal para derivar a los diferentes ramales de riego, se concluye que en el mes de Julio se presenta el valor máximo, el mismo que es repartido para los 7 ramales existentes y en especial el analizado en este proyecto como es el Ramal 1 con un caudal a derivar de 10 lts/s.
- Del análisis de la matriz de impactos ambientales se concluye que, los impactos negativos más sobresalientes son: alteración de la capa y estructura vegetal, alteración paisaje, seguidos en menor grado de importancia por: pérdida y alteración del habitat, desplazamiento de especies, calidad del agua superficial y finalizando con los impactos no sobresalientes como son; calidad del agua subterránea, caudal y en suelo, sedimentación, erosión y salinización.
- De igual manera del análisis de la matriz de impactos ambientales se afirma que, se encuentran impactos positivos en el sector

Socioeconómico representado por: el buen uso del suelo, generación de empleo y aumento de actividades productivas.

- Se argumenta que el proyecto es viable y ejecutable en un plazo de 90 días como lo estipula el estudio económico con tiempos de ejecución representado en un cronograma de trabajo

RECOMENDACIONES

- Para poder utilizar la zanja del canal y poder conducir la tubería de presión es necesario la rehabilitación del canal para esto se tendrá que tener muy en cuenta el criterio de la parte geológica, ya que existen varios sitios que presentan alta peligrosidad de deslaves y derrumbos.
- Para controlar los procesos de erosión lateral de cauce y sobresaturación del suelo, es necesario impermeabilizar el canal y colocar una tubería resistente,
- En los cruces de quebradas es necesario diseñar pasos elevados, los estribos de los marcos deben disponerse en zonas estables.
- En el diseño del reservorio, líneas de flujo de presión, tanques rompedores y desarenadores, evitar zonas inestables (deslizamientos y fallas activas).
- Al estar el proyecto de riego se localiza en una zona sísmica activa, es necesario considerar en el diseño como mínimo el valor de la aceleración más probable de la roca 0,13 g (Universidad Central de Venezuela).
- En las zonas de deslizamientos considerar la posibilidad de realizar variantes, cuando no sea posible la conducción debe diseñarse y construir en el sustrato rocoso.