

DISEÑO GEOMORFOLÓGICO DE CANALIZACIÓN ARROYO MANANTIAL. TUCUMÁN, ARGENTINA

Hugo Roger Paz^{1,2}, Ezequiel José Alderetes¹

¹Dirección Provincial del Agua. Bolívar 1082. CP 4000 San Miguel de Tucumán

²Universidad Nacional de Tucumán. Avda. Independencia 1700. CP 4000 San Miguel de Tucumán
hrpaz2000@yahoo.com.ar – ezequielzlderetes@hotmail.com

Introducción

Para disminuir la exigencia de transporte al canal sur se propone la construcción de un canal que lleve las aguas del Río Muerto (el cual descarga sus aguas al canal sur mediante el Canal Yerba Buena) hacia el A° El Manantial. Posteriormente se hace necesaria la adecuación del Arroyo Manantial a los nuevos caudales, por lo que se proyectó su canalización teniendo en cuenta criterios geomorfológicos para su diseño. Esto es de importancia ya que no la modificación del mismo se ha planteado sin revestimiento y se espera que el arroyo se mantenga estable para los nuevos requerimientos de caudal que le impone el nuevo sistema proyectado.

Para la misma se ha realizado un estudio geomorfológico para su diseño en planta y en sección transversal. La canalización se planteó desde la descarga del Canal La Rinconada hasta el Río Lules.

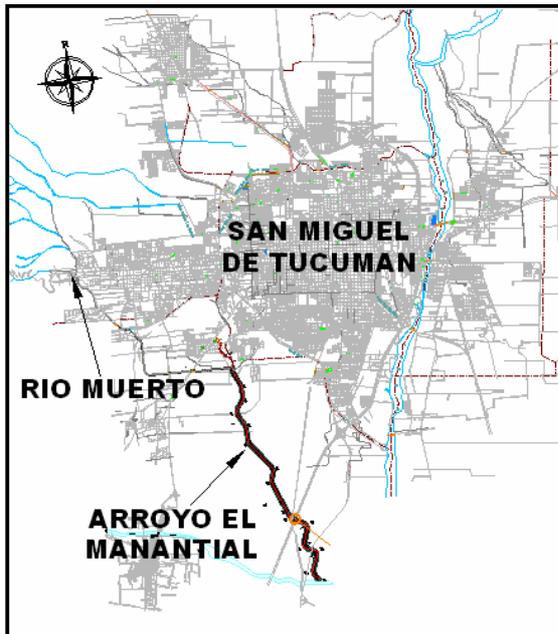


Figura 1: Ubicación general Arroyo Manantial

Objetivo

El diseño en planta de la canalización tuvo como premisas minimizar las excavaciones, por lo que se ha seguido en la medida de lo posible la traza actual del Arroyo Manantial, rectificando los meandros existentes de manera de incrementar la eficiencia hidráulica de la canalización a construir.

Métodos

La configuración de la canalización del A° El Manantial adoptada es la siguiente:

Recurrencia caudal de diseño.....	50 años
Sección canalización.....	Trapezoidal
Ancho solera.....	60 – 70 – y 80 m
Altura de cajeros.....	4.00 y 5.00 m

El criterio que se tuvo en cuenta a la hora de diseñar la nueva traza en la obra de canalización son los conceptos obtenidos de las publicaciones:

Estas publicaciones describen el proceso de cálculo utilizado en la canalización de ríos meandrosos usando principios geomorfológicos y métodos convencionales de cálculos hidráulicos. Los problemas a solucionar son los siguientes:

- erosión aguas arriba de la cuenca
- inestabilidad del lecho
- inundación urbana y agrícola
- sedimentación de tierras agrícolas

Estas publicaciones, nos describen todas las ecuaciones utilizadas por diversos investigadores en los proyectos exitosos de canalización de ríos estables. Los criterios para definir las ecuaciones son:

- determinar una ecuación de velocidad
- definir la forma de canales estables

A continuación se enumeran ecuaciones y criterio de cálculo de los diferentes autores. Para determinar los valores geométricos se toman en cuenta los datos:

$$Q = 700 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$S = 0.0024 \text{ (pendiente media)}$$

Para la determinación de las variables geométricas para la canalización se aplicaron las metodologías propuestas por **Kennedy (1895)**, **Blench (1939)**, **Blench y Qureshi (1964)**, **Simons and Albertson (1960)**, **Chitale, Kellerhalls (1967)**, **Chang**.

La aplicación de los métodos anteriores arrojó los resultados que se pueden observar en la tabla siguiente.

Tabla 1: Resultados cálculos geomorfológicos

METODO	R[m]	W[m] _m	D[m]	P[m]
BLENCH Y QURESHI	-	194.00	2.35	-
S. Y ANDERSON lecho arenoso margen cohesiva	-	112.18	5.37	-
S. Y ANDERSON lecho cohesivo margen cohesiva	-	94.99	4.63	-
CHITALE	3.96	-	-	115.85
KELLERHALLS	-	86.25	3.42	-
CHANG	-	147.58	2.15	-

Conclusiones

Adoptamos finalmente las dimensiones según valor medio entre los valores de Simons and Albertson. Entonces adoptamos:

$$W = 100 \text{ m}$$

$$D = 5.00 \text{ m}$$

Geometría Hidráulica De Los Meandros

Am: amplitud del meandro

Lm: longitud de onda del meandro

s/ Carlston

$$A_m = 17.6 W = 1760 \text{ m} \quad [19]$$

$$L_m = 12.6 W = 1260 \text{ m} \quad [20]$$

s/ Leopold and Wollman

$$L_m = 11 W^{1.01} = 1151.84 \text{ m} \quad [21]$$

$$A_m = 3 W^{1.1} = 475.47 \text{ m} \quad [22]$$

$$R_c = \left(\frac{1}{4.6} \times L_m \right)^{\frac{1}{0.98}} = 280.28 \text{ m} \quad [23]$$

s/ Dury

$$L_m = 9.76 W^{1.02} = 976 \text{ m} \quad [24]$$

s/ Dury y Richards

$$L_m = 11 W = 1100 \text{ m} \quad \text{ó}$$

$$L_m = 12.34 W = 1234 \text{ m} \quad [25]$$

Finalmente adoptamos los siguientes valores geométricos mínimos para la traza de la canalización:

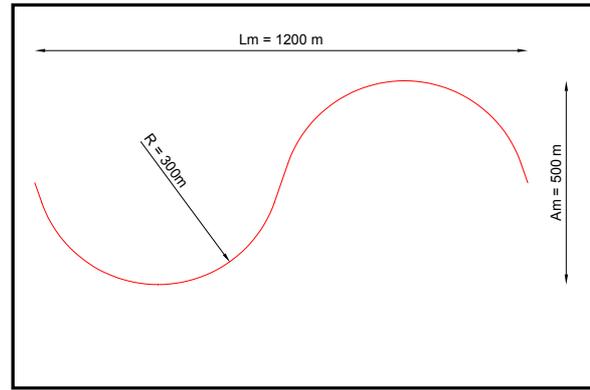


Figura 2: Geometría final adoptada

(*) Philip Soar, Colin Thorne (2001). "Channel Restoration Design for Meandering Rivers" U.S. Army Corps of Engineers. Washington D.C.

(**) Chester C. Watson, David S. Biedenharn and Stephen H. Scott (2001). "Channel Rehabilitation: Processes, Design, and Implementation" Coastal and Hydraulics Laboratory - U.S. Army Corps of Engineers. Washington D.C.