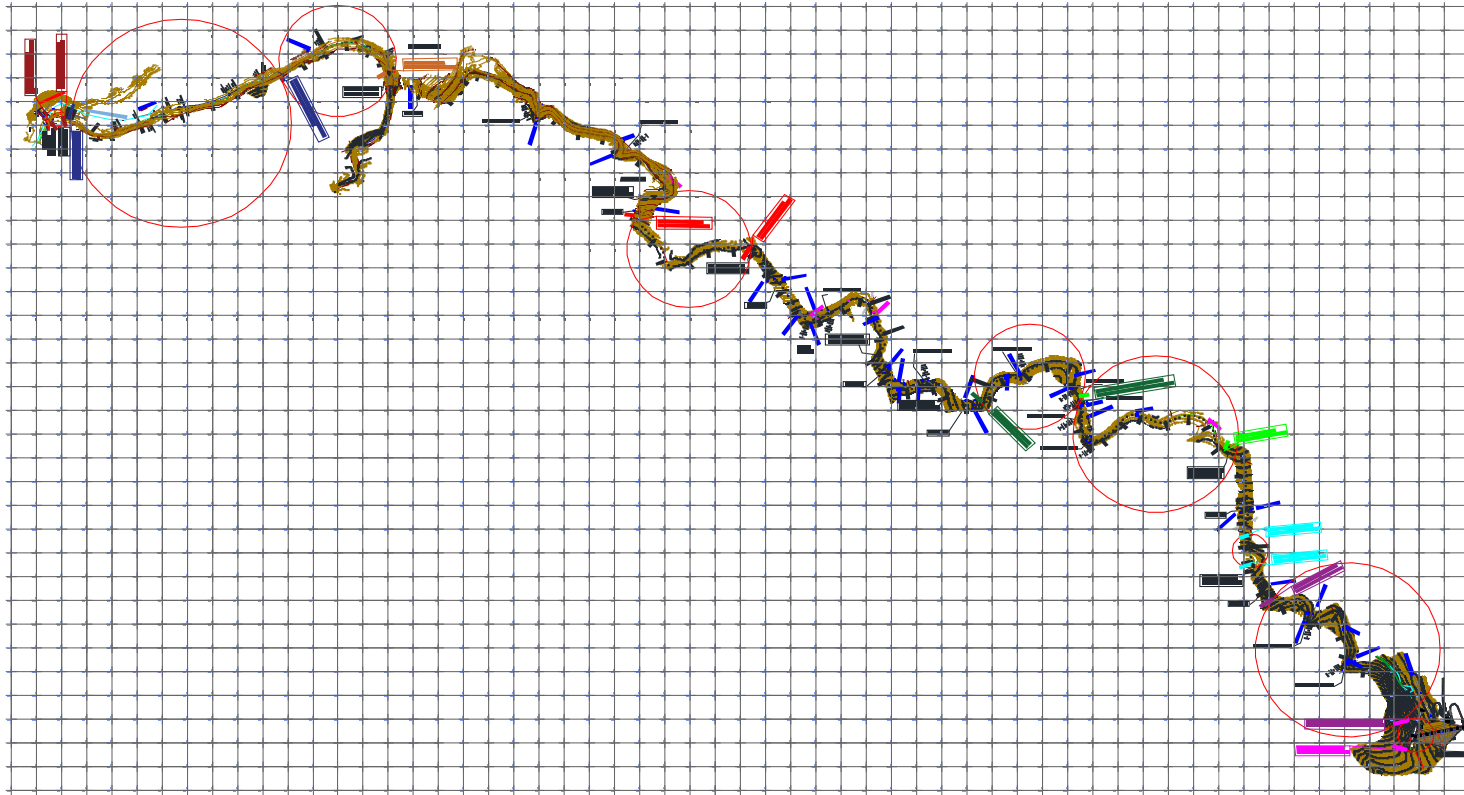


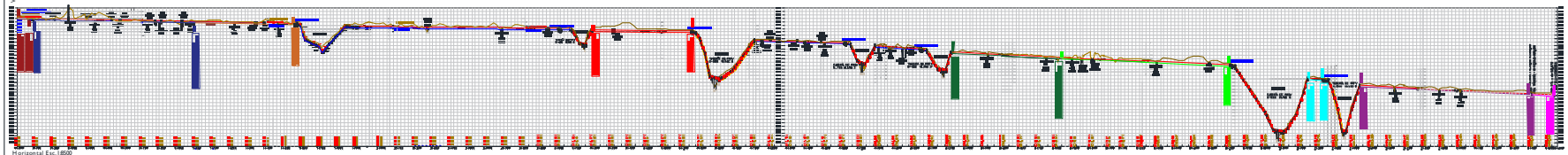
**Anexo 1. Plano general del sistema de aducción
de trasvase de la presa Calderas.**

Plano general sistema de aducción de trasvase en planta Esc. 1:6500



- LEGENDA:
- Canchales de tuberías
 - Reservorio de almacenamiento de 1 000 000 m³ (Elevación 2100.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1900.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1800.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1700.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1600.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1500.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1400.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1300.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1200.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1100.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 1000.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 900.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 800.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 700.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 600.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 500.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 400.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 300.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 200.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 100.00)
 - Reservorio de regulación de 2 000 000 m³ (Elevación 0.00)

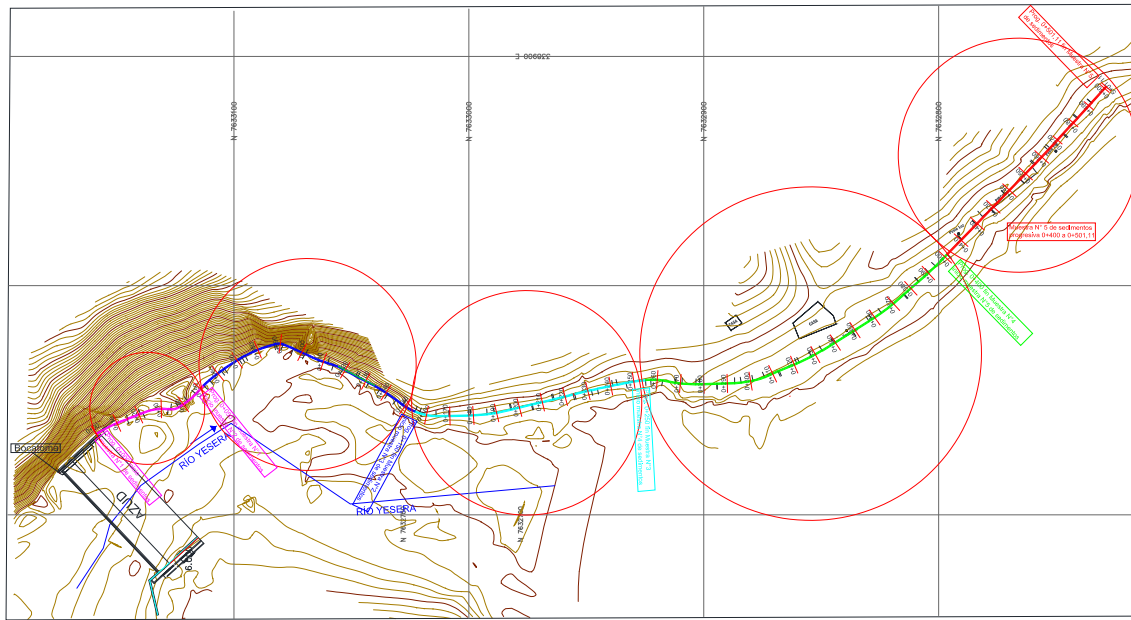
Perfil longitudinal



	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA Y OBRAS SANITARIAS	CARRERA: INGENIERÍA CIVIL	TEMA: DIAGNÓSTICO - ANÁLISIS Y PLAN DE MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA DE ADUCCIÓN DE TRASVASE DE LA PRESA CALDERAS	MATERIA: CIV 502 PROYECTO DE GRADO II	CARACTER: PLANO GENERAL DEL SISTEMA DE ADUCCIÓN DEL SISTEMA DE TRASVASE DE LA PRESA CALDERAS	ESCALA: INDICADA FECHA: TARJUA FEBRERO 2024	UNIVERSITARIO: DANIEL CHAIRA CRUZ	TRIBUNAL: ING. JAIME O. ZENTENO BENITEZ ING. MARIO C. GAMARRA MENDOZA ING. EDSON SERRURO CHILACA	LAMINA: 1
--	---	---	------------------------------	--	---	---	--	--------------------------------------	---	--------------

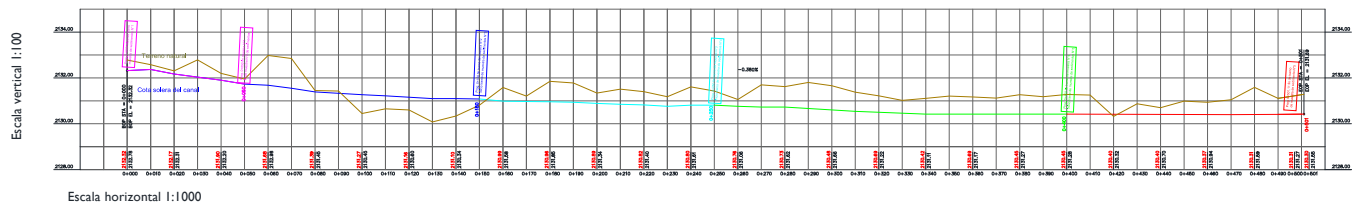
**Anexo 2. Plano general del canal de riego
Tárraga.**

Plano general en planta canal de riego Tárraga Esc. 1:1000



- Referencias
- Muestra N°1 prog. 0+000 a 0+050
 - Muestra N°2 prog. 0+050 a 0+150
 - Muestra N°3 prog. 0+150 a 0+250
 - Muestra N°4 prog. 0+250 a 0+400
 - Muestra N°5 prog. 0+400 a 0+501,11

Perfil longitudinal



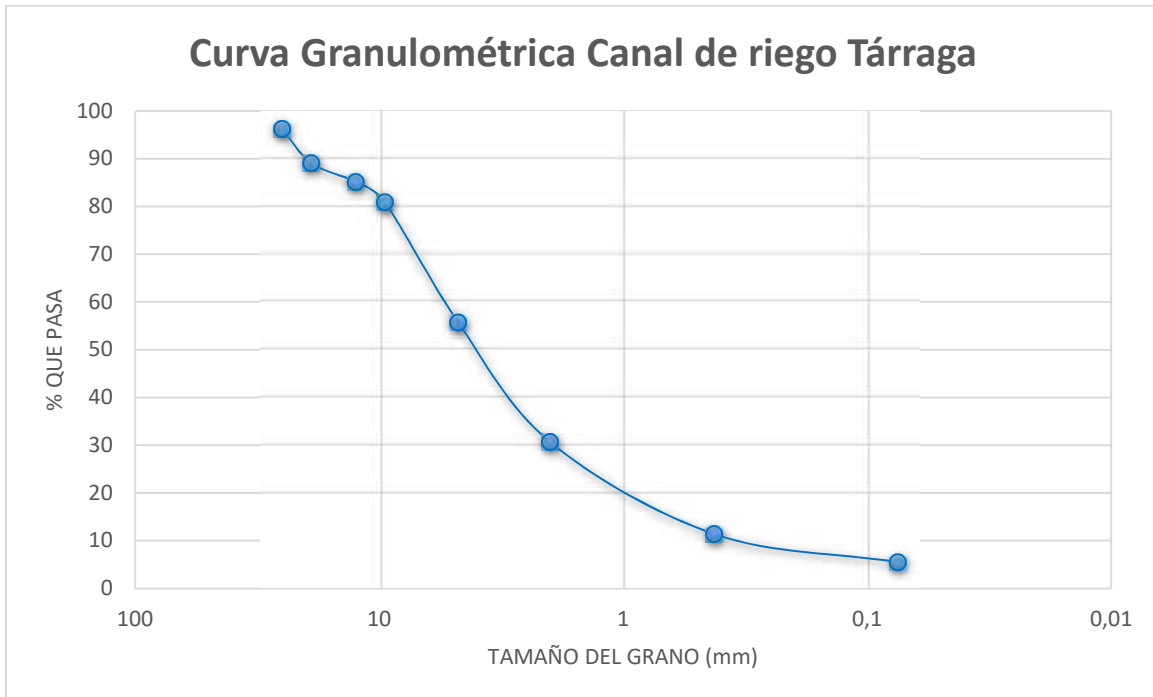
	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA Y OBRAS SANITARIAS	CARRERA: INGENIERÍA CIVIL	TEMA: DIAGNOSTICO , ANÁLISIS Y PLAN DE MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA DE ADUCCIÓN DE TRASFASE DE LA PRESA CALDERAS	MATERIA: CIV 502 PROYECTO DE GRADO II	CARACTER: PLANO GENERAL DEL CANAL DE RIEGO TÁRRAGA	ESCALA: 1:1000	UNIVERSITARIO: DANIEL CHAIRA CRUZ	TRIBUNAL: ING. JAIME O. ZENTENO BENITEZ ING. MARIO C. GAMARRA MENDOZA ING. EDSON SERRUDO CHILACA	LAMINA: 2
							FECHA: TARIJA FEBRERO 2024			

Anexo 3. Granulometría canal de riego Tárraga.

Granulometría Canal Tárraga prog. 0+000 a 0+250.

Peso de la muestra N°1 =2.981,80 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	111,30	111,30	3,73	96,27
3/4"	19,00	213,40	324,70	10,89	89,11
1/2"	12,50	117,50	442,20	14,83	85,17
3/8"	9,50	127,10	569,30	19,09	80,91
N° 4	4,75	750,20	1.319,50	44,25	55,75
N° 10	2,00	745,50	2.065,00	69,25	30,75
N° 40	0,425	575,60	2.640,60	88,56	11,44
N° 200	0,075	175,60	2.816,20	94,45	5,55
Pasa N°200	-	165,60	2.981,80	-	100,00

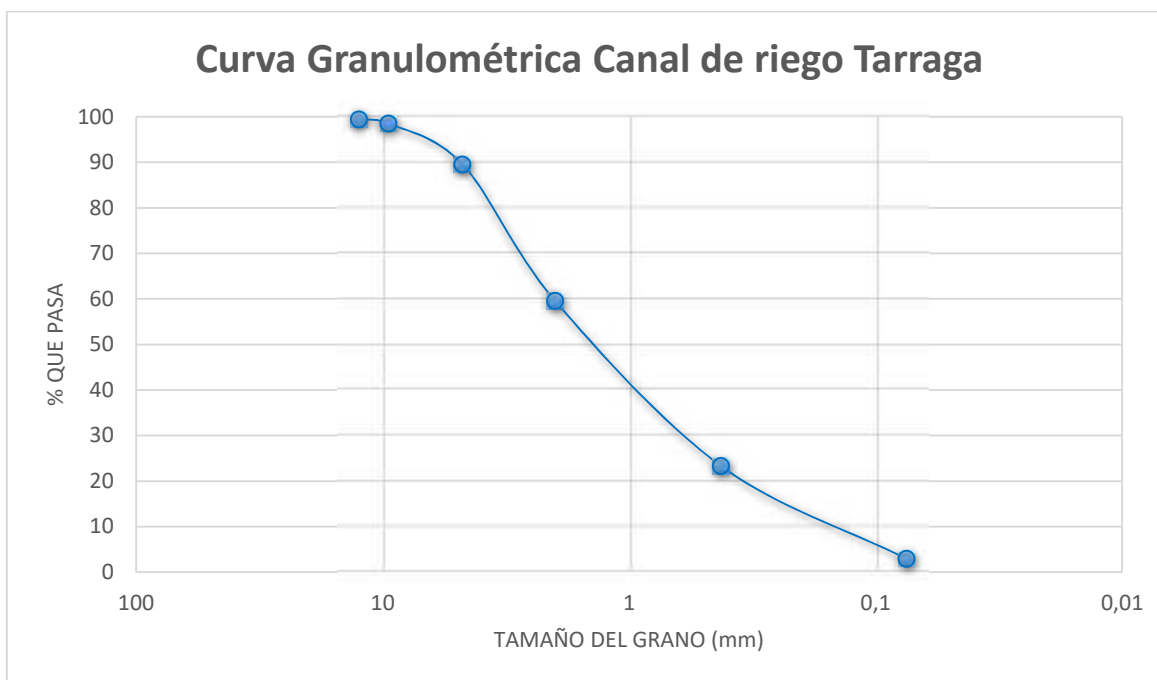


Fuente: elaboración propia.

Granulometría Canal de riego Tárrega prog 0+250 a 0+400.

Peso de la muestra N°2 =1.830,30 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
1/2"	12,50	10,2	10,2	0,56	99,44
3/8"	9,50	16,6	26,8	1,46	98,54
N° 4	4,75	164,5	191,3	10,45	89,55
N° 10	2,00	548,3	739,6	40,41	59,59
N° 40	0,425	663,1	1.402,7	76,64	23,36
N° 200	0,075	373,2	1.775,90	97,03	2,97
Pasa N°200	-	54,4	1.830,30	100,00	0,00

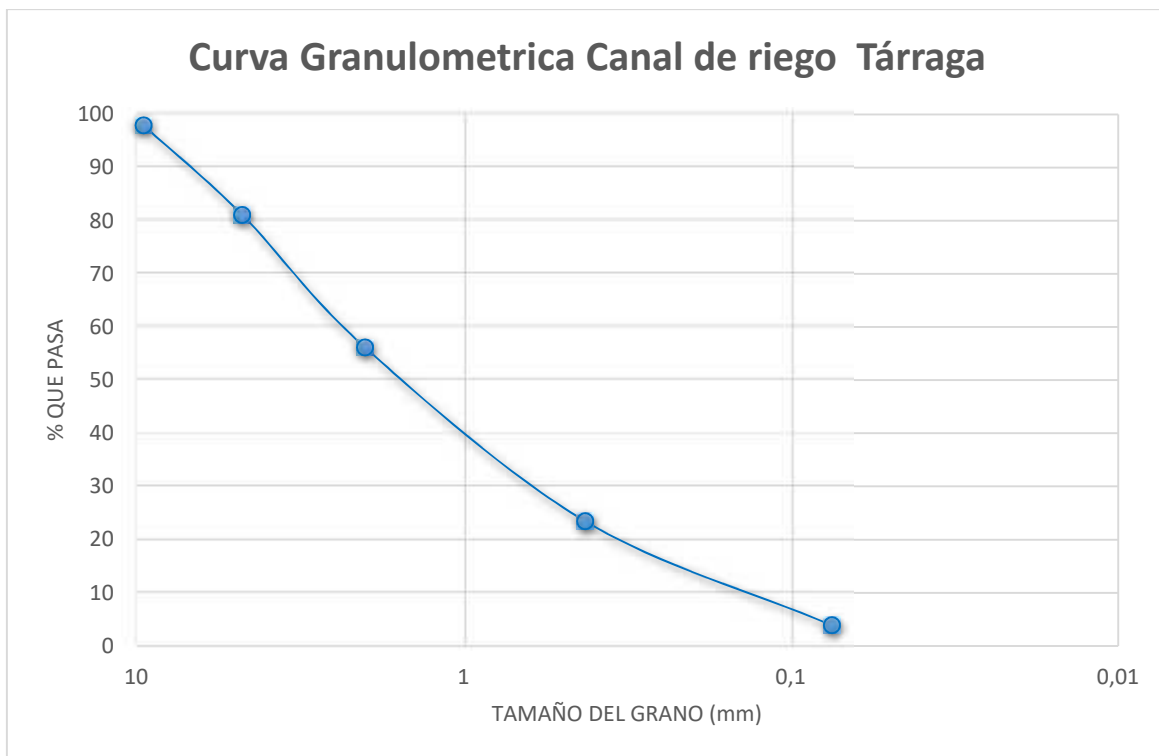


Fuente: elaboración propia

Granulometría Canal de riego Tárraga prog 0+400 a 0+501,11.

Peso de la muestra N°3= 2.743,20 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
3/8"	9,50	56,80	56,80	2,07	97,93
N° 4	4,75	461,20	518,00	18,88	81,12
N° 10	2,00	684,90	1.202,90	43,85	56,15
N° 40	0,425	896,70	2.099,60	76,54	23,46
N° 200	0,075	537,20	2.636,80	96,12	3,88
Pasa N°200	-	106,40	2.743,20	100,00	0,00



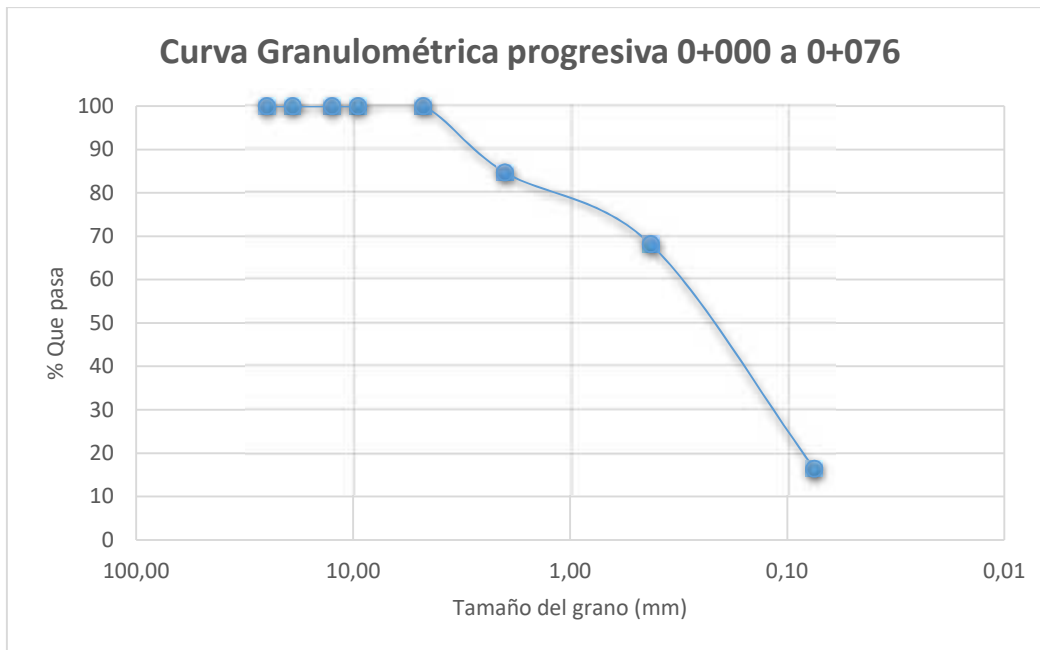
Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Granulometría canal de trasvase.

Canal de trasvase progresiva 0+000 a 0+076.

Peso de la muestra= 646,60 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 10	2,00	98,50	98,50	15,23	84,77
N° 40	0,425	107,30	205,80	31,83	68,17
N° 200	0,075	334,40	540,20	83,54	16,46
Pasa N°200	-	106,40	646,60	100,00	0,00

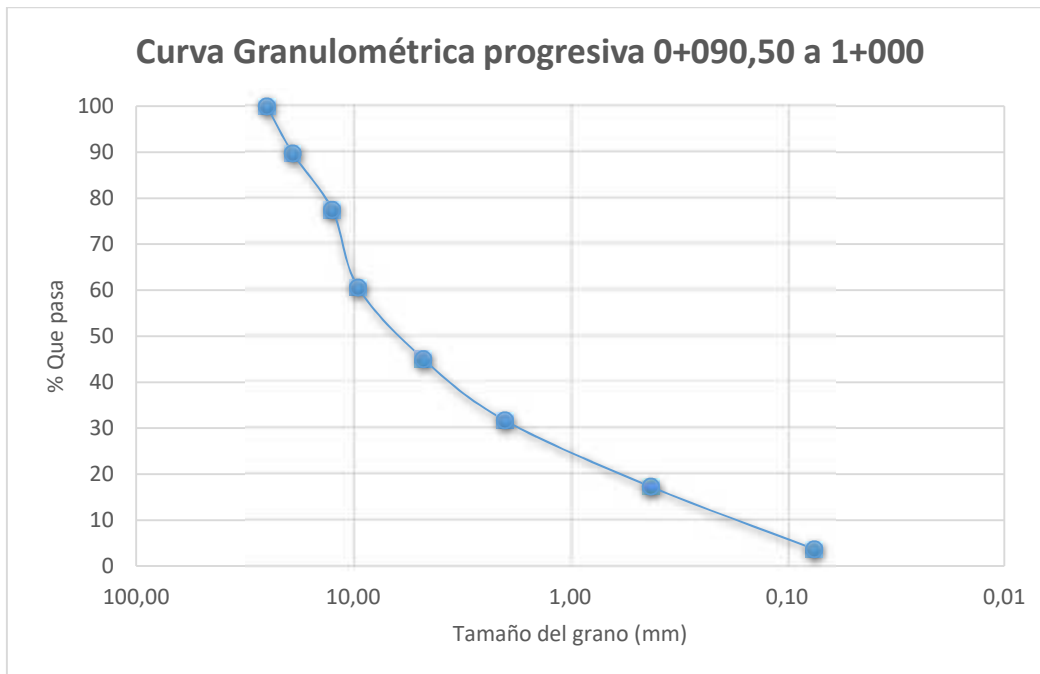


Fuente: Elaboración Propia.

Canal de trasvase progresiva 0+090,50 a 1+000.

Peso de la muestra= 717,40 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	73,50	73,50	10,25	89,75
1/2"	12,50	87,60	161,10	22,46	77,54
3/8"	9,50	121,30	282,40	39,36	60,64
N° 4	4,75	111,80	394,20	54,95	45,05
N° 10	2,00	95,50	489,70	68,26	31,74
N° 40	0,425	103,40	593,10	82,67	17,33
N° 200	0,075	97,40	690,50	96,25	3,75
Pasa N°200	-	26,90	717,40	100,00	0,00

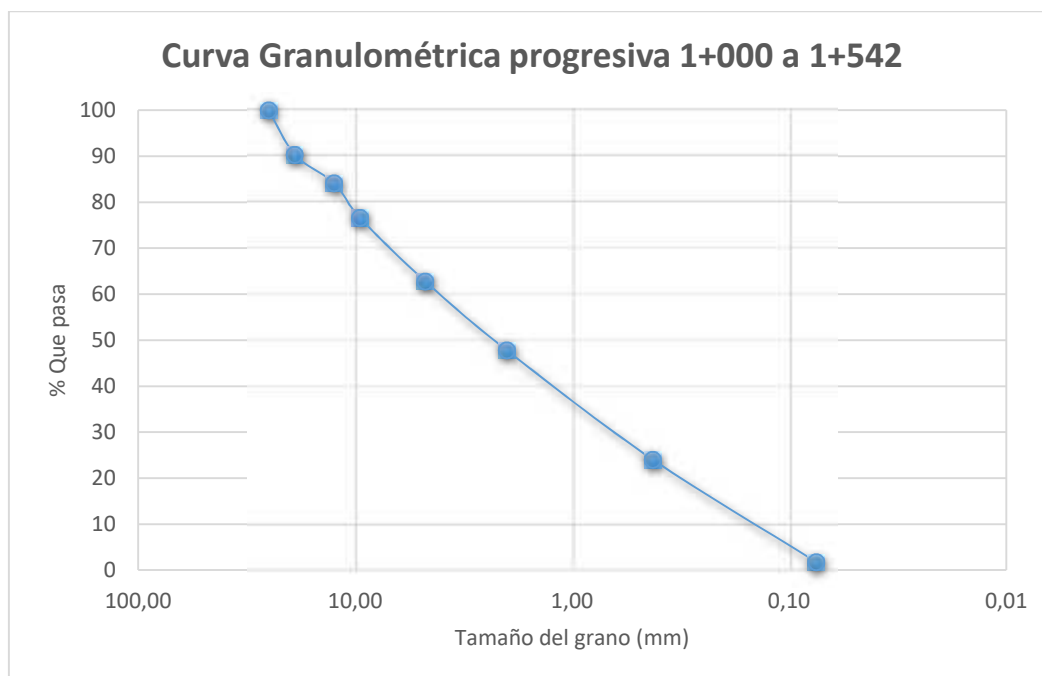


Fuente: Elaboración Propia.

Canal de trasvase progresiva 1+000 a 1+542.

Peso de la muestra= 702,50 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	67,70	67,70	9,64	90,36
1/2"	12,50	43,50	111,20	15,83	84,17
3/8"	9,50	53,10	164,30	23,39	76,61
N° 4	4,75	97,10	261,40	37,21	62,79
N° 10	2,00	105,20	366,60	52,19	47,81
N° 40	0,425	166,90	533,50	75,94	24,06
N° 200	0,075	156,50	690,00	98,22	1,78
Pasa N°200	-	12,50	702,50	100,00	0,00

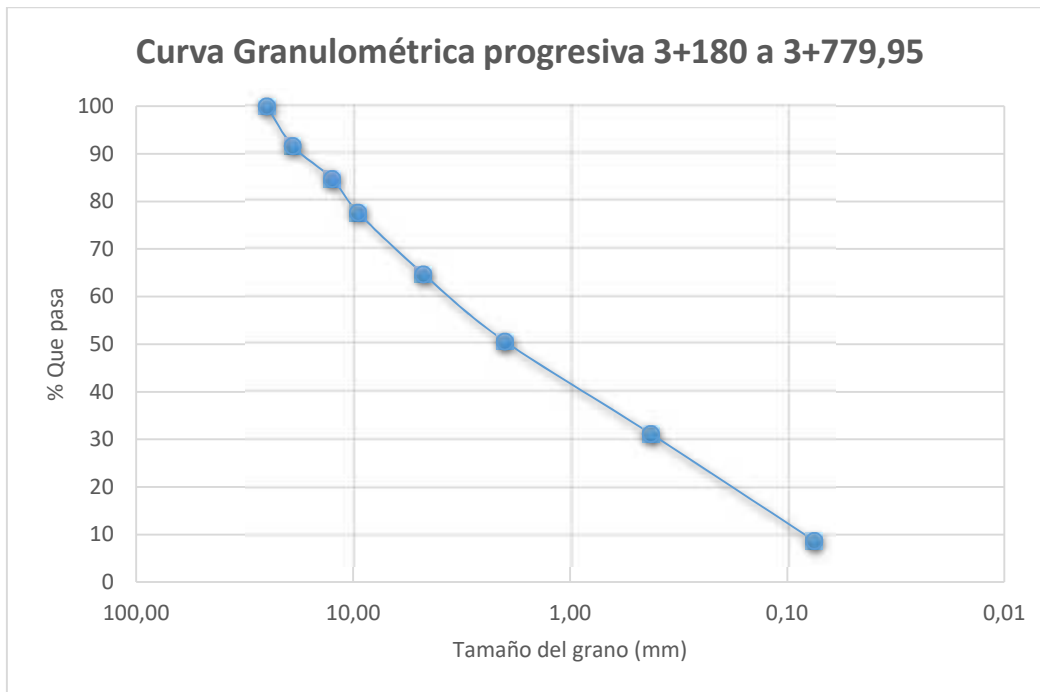


Fuente: Elaboración Propia.

Canal de trasvase progresiva 3+180 a 3+779,95.

Peso de la muestra= 829,00 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	69,10	69,10	8,34	91,66
1/2"	12,50	57,10	126,20	15,22	84,78
3/8"	9,50	58,90	185,10	22,33	77,67
N° 4	4,75	107,20	292,30	35,26	64,74
N° 10	2,00	117,20	409,50	49,40	50,60
N° 40	0,425	161,00	570,50	68,82	31,18
N° 200	0,075	186,50	757,00	91,31	8,69
Pasa N°200	-	72,00	829,00	100,00	0,00

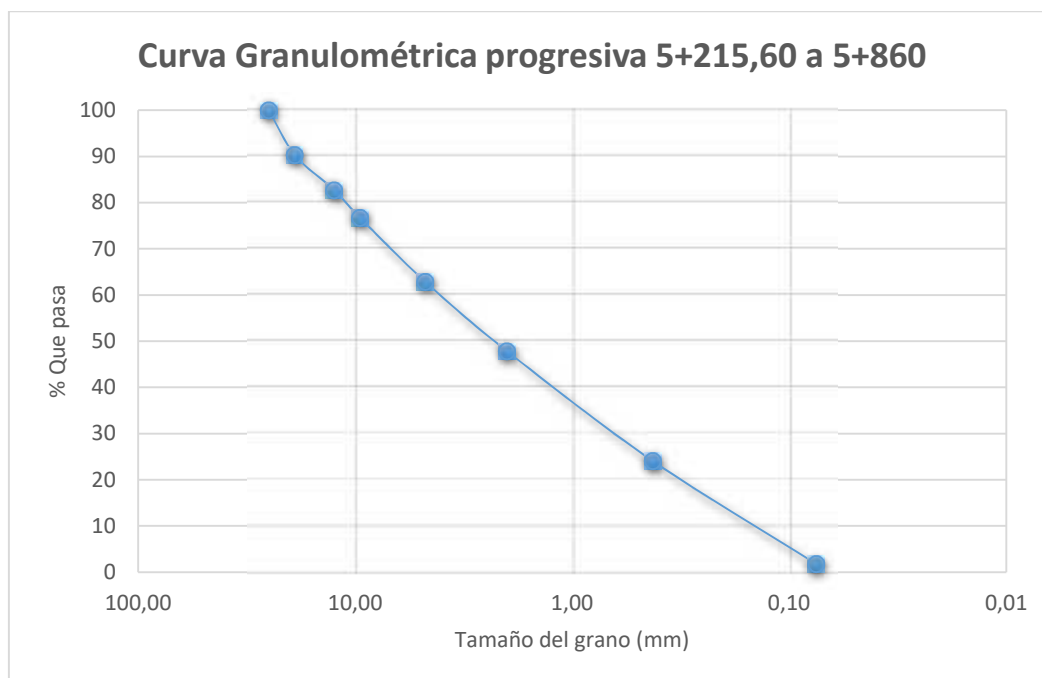


Fuente: Elaboración Propia.

Canal de trasvase progresiva 5+215,60 a 5+860.

Peso de la muestra= 701,50 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	67,70	67,70	9,65	90,35
1/2"	12,50	53,50	121,20	17,28	82,72
3/8"	9,50	42,10	163,30	23,28	76,72
N° 4	4,75	97,10	260,40	37,12	62,88
N° 10	2,00	105,20	365,60	52,12	47,88
N° 40	0,425	166,90	532,50	75,91	24,09
N° 200	0,075	156,50	689,00	98,22	1,78
Pasa N°200	-	12,50	701,50	100,00	0,00

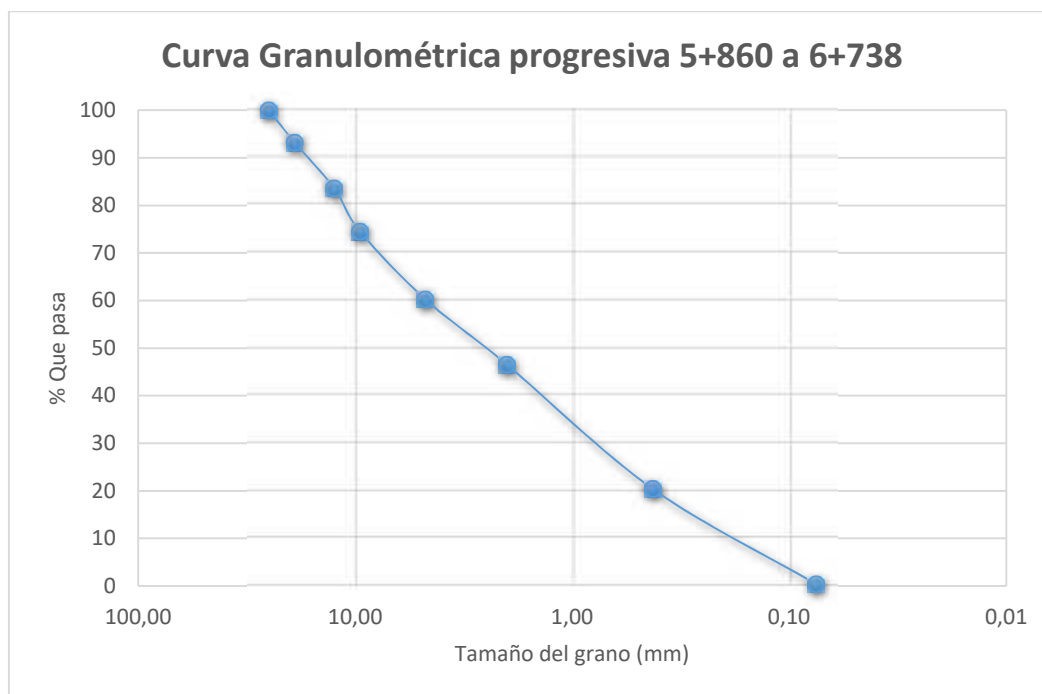


Fuente: Elaboración Propia.

Canal de trasvase progresiva 5+860 a 6+738.

Peso de la muestra= 695,20 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g.)	Peso Retenido Acumulado (g.)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	47,10	47,10	6,78	93,22
1/2"	12,50	66,80	113,90	16,38	83,62
3/8"	9,50	63,20	177,10	25,47	74,53
N° 4	4,75	99,00	276,10	39,72	60,28
N° 10	2,00	95,30	371,40	53,42	46,58
N° 40	0,425	181,80	553,20	79,57	20,43
N° 200	0,075	139,10	692,30	99,58	0,42
Pasa N°200	-	2,90	695,20	100,00	0,00

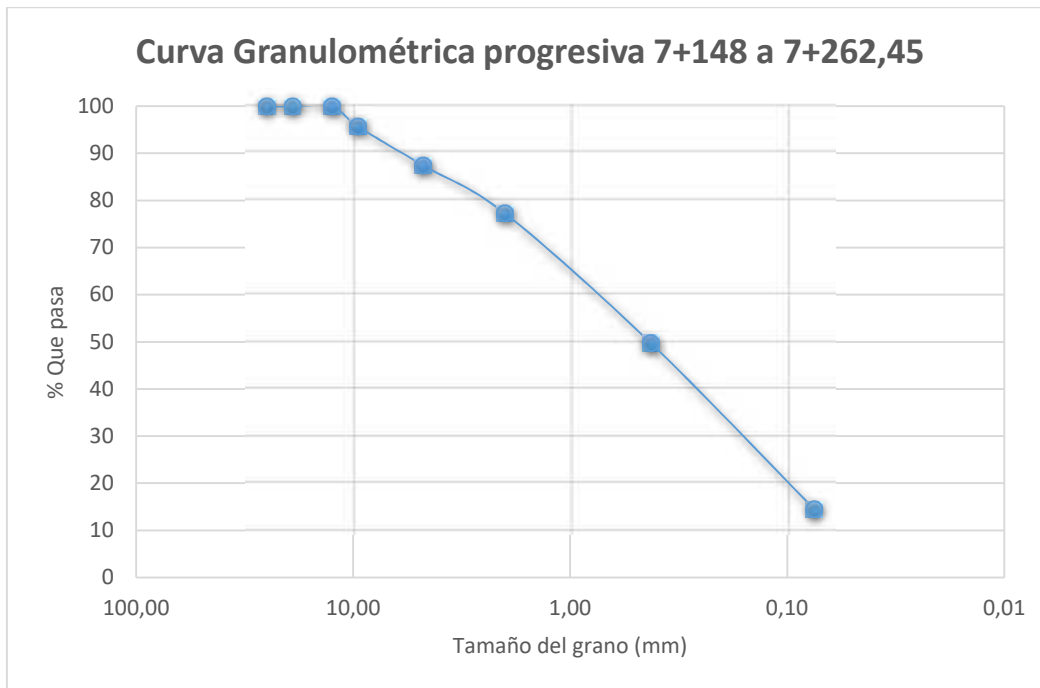


Fuente: Elaboración Propia.

Canal de trasvase progresiva 7+148 a 7+262,45.

Peso de la muestra= 685,60 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g.)	Peso Retenido Acumulado (g.)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	29,30	29,30	4,27	95,73
N° 4	4,75	56,70	86,00	12,54	87,46
N° 10	2,00	69,50	155,50	22,68	77,32
N° 40	0,425	189,00	344,50	50,25	49,75
N° 200	0,075	241,60	586,10	85,49	14,51
Pasa N°200	-	99,50	685,60	100,00	0,00

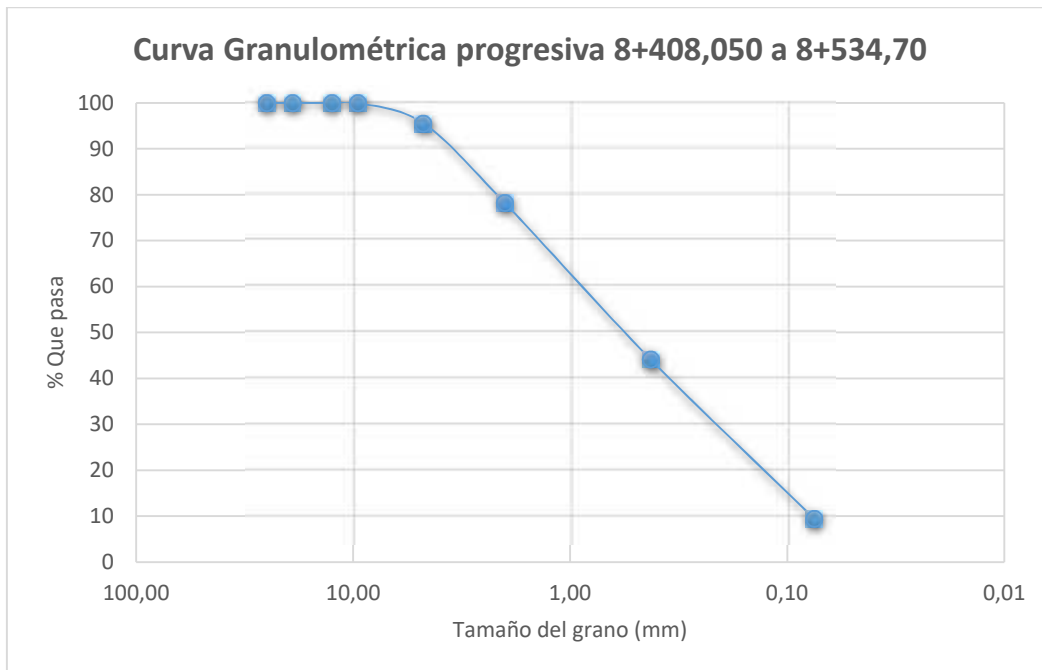


Fuente: Elaboración Propia.

Canal de trasvase progresiva 8+408,050 a 8+534,70.

Peso de la muestra= 565,30 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g.)	Peso Retenido Acumulado (g.)	% Retenido	% que pasa
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,75	25,10	25,10	4,44	95,56
N° 10	2,00	98,00	123,10	21,78	78,22
N° 40	0,425	192,70	315,80	55,86	44,14
N° 200	0,075	195,90	511,70	90,52	9,48
Pasa N°200	-	53,60	565,30	100,00	0,00



Fuente: Elaboración Propia.

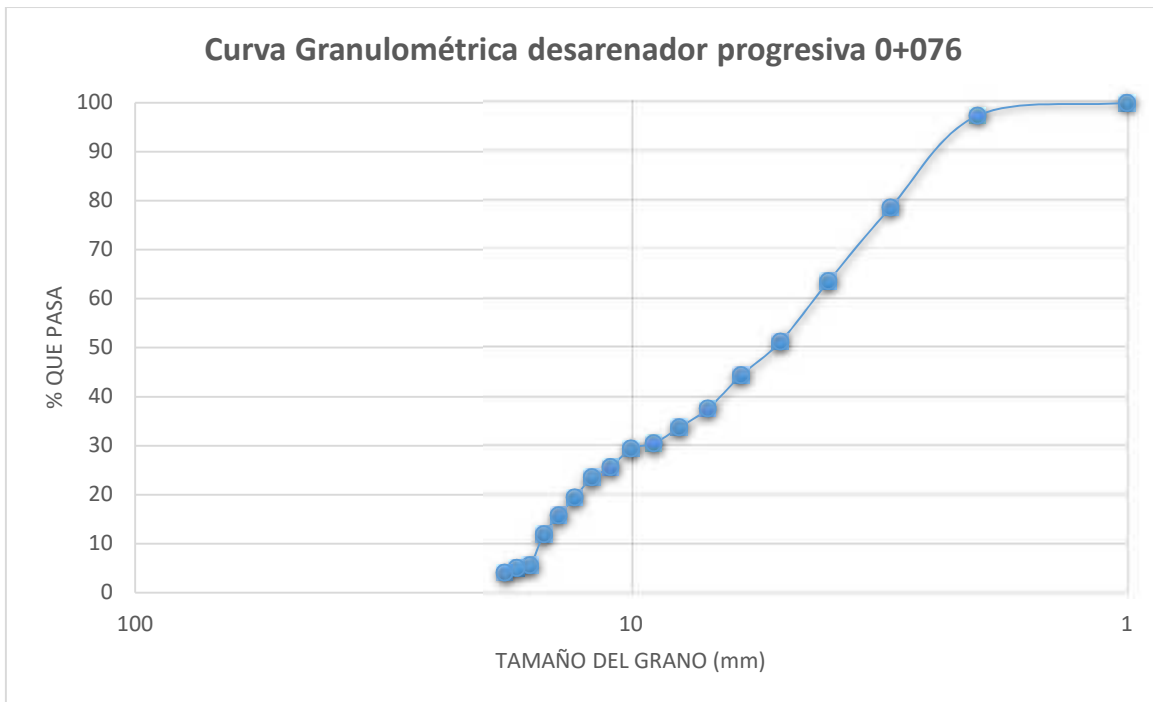
Anexo 5. Granulometría del desarenador del sistema de trasvase prog. 0+076.

Desarenador progresiva 0+076

Peso de la muestra= 548,10 g.

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Retenido (g)	Peso Retenido Acumulado (g)	% Retenido	% que pasa
N° 40	0,425	107,30	107,30	19,58	80,42
N° 200	0,075	334,40	441,70	80,59	19,41
Pasa N°200		106,40	548,10	100,00	0,00

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: elaboración propia.

Tabla curva granulométrica por el ensayo del hidrómetro, del desarenador, progresiva 0+076.

Fecha	hora	Tiempo transcurrido (minuto)	Temp. °C	Lectura real del Hidrómetro	Lectura corregida del hidrómetro	% más fino	Hidrómetro corregido por menisco	L de la tabla	l/t	K de la tabla	D mm.	CT
08/07/2022	11:37	0	22	5	4	100	6	13,3	53,200	0,0133	0.075	0,40
08/07/2022	11:38	1	22	4	3	97.39	5	14,2	28,400	0,0133	0.06	0,40
08/07/2022	11:39	2	22	4	3	78.59	5	14,4	14,400	0,0133	0.05	0,40
08/07/2022	11:40	3	22	3	2	63.59	4	14,7	7,350	0,0133	0.036	0,55
08/07/2022	11:41	4	22	3	2	51.26	4	16,0	0,012	0,0130	0.034	1,00
08/07/2022	11:42	5	22	3	2	44.42	4	16,1	0,012	0,0130	0.032	1,01
08/07/2022	11:45	8	22	2.5	1.5	37.59	3.5	16,2	0,012	0,0130	0.03	1,02
08/07/2022	11:50	13	22	2.5	1.5	33.76	3.5	16,3	0,012	0,0130	0.029	1,03
08/07/2022	13:00	73	22	1	0	30.5	2	16,8	0,012	0,0130	0.028	1,08
08/07/2022	13:15	88	22	1	0	29.44	2	16,9	0,012	0,0130	0.028	1,09
08/07/2022	13:45	113	22	1	0	25.66	2	16,10	0,012	0,0130	0.028	1,10
08/07/2022	14:00	128	22	1	0	23.58	2	16,11	0,012	0,0130	0.028	1,11
08/07/2022	15:00	188	22	1	0	19.44	2	16,12	0,012	0,0130	0.0283	1,12
08/07/2022	16:00	248	22	1	0	15.78	2	16,13	0,012	0,0130	0.0224	1,13
08/07/2022	17:00	308	22	1	0	11.96	2	16,14	0,012	0,0130	0.0171	1,14
08/07/2022	18:00	368	22	1	0	5.64	2	16,15	0,012	0,0130	0.0136	1,15
08/07/2022	19:00	428	22	1	0	5.13	2	16,16	0,012	0,0130	0.0112	1,16
11/07/2022	09:15	3720	22	0.5	-0.5	4.14	1.5	16,8	0,012	0,0130	0,001	1,08

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 6. Imágenes de ensayos de granulometría en el laboratorio de suelos.



Ensayo de granulometría canal de riego Tárraga prog. 0+000 a 0+250.

Fuente: Elaboración Propia



Ensayo de granulometría canal de riego Tárraga prog. 0+250 a 0+400

Fuente: Elaboración Propia



Ensayo de granulometría canal de riego Tárraga prog 0+400 a 0+501,11.

Fuente: Elaboración Propia.



Ensayo de granulometría canal de trasvase progresiva 0+000 a 0+076.

Fuente: Elaboración Propia.



Ensayo de granulometría Canal de trasvase progresiva 0+090,50 a 1+000.

Fuente: Elaboración Propia



Ensayo de granulometría Canal de trasvase progresiva 1+000 a 1+542.

Fuente: Elaboración Propia



Ensayo de granulometría canal de trasvase progresiva 3+180 a 3+779,95.

Fuente: Elaboración Propia



Ensayo de granulometría canal de trasvase progresiva 5+215,60 a 5+860.

Fuente: Elaboración Propia.



Ensayo de granulometría canal de trasvase progresiva 5+860 a 6+738.

Fuente: Elaboración Propia.



Ensayo de granulometría canal de trasvase progresiva 7+148 a 7+262,45.

Fuente: Elaboración Propia.



Ensayo de granulometría canal de trasvase progresiva 8+408,050 a 8+534,70.

Fuente: Elaboración Propia.



Ensayo del hidrómetro desarenador progresiva 0+076.

Fuente: Elaboración Propia.



Ensayo del hidrómetro desarenador progresiva 0+076.

Fuente: Elaboración Propia.



Ensayo del hidrómetro desarenador progresiva 0+076.

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 7. Cálculo hidráulico canal Tárrega con el software Excel.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	0,30	m			
4	Tirante de agua (y):	0,25	m			
5	Pendiente (S):	0,005	m/m			
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	0,30	m		$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perimetro mojado(P):	0,80	m	$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$		
11	Área (A):	0,075	m ²			
12	Radio hidráulico (R _H):	0,09375	m	$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$		
13	Velocidad (v):	0,9728	m/s			
14	Caudal (Q):	0,0730	m ³ /s			
15						

Calculo hidráulico con Excel del canal Tárrega (sin sedimentos) 0+000 a 0+050

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:							
18								
19	Solera del canal (b):	0,30	m	$R_H = \frac{A}{P}$				
20	Altura sedimento:	0,070	m					
21	Tirante de agua (y):	0,18	m	$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$				
22	Pendiente (S):	0,0023	m/m	$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$				
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015						
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _s):	0,025						
25	Talud (Z):	0						
26								
27	Espejo de agua (T):	0,30	m	Método de Horton y Einstein				
28	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,18	m	$n = \frac{(P_m n_m^{1,50} + P_s n_s^{1,50} + P_m n_m^{1,50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{1}{2}}}$				
29	Perimetro mojado solera del canal (P _s):	0,30	m					
30	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,020						
31	Perimetro mojado (P):	0,66						
32	Área (A):	0,054	m ²					
33	Radio hidráulico (R _H):	0,0818182	m					
34	Velocidad (v):	0,4551	m/s					
35	Caudal (Q):	0,0246	m ³ /s					

Calculo hidráulico con Excel del canal Tárrega (con sedimentos) 0+000 a 0+050

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	0,30 m				
4	Tirante de agua (y):	0,25 m				
5	Pendiente (S):	0,005 m/m				
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	0,30 m			$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perímetro mojado(P):	0,80 m				
11	Área (A):	0,075 m ²		$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$		
12	Radio hidráulico (R _H):	0,09375 m				
13	Velocidad (v):	0,9728 m/s				
14	Caudal (Q):	0,0730 m ³ /s		$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$		
15						

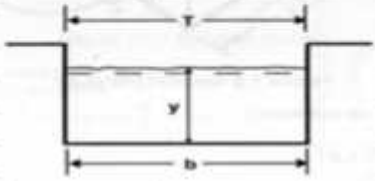
Calculo hidráulico con Excel del canal Tárraga (sin sedimentos) 0+050 a 0+150

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:							
18								
19	Solera del canal (b):	0,30 m						
20	Altura sedimento:	0,210 m						
21	Tirante de agua (y):	0,040 m						
22	Pendiente (S):	0,0019 m/m						
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015						
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025						
25	Talud (Z):	0						
26								
27	Espejo de agua (T):	0,30 m		<i>Método de Horton y Einstein</i>				
28	Perímetro mojado muro del canal (P _m):	0,04 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1.50} + p_c n_c^{1.50} + p_m n_m^{1.50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$				
29	Perímetro mojado solera del canal (P _c):	0,30 m						
30	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,023						
31	Perímetro mojado (P):	0,38						
32	Área (A):	0,012 m ²						
33	Radio hidráulico (R _H):	0,0315789 m						
34	Velocidad (v):	0,1886 m/s						
35	Caudal (Q):	0,0023 m ³ /s						

Calculo hidráulico con Excel del canal Tárraga (con sedimentos) 0+050 a 0+150

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	0,30 m				
4	Tirante de agua (y):	0,25 m				
5	Pendiente (S):	0,005 m/m				
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	0,30 m			$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perímetro mojado (P):	0,80 m				
11	Área (A):	0,075 m ²		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		
12	Radio hidráulico (R _H):	0,09375 m				
13	Velocidad (v):	0,9728 m/s				
14	Caudal (Q):	0,0730 m ³ /s		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		
15						

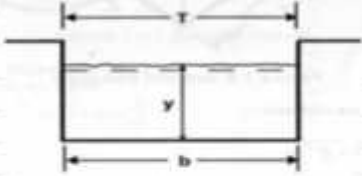
Calculo hidráulico con Excel del canal Tárraga (sin sedimentos) 0+150 a 0+250

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:							
18								
19	Solera del canal (b):	0,30 m		$R_H = \frac{A}{P}$				
20	Altura sedimento:	0,220 m						
21	Tirante de agua (y):	0,030 m				$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		
22	Pendiente (S):	0,0001 m/m						
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$				
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _s):	0,025						
25	Talud (Z):	0						
26								
27	Espejo de agua (T):	0,30 m		Método de Horton y Einstein				
28	Perímetro mojado muro del canal (P _m):	0,03 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1,50} + p_s n_s^{1,50} + p_m n_m^{1,50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$				
29	Perímetro mojado solera del canal (P _s):	0,30 m						
30	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,023						
31	Perímetro mojado (P):	0,36 m						
32	Área (A):	0,009 m ²						
33	Radio hidráulico (R _H):	0,025 m						
34	Velocidad (v):	0,0364 m/s						
35	Caudal (Q):	0,0003 m ³ /s						


Calculo hidráulico con Excel del canal Tárraga (con sedimentos) 0+150 a 0+250

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	0,30	m			
4	Tirante de agua (y):	0,25	m			
5	Pendiente (S):	0,0025	m/m			
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	0,30	m		$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perimetro mojado(P):	0,80	m	$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$		
11	Área (A):	0,075	m ²			
12	Radio hidráulico (R _H):	0,09375	m	$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$		
13	Velocidad (v):	0,6879	m/s			
14	Caudal (Q):	0,0516	m ³ /s			
15						

Cálculo hidráulico con Excel del canal Tárraga (sin sedimentos) 0+250 a 0+400

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:							
18								
19	Solera del canal (b):	0,30	m	$R_H = \frac{A}{P}$				
20	Altura sedimento:	0,050	m					
21	Tirante de agua (y):	0,200	m	$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$				
22	Pendiente (S):	0,0015	m/m					
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015		$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$				
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025						
25	Talud (Z):	0,00						
26								
27	Espejo de agua (T):	0,30	m	<i>Método de Horton y Einstein</i>				
28	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,20	m	$n = \frac{(p_m n_m^{1,48} + p_c n_c^{1,48} + p_m n_m^{1,48})^{\frac{1}{2}}}{p^{\frac{1}{2}}}$				
29	Perimetro mojado solera del canal (P _c):	0,30	m					
30	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,020						
31	Perimetro mojado (P):	0,70	m					
32	Área (A):	0,06	m ²					
33	Radio hidráulico (R _H):	0,0857	m					
34	Velocidad (v):	0,3842	m/s					
35	Caudal (Q):	0,0230	m ³ /s					

Cálculo hidráulico con Excel del canal Tárraga (con sedimentos) 0+250 a 0+400

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	0,30 m				
4	Tirante de agua (y):	0,25 m				
5	Pendiente (S):	0,01 m/m				
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	0,30 m			$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perimetro mojado(P):	0,80 m			$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$	
11	Área (A):	0,075 m ²				
12	Radio hidráulico (R _H):	0,09375 m				
13	Velocidad (v):	1,3758 m/s				
14	Caudal (Q):	0,1032 m ³ /s			$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$	
15						

Cálculo hidráulico con Excel del canal Tárrega (sin sedimentos) 0+400 a 0+501,11

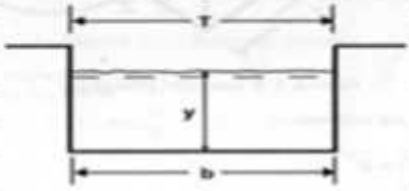
Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:							
18								
19	Solera del canal (b):	0,30 m			$R_H = \frac{A}{P}$			
20	Altura sedimento:	0,050 m			$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$			
21	Tirante de agua (y):	0,200 m			$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$			
22	Pendiente (S):	0,0015 m/m						
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015						
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025						
25	Talud (Z):	0,00						
26								
27	Espejo de agua (T):	0,30 m			Método de Horton y Einstein			
28	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,20 m			$n = \frac{(p_m n_m^{1,50} + p_c n_c^{1,50} + p_m n_m^{1,50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$			
29	Perimetro mojado solera del canal (P _c):	0,30 m						
30	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,020						
31	Perimetro mojado (P):	0,70 m						
32	Área (A):	0,06 m ²						
33	Radio hidráulico (R _H):	0,0857 m						
34	Velocidad (v):	0,3842 m/s						
35	Caudal (Q):	0,0230 m ³ /s						

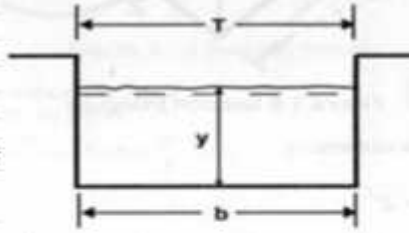
Cálculo hidráulico con Excel del canal Tárrega (con sedimentos) 0+400 a 0+501,11

Fuente: elaboración propia.

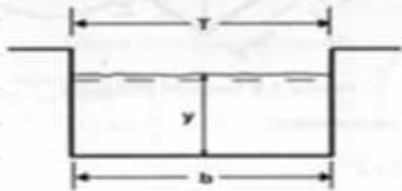
Anexo 8. Cálculo hidráulico canal de trasvase con el software Excel.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	1,30 m				
4	Tirante de agua (y):	0,50 m				
5	Pendiente (S):	0,005 m/m				
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	1,30 m			$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perímetro mojado(P):	2,30 m				
11	Área (A):	0,65 m ²		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		
12	Radio hidráulico (R _H):	0,2826087 m				
13	Velocidad (v):	2,0301 m/s				
14	Caudal (Q):	1,3196 m ³ /s		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		

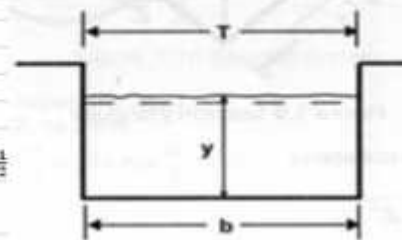
Cálculo hidráulico del canal de trasvase (sin sedimentos) 0+000 a 0+076 Fuente:
elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:								
18									
19	Solera del canal (b):	1,30 m							
20	Altura sedimento:	0,030 m							
21	Tirante de agua (y):	0,47 m							
22	Pendiente (S):	0,0048 m/m							
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015							
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025							
25									
26	Espejo de agua (T):	1,30 m		$R_H = \frac{A}{P}$					
27	Perímetro mojado muro del canal (P _m):	0,47 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$					
28	Perímetro mojado solera del canal (P _c):	1,30 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$					
29	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,021							
30	Perímetro mojado (P):	2,24 m							
31	Área (A):	0,611 m ²							
32	Radio hidráulico (R _H):	0,2728 m							
33	Velocidad (v):	1,3810 m/s							
34	Caudal (Q):	0,8438 m ³ /s							

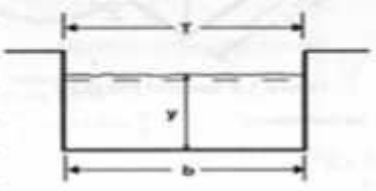
Cálculo hidráulico del canal de trasvase (con sedimentos) 0+000 a 0+076 Fuente:
elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	1,20 m				
4	Tirante de agua (y):	0,50 m				
5	Pendiente (S):	0,002 m/m				
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	1,20 m			$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perimetro mojado(P):	2,20 m				
11	Área (A):	0,6 m ²		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		
12	Radio hidráulico (R _H):	0,2727273 m				
13	Velocidad (v):	1,2538 m/s				
14	Caudal (Q):	0,7523 m ³ /s		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		
15						

Cálculo hidráulico del canal de trasvase (sin sedimentos) 0+090,50 a 1+000 Fuente:
elaboración propia.

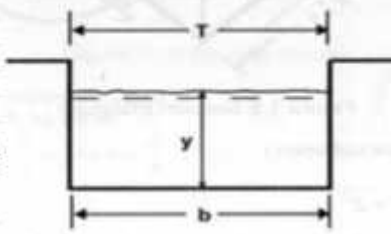
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:								
18									
19	Solera del canal (b):	1,20 m							
20	Altura sedimento:	0,040 m							
21	Tirante de agua (y):	0,460 m							
22	Pendiente (S):	0,0025 m/m			$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$				
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015			$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$				
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025							
25									
26	Espejo de agua (T):	1,20 m		Método de Horton y Einstein					
27	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,46 m							
28	Perimetro mojado solera del canal (P _c):	1,20 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1,50} + p_c n_c^{1,50} + p_m n_m^{1,50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$					
29	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,021							
30	Perimetro mojado (P):	2,12 m							
31	Área (A):	0,552 m ²							
32	Radio hidráulico (R _H):	0,2604 m							
33	Velocidad (v):	0,9727 m/s							
34	Caudal (Q):	0,5369 m ³ /s							

Cálculo hidráulico del canal de trasvase (con sedimentos) 0+090,50 a 1+000 Fuente:
elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	1,20 m				
4	Tirante de agua (y):	0,50 m				
5	Pendiente (S):	0,002 m/m				
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	1,20 m			$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perimetro mojado(P):	2,20 m		$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$		
11	Área (A):	0,6 m ²				
12	Radio hidráulico (R _H):	0,2727273 m				
13	Velocidad (v):	1,2538 m/s				
14	Caudal (Q):	0,7523 m ³ /s		$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$		
15						

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (sin sedimentos) 1+000 a 1+542

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:								
18									
19	Solera del canal (b):	1,20 m			$R_H = \frac{A}{P}$				
20	Altura sedimento:	0,020 m							
21	Tirante de agua (y):	0,480 m			$v = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$				
22	Pendiente (S):	0,002 m/m			$Q = \frac{1}{n} * A * R_H^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$				
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015							
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025							
25									
26	Espejo de agua (T):	1,20 m		Método de Horton y Einstein					
27	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,48 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1,49} + p_c n_c^{1,49} + p_m n_m^{1,49})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$					
28	Perimetro mojado solera del canal (P _c):	1,20 m							
29	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,021							
30	Perimetro mojado (P):	2,16 m							
31	Área (A):	0,576 m ²							
32	Radio hidráulico (R _H):	0,2667 m							
33	Velocidad (v):	0,8883 m/s							
34	Caudal (Q):	0,5116 m ³ /s							

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (con sedimentos) 1+000 a 1+542

Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
36	CANAL TRAPEZOIDAL SIN SEDIMENTO:									
37										
38	Solera del canal (b):	0,65 m		$A = b + y + Z \cdot y^2$						
39	Tirante de agua (y):	0,50 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
40	Pendiente (S):	0,0027 m/m								
41	Coefficiente de rugosidad (n):	0,020		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
42	Talud (Z):	1,00		$R_H = \frac{A}{P}$						
43				$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
44	Espejo de agua (T):	1,6500 m								
45	Perimetro mojado(P):	2,0642 m								
46	Área (A):	0,575 m ²								
47	Radio hidráulico (R _H):	0,2786 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
48	Velocidad (v):	1,1081 m/s								
49	Caudal (Q):	0,6372 m ³ /s								
50										

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (sin sedimentos) 3+180 a 3+779,944 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
51	CANAL TRAPEZOIDAL CON SEDIMENTO:									
52										
53	Solera del canal (b):	0,65 m		$A = b + y + Z \cdot y^2$						
54	Altura de sedimento:	0,030 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
55	Tirante de agua (y):	0,47 m								
56	Pendiente (S):	0,0025 m/m		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
57	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,020								
58	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025								
59	Talud (Z):	1,00								
60										
61	Espejo de agua (T):	1,5900 m								
62	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,6647 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1,50} + p_c n_c^{1,50} + p_m n_m^{1,50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$						
63	Perimetro mojado solera del canal (P _c):	0,71 m		$R_H = \frac{A}{P}$						
64	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,022								
65	Perimetro mojado(P):	2,0394 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
66	Área (A):	0,5546 m ²								
67	Radio hidráulico (R _H):	0,2719 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
68	Velocidad (v):	0,9625 m/s								
69	Caudal (Q):	0,5338 m ³ /s								
70										

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (con sedimentos) 3+180 a 3+779,944 Fuente: elaboración propia.

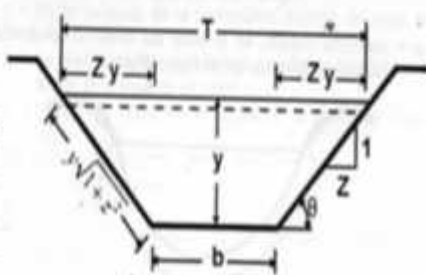
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
36	CANAL TRAPEZOIDAL SIN SEDIMENTO:									
37										
38	Solera del canal (b):	0,45 m		$A = b \cdot y + Z \cdot y^2$						
39	Tirante de agua (y):	0,50 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
40	Pendiente (S):	0,0058 m/m								
41	Coefficiente de rugosidad (n):	0,020		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
42	Talud (Z):	1,00								
43				$R_H = \frac{A}{P}$						
44	Espejo de agua (T):	1,4500 m								
45	Perimetro mojado(P):	1,8642 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
46	Área (A):	0,475 m ²								
47	Radio hidráulico (R _H):	0,2548 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
48	Velocidad (v):	1,5304 m/s								
49	Caudal (Q):	0,7270 m ³ /s								
50										

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (sin sedimentos) 5+215,575 a 5+860 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
51	CANAL TRAPEZOIDAL CON SEDIMENTO:									
52										
53	Solera del canal (b):	0,45 m		$A = b \cdot y + Z \cdot y^2$						
54	Altura de sedimento:	0,050 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
55	Tirante de agua (y):	0,45 m		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
56	Pendiente (S):	0,0045 m/m								
57	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,020								
58	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _s):	0,025								
59	Talud (Z):	1,00								
60										
61	Espejo de agua (T):	1,3500 m								
62	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,6364 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1,50} + p_c n_c^{1,50} + p_m n_m^{1,50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$						
63	Perimetro mojado solera del canal (P _s):	0,55 m								
64	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,022		$R_H = \frac{A}{P}$						
65	Perimetro mojado(P):	1,8228 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
66	Área (A):	0,45 m ²								
67	Radio hidráulico (R _H):	0,2469 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
68	Velocidad (v):	1,2239 m/s								
69	Caudal (Q):	0,5508 m ³ /s								
70										

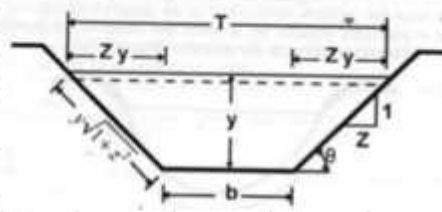
Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (con sedimentos) 5+215,575 a 5+860 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
36	CANAL TRAPEZOIDAL SIN SEDIMENTO:									
37										
38	Solera del canal (b):	0,45 m		$A = b \cdot y + Z \cdot y^2$						
39	Tirante de agua (y):	0,50 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
40	Pendiente (S):	0,0058 m/m								
41	Coefficiente de rugosidad (n):	0,020		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
42	Talud (Z):	1,00								
43				$R_H = \frac{A}{P}$						
44	Espejo de agua (T):	1,4500 m								
45	Perimetro mojado(P):	1,8642 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
46	Área (A):	0,475 m ²								
47	Radio hidráulico (R _H):	0,2548 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
48	Velocidad (v):	1,5304 m/s								
49	Caudal (Q):	0,7270 m ³ /s								
50										



Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (sin sedimentos) 5+860 a 6+738,016 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
51	CANAL TRAPEZOIDAL CON SEDIMENTO:									
52										
53	Solera del canal (b):	0,45 m		$A = b \cdot y + Z \cdot y^2$						
54	Altura de sedimento:	0,070 m								
55	Tirante de agua (y):	0,43 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
56	Pendiente (S):	0,005 m/m		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
57	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,020								
58	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025								
59	Talud (Z):	1,00								
60				Método de Horton y Einstein						
61	Espejo de agua (T):	1,3100 m								
62	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,6081 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1,50} + p_e n_c^{1,50} + p_m n_m^{1,50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$						
63	Perimetro mojado solera del canal (P _c):	0,59 m		$R_H = \frac{A}{P}$						
64	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,022								
65	Perimetro mojado(P):	1,8052 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
66	Área (A):	0,4386 m ²								
67	Radio hidráulico (R _H):	0,2428 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
68	Velocidad (v):	1,2685 m/s								
69	Caudal (Q):	0,5564 m ³ /s								
70										



Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (con sedimentos) 5+860 a 6+738,016 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
36	CANAL TRAPEZOIDAL SIN SEDIMENTO:									
37										
38	Solera del canal (b):	0,45 m		$A = b \cdot y + Z \cdot y^2$						
39	Tirante de agua (y):	0,50 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
40	Pendiente (S):	0,005 m/m								
41	Coefficiente de rugosidad (n):	0,020		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
42	Talud (Z):	1,00		$R_H = \frac{A}{P}$						
43										
44	Espejo de agua (T):	1,4500 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
45	Perímetro mojado(P):	1,8642 m								
46	Área (A):	0,475 m ²		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
47	Radio hidráulico (R _H):	0,2548 m								
48	Velocidad (v):	1,4210 m/s								
49	Caudal (Q):	0,6750 m ³ /s								

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (sin sedimentos) 7+148 a 7+262,438 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
51	CANAL TRAPEZOIDAL CON SEDIMENTO:									
52										
53	Solera del canal (b):	0,45 m		$A = b \cdot y + Z \cdot y^2$						
54	Altura de sedimento:	0,020 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
55	Tirante de agua (y):	0,48 m								
56	Pendiente (S):	0,0052 m/m		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
57	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,020								
58	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025								
59	Talud (Z):	1,00								
60										
61	Espejo de agua (T):	1,4100 m								
62	Perímetro mojado muro del canal (P _m):	0,6788 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1.50} + p_c n_c^{1.50} + p_m n_m^{1.50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$						
63	Perímetro mojado solera del canal (P _c):	0,49 m		$R_H = \frac{A}{P}$						
64	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,021								
65	Perímetro mojado(P):	1,8476 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
66	Área (A):	0,4656 m ²								
67	Radio hidráulico (R _H):	0,2520 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
68	Velocidad (v):	1,3455 m/s								
69	Caudal (Q):	0,6265 m ³ /s								
70										

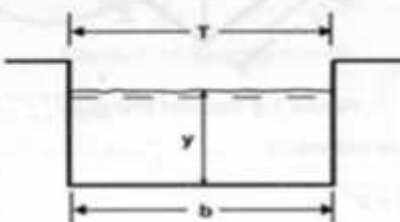
Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (con sedimentos) 7+148 a 7+262,438 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
36	CANAL TRAPEZOIDAL SIN SEDIMENTO:									
37										
38	Solera del canal (b):	0,45 m		$A = b \cdot y + Z \cdot y^2$						
39	Tirante de agua (y):	0,50 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
40	Pendiente (S):	0,0052 m/m		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
41	Coefficiente de rugosidad (n):	0,020		$R_H = \frac{A}{P}$						
42	Talud (Z):	1,00		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
43										
44	Espejo de agua (T):	1,4500 m		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
45	Perímetro mojado(P):	1,8642 m								
46	Área (A):	0,475 m ²								
47	Radio hidráulico (R _H):	0,2548 m								
48	Velocidad (v):	1,4491 m/s								
49	Caudal (Q):	0,6883 m ³ /s								

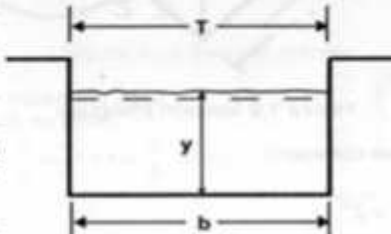
Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (sin sedimentos) 7+440,072 a 8+408,050 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
51	CANAL TRAPEZOIDAL CON SEDIMENTO:									
52										
53	Solera del canal (b):	0,45 m		$A = b \cdot y + Z \cdot y^2$						
54	Altura de sedimento:	0,200 m		$T = b + 2 \cdot Z \cdot y$						
55	Tirante de agua (y):	0,30 m		$P = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + Z^2}$						
56	Pendiente (S):	0,002 m/m								
57	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,020								
58	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025								
59	Talud (Z):	1,00								
60				Método de Horton y Einstein						
61	Espejo de agua (T):	1,0500 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1,49} + p_c n_c^{1,49} + p_m n_m^{1,49})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$						
62	Perímetro mojado muro del canal (P _m):	0,4243 m		$R_H = \frac{A}{P}$						
63	Perímetro mojado solera del canal (P _c):	0,85 m		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
64	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,023		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$						
65	Perímetro mojado(P):	1,6985 m								
66	Área (A):	0,345 m ²								
67	Radio hidráulico (R _H):	0,2031 m								
68	Velocidad (v):	0,6846 m/s								
69	Caudal (Q):	0,2362 m ³ /s								

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (con sedimentos) 7+440,072 a 8+408,050 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F
1	CANAL RECTANGULAR SIN SEDIMENTO:					
2						
3	Solera del canal (b):	1,20 m				
4	Tirante de agua (y):	0,50 m				
5	Pendiente (S):	0,0044 m/m				
6	Coefficiente de rugosidad (n):	0,015				
7	Talud (Z):	0,00				
8						
9	Espejo de agua (T):	1,20 m			$R_H = \frac{A}{P}$	
10	Perimetro mojado(P):	2,20 m				
11	Área (A):	0,6 m ²		$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		
12	Radio hidráulico (R _H):	0,2727273 m				
13	Velocidad (v):	1,8597 m/s				
14	Caudal (Q):	1,1158 m ³ /s		$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$		

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (sin sedimentos) 8+408,050 a 8+534,672 Fuente: elaboración propia.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
17	CANAL RECTANGULAR CON SEDIMENTO:								
18									
19	Solera del canal (b):	1,20 m			$R_H = \frac{A}{P}$				
20	Altura sedimento:	0,100 m							
21	Tirante de agua (y):	0,40 m			$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$				
22	Pendiente (S):	0,004 m/m							
23	Coefficiente de rugosidad muro del canal (n _m):	0,015			$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$				
24	Coefficiente de rugosidad solera del canal (n _c):	0,025							
25									
26	Espejo de agua (T):	1,20 m		Método de Horton y Einstein					
27	Perimetro mojado muro del canal (P _m):	0,40 m							
28	Perimetro mojado solera del canal (P _c):	1,20 m		$n = \frac{(p_m n_m^{1,50} + p_c n_c^{1,50} + p_m n_m^{1,50})^{\frac{2}{3}}}{p^{\frac{2}{3}}}$					
29	Coefficiente de rugosidad ponderada (n):	0,021							
30	Perimetro mojado (P):	2,00 m							
31	Área (A):	0,48 m ²							
32	Radio hidráulico (R _H):	0,2400 m							
33	Velocidad (v):	1,1472 m/s							
34	Caudal (Q):	0,5507 m ³ /s							

Cálculo hidráulico con Excel del canal de trasvase (con sedimentos) 8+408,050 a 8+534,672 Fuente: elaboración propia.