

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO

FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA



"DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INUNDACIÓN DEL RÍO CABANILLAS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL"

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. ABRAHAM GODOFREDO MORALES CHIARA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA



PUNO - PERÚ

2012

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

**"DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INUNDACIÓN DEL
RÍO CABANILLAS PARA LA DELIMITACIÓN
DE LA FAJA MARGINAL"**

TESIS:

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

ABRAHAM GODOFREDO MORALES CHIARA

**PRESENTADO A LA COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA AGRÍCOLA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

INGENIERO AGRÍCOLA

APROBADO POR:

M.Sc. Audberto Millones Chafloque.
PRESIDENTE DEL JURADO

Ing. Germán Belizario Quispe.
PRIMER MIEMBRO DEL JURADO

M.Sc. Eduardo Luis Flores Quispe.
SEGUNDO MIEMBRO DEL JURADO

M.Sc. Oscar Raúl Mamani Luque.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Roberto Alfaro Alejo.
ASESOR DE TESIS

ÁREA : Ingeniería y Tecnología
TEMA: Modelamiento hidrológico
LÍNEA: Recursos Hídricos

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso por darme el don de la vida, sabiduría y salud para poder culminar este nuevo reto de mi vida.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional en este nuevo triunfo que también es de ellos.

A nuestra primera casa de estudios la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Agrícola.

A mis compañeros y amigos por permitirme compartir con ellos una etapa más de mi vida y lograr esta meta.

Abraham G. Morales Ch.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios creador del universo y dueño de mi vida, que me permitió culminar con éxito este reto muy importante en mi vida.

A mis padres Octavio Morales y Flavia Chiara; y hermanos que siempre demostraron su confianza en los malos y buenos momentos, dándome su apoyo incondicional para el logro de esta meta.

A los docentes y administrativos de la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional del Altiplano.

A mis profesores consejeros MSc. Oscar Mamani Luque y al Ing. Roberto Alfaro Alejo, por su apoyo y confianza para la realización de este trabajo de investigación.

A los Miembros del Jurado Revisor del presente estudio de tesis MSc. Audberto Millones, Ing. Germán Belizario y MSc. Eduardo Flores.

A todos Uds. mi más sincero agradecimiento...

Abraham G. Morales Ch.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
CONTENIDO	iv
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 JUSTIFICACIÓN	5
II. REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1 CONCEPTOS BÁSICOS	6
2.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LA CUENCA	10
2.2.1 ÁREA DE LA CUENCA	10
2.2.2 PERÍMETRO DE LA CUENCA	11
2.2.3 FORMA DE LA CUENCA	11
2.2.4 SISTEMA DE DRENAJE	13
2.2.5 PARÁMETROS RELATIVOS A LA VARIACIÓN DE LA ALTITUD.	15
2.3 ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN DE LA CUENCA	18
2.3.1 PRECIPITACIÓN MEDIA EN LA CUENCA	18
2.4 PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN HIDROLOGÍA	22
2.4.1 DISTRIBUCIONES TEÓRICAS	22
2.4.2 PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE	24
2.4.3 PERÍODO DE RETORNO (T)	26
2.5 HIDROGRAMAS DE AVENIDAS	28
2.5.1 HIDROGRAMA UNITARIO	32
2.5.1 MODELO DEL NÚMERO DE CURVA DEL SCS (SCS Curve Number)	28
2.5.3 HIDROGRMA TRIANGULAR	34
2.6 MODELO HEC-RAS	36
2.6.1 PRINCIPIOS BÁSICOS PARA EL USO DE HEC-RAS	37
2.7 MODELO HEC-HMS	41
2.8 EXTENSIÓN HEC-GeoRas	42
III. MATERIALES Y MÉTODOS	43
3.1 INFORMACIÓN BÁSICA	43
3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	43
3.1.2 UBICACIÓN	43
3.1.3 HIDROGRAFÍA	45
3.1.4 CLIMATOLOGÍA	46
3.1.5 VÍAS DE ACCESO	47
3.1.6 TOPOGRAFÍA	48

3.1.7	USO ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL	49
3.2	MATERIALES Y EQUIPOS	50
3.2.1	MATERIAL CARTOGRÁFICO	50
3.2.2	INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA	50
3.2.3	EQUIPOS UTILIZADOS	50
3.3	METODOLOGÍA.....	52
3.3.1	ETAPA DE CAMPO	52
3.3.2	TRABAJO DE GABINETE.....	52
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	61
4.1	PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA CUENCA DEL RÍO CABANILLAS.....	61
4.1.1	ÁREA DE LA CUENCA.....	61
4.1.2	PERÍMETRO DE LA CUENCA	61
4.1.3	FORMA DE LA CUENCA.....	61
4.1.4	SISTEMA DE DRENAJE DE LA CUENCA.....	63
4.1.5	PARÁMETROS RELATIVOS A LA VARIACIÓN DE LA ALTITUD	63
4.2	INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA.....	65
4.3	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.....	66
4.3.1	SERIE DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA ANUAL DE LAS ESTACIONES.....	66
4.3.2	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS DE LA CUENCA CABANILLAS	67
4.4	ESTUDIO DE HIDROGRAMA DE AVENIDA	74
4.4.1	ANÁLISIS PROBABILÍSTICO DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA	74
4.4.2	DETERMINACIÓN DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DE LA CUENCA CABANILLAS PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS	81
4.4.3	MÉTODO DEL NÚMERO DE CURVA Y CONDICIONES ANTECEDENTES DE HUMEDAD	84
4.4.4	CÁLCULO DE LA INFILTRACIÓN MÍNIMA.....	86
4.4.5	DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN EL ESPACIO Y HORARIA	87
4.4.6	OBTENCIÓN DEL HIDROGRAMA DE AVENIDA PARA PERODOS DE RETORNO DEFINIDOS.....	91
4.4.7	CAUDALES DE AVENIDA (T=25 años).....	95
4.5	CUENCA REGULADA DEL RÍO CERRILLOS.....	118
4.5.1	LA REPRESA LAGUNILLAS.....	118
4.5.2	SIMULACIÓN HIDROLÓGICA DE LA CUENCA DEL RÍO CERRILLOS	119
4.6	SIMULACIÓN HIDRÁULICA DEL RÍO CABANILLAS CON HEC-RAS.....	123
4.6.1	PROCEDIMIENTO PARA LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA	123
4.6.2	RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN	125
4.7	DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL DEL RÍO CABANILLAS.....	131
4.7.1	DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL DEL RÍO CABANILLAS-MARGEN DERECHA	132
4.7.2	DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL DEL RÍO CABANILLAS-MARGEN IZQUIERDA.....	136
V.	CONCLUSIONES.....	140
VI.	RECOMENDACIONES	142
	BIBLIOGRAFÍA.....	143
	ANEXOS.....	145

INDICE DE CUADROS.

CUADRO 2.01. DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL DE LA ESCORRENTÍA MUNDIAL SEGÚN LINDH.....	8
CUADRO 2.02. DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL DE LA ESCORRENTÍA MUNDIAL SEGÚN SHIKLOMANOV	9
CUADRO 2.03. CÁLCULO DE LOS PESOS POR THIESSEN MODIFICADO.....	22
CUADRO 2.04. PERIODO DE RETORNO RECOMENDADO PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS MENORES	27
CUADRO 4.01. ORDEN Y LONGITUD DE CORRIENTES DE LA CUENCA CABANILLAS	63
CUADRO 4.02. DISTRIBUCIÓN ALTIMÉTRICA - CUENCA CABANILLAS	64
CUADRO 4.03. AREAS DE INFLUENCIA DEL LA CUENCA CABANILLAS PARA CADA PUNTO DE INTERES	66
CUADRO 4.04. ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS	66
CUADRO 4.05. SERIE HISTÓRICA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS ANUAL (mm.) DE LAS ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS.....	67
CUADRO 4.06. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES - CONFLUENCIA DE LOS RÍOS VERDE Y CERRILLOS.....	68
CUADRO 4.07. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES – DESEMBOCADURA DEL RIO COMPUERTA.....	69
CUADRO 4.08. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES - DESEMBOCADURA DEL RIO CAYACHIRA.	70
CUADRO 4.09. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES - DESEMBOCADURA DEL RIO COTAÑA.	71
CUADRO 4.10. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES - DESEMBOCADURA DEL RIO CHAQUIMAYO.....	72
CUADRO 4.11. PRECIPITACION MÁXIMA EN 24 HORAS DE LA CUENCA CABANILLAS PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS CONSIDERADOS	73
CUADRO 4.12. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA PERIODOS DE RETORNO DEFINIDOS EN LOS PUNTOS DE INTERES CONSIDERADOS.....	75
CUADRO 4.13. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-CONFLUENCIA DE LOS RIOS VERDE Y CERRILLOS.....	76
CUADRO 4.14. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-DESEMBOCADURA DEL RÍO COMPUERTA	77
CUADRO 4.15. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-DESEMBOCADURA DEL RÍO CAYACHIRA.....	78
CUADRO 4.16. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-DESEMBOCADURA DEL RÍO COTAÑA.....	79
CUADRO 4.17. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-DESEMBOCADURA DEL RÍO CHAQUIMAYO	80
CUADRO 4.18. VALORES DE PRECIPITACION PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO	81
CUADRO 4.19. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA CABANILLAS PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS	81
CUADRO 4.20. DETERMINACIÓN DE CAUDALES PICO POR HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS DE LA CUENCA CABANILLAS.....	82
CUADRO 4.21. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CURVA CN PONDERADO PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS	84
CUADRO 4.22. DETERMINACIÓN DE LA ECUACIÓN Q_e PARA CADA PUNTO DE INTERÉS DE LA CUENCA CABANILLAS.....	85
CUADRO 4.23. ESTIMACIÓN DE LA INFILTRACIÓN MÍNIMA DE LA CUENCA PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS	86
CUADRO 4.25. DISTRIBUCION HORARIA DE LA PRECIPITACIÓN MAXIMA 24 HORAS	88
CUADRO 4.25. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS DE LA CUENCA CABANILLAS PARA PERIODOS DE RETORNO DEFINIDOS.....	87
CUADRO 4.26. DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LAS PRECIPITACIONES (primeras 6 horas).....	90
CUADRO 4.27. HIDROGRAMA DE AVENIDA (Primeras 6 horas)	91
CUADRO 4.28. DETERMINACIÓN DEL INCREMENTO DE ESCORRENTÍA	96
CUADRO 4.29. CAUDALES MÁXIMOS OBTENIDOS DEL HIDROGRAMA TRIANGULAR	96
CUADRO 4.30. INCREMENTO DE ESCORRENTÍA (Orden mejorado).....	97
CUADRO 4.31. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	97

CUADRO 4.32. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.	99
CUADRO 4.33. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	100
CUADRO 4.34. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	101
CUADRO 4.35. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Desembocadura del río Compuerta	102
CUADRO 4.36. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Desembocadura del río Compuerta	103
CUADRO 4.37. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Desembocadura del río Compuerta	104
CUADRO 4.38. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Desembocadura del río Compuerta	105
CUADRO 4.39. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Desembocadura del río Cayachira.....	106
CUADRO 4.40. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Desembocadura del río Cayachira.....	107
CUADRO 4.41. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Desembocadura del río Cayachira.....	108
CUADRO 4.42. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Desembocadura del río Cayachira.....	109
CUADRO 4.43. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Desembocadura del río Cotaña.....	110
CUADRO 4.44. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Desembocadura del río Cotaña.....	111
CUADRO 4.45. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Desembocadura del río Cotaña.....	112
CUADRO 4.46. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Desembocadura del río Cotaña.....	113
CUADRO 4.47. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Desembocadura del río Chaquimayo	114
CUADRO 4.48. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Desembocadura del río Chaquimayo	115
CUADRO 4.49. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Desembocadura del río Chaquimayo	116
CUADRO 4.50. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Desembocadura del río Chaquimayo	117
CUADRO 4.51. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LA PRESA LAGUNILLAS	118
CUADRO 4.52. SIMULACIÓN DE CAUDALES DE ENTRADA Y DESCARGA DE LA PRESA LAGUNILLAS EN HEC-HMS	121
CUADRO 4.53. RESUMEN DE CAUDALES PARA LA SIMULACION HIDRAULICA	124
CUADRO 4.54. AREAS DE INUNDACIÓN DEL RÍO CABANILLAS	130
CUADRO 4.55. DETALLE DE LA DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL EN LA MARGEN DERECHA	133
CUADRO 4.56. DETALLE DE LA DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL EN LA MARGEN IZQUIERDA.....	136

INDICE DE FIGURAS.

FIGURA 2.01. ESQUEMA DEL CICLO HIDROLÓGICO	7
FIGURA 2.02. ESQUEMA TIPICO DE LA SECCIÓN DE FAJA MARGINAL.....	9
FIGURA 2.03. ESQUEMA DEL POLÍGONO DE THIESEN	19
FIGURA 2.04. CURVAS ISOYETAS DE LA CUENCA.....	20
FIGURA 2.05. POLIGONO DE THIESEN Y CURVAS ISOYETAS	21
FIGURA 2.06. PROCESO DE SELECCIÓN DE UNA DISTRIBUCIÓN TEÓRICA.....	23
FIGURA 2.07. CAUDALES MEDIOS Y CAUDALES PICOS.	28
FIGURA 2.08. GRÁFICA DEL MODELO SCS	29
FIGURA 2.09. GRÁFICA DEL HIDROGRAMA UNITARIO	32
FIGURA 2.10. GRÁFICA DEL HIDROGRAMA TIPICO.....	34
FIGURA 2.11 GRÁFICA DEL HIDROGRAMA TRIANGULAR	34
FIGURA 2.12. GRAFICO EXPLICATIVO DE LA ECUACIÓN DE LA ENERGÍA.....	37
FIGURA 2.13. GRAFICO ENERGÍA ESPECIFICA VS. PROFUNDIDAD.....	39
FIGURA 2.14. RESULTADO ESQUEMÁTICO DE LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA CON HEC-RAS	40
FIGURA 2.15. VENTANA PRINCIPAL DEL MODELO HEC-HMS.	41
FIGURA 2.16. HERRAMIENTAS DE LA EXTENSIÓN HEC-GEORAS	42
FIGURA 3.01. Mapa de ubicación de la cuenca del río Cabanillas (área de estudio)	44
FIGURA 3.02. Mapa Hidrográfico de la cuenca del río Cabanillas	45
FIGURA 3.03. Mapa de Isoyetas de Precipitación máxima diaria-cuenca Cabanillas	46
FIGURA 3.04. Mapa vial de la cuenca del río Cabanillas.....	47
FIGURA 3.05. Mapa topográfico de la cuenca del río Cabanillas.....	48
FIGURA 3.06. Mapa de uso actual del suelo y cobertura vegetal de la cuenca del río Cabanillas	49
FIGURA 3.07. VISTA PANORÁMICA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	52
FIGURA 3.08. ESTABLECIMIENTO DE LOS PUNTOS DE INTERES	53
FIGURA 3.09. CUVAS ELEVACIÓN-VOLUMEN Y VOLUMEN-DESCARGA DE LA PRESA LAGUNILLAS	55
FIGURA 3.10. PROCESAMIENTO DE DATOS TOPOGRÁFICOS	55
FIGURA 3.11. GENERACIÓN DE CURVAS DE NIVEL EN FORMATO DWG	56
FIGURA 3.12. CREACION DEL PROYECTO SIMULACION RIO CABANILLAS	56
FIGURA 3.13. VISTA DEL MODELO DIGITAL DE TERRENO TIN	56
FIGURA 3.14. CREACION DE CAPAS CON EXTENSION HEC.GEORAS.....	57
FIGURA 3.15. DATOS GEOMETRICOS DEL RIO CABANILLAS EN HEC-RAS	57
FIGURA 3.16. INGRESO DE CAUDALES Y CONDICIONES DE CONTORNO.....	58
FIGURA 3.17. RESULTADOS ARROJADOS CON LA SIMULACION EN HEC-RAS	58
FIGURA 3.18. EXPORTACIÓN DE DATOS DE SIMULACION A ARCGIS.....	59
FIGURA 3.19. IMPORTACION DE DATOS DE SIMULACION A ARC GIS.....	59
FIGURA 3.20. ELABORACION DE MAPAS EN ARCGIS	60
FIGURA 4.01. RECTÁNGULO EQUIVALENTE DE LA CUENCA DEL RIO CABANILLAS.....	62
FIGURA 4.02. CURVA HIPSOMÉTRICA DE LA CUENCA DEL RIO CABANILLAS.....	64
FIGURA 4.03. GRÁFICA DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR PARA LOS PUNTOS DE INTERES CONSIDERADOS.....	82
FIGURA 4.04. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	98
FIGURA 4.05. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	99
FIGURA 4.06. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	100
FIGURA 4.07. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	101
FIGURA 4.08. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Desembocadura del río Compuerta	102
FIGURA 4.09. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Desembocadura del río Compuerta	103
FIGURA 4.10. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Desembocadura del río Compuerta	104
FIGURA 4.11. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Desembocadura del río Compuerta	105
FIGURA 4.12. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Desembocadura del río Cayachira.....	106
FIGURA 4.13. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Desembocadura del río Cayachira.....	107

FIGURA 4.14. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Desembocadura del río Cayachira	108
FIGURA 4.15. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Desembocadura del río Cayachira	109
FIGURA 4.16. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Desembocadura del río Cotaña	110
FIGURA 4.17. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Desembocadura del río Cotaña	111
FIGURA 4.18. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Desembocadura del río Cotaña	112
FIGURA 4.19. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Desembocadura del río Cotaña	113
FIGURA 4.20. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Desembocadura del río Chaquimayo	114
FIGURA 4.21. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Desembocadura del río Chaquimayo	115
FIGURA 4.22. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Desembocadura del río Chaquimayo	116
FIGURA 4.23. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Desembocadura del río Chaquimayo	117
FIGURA 4.24. INGRESO DE DATOS EN EL ENTORNO DEL HEC-HMS	119
FIGURA 4.25. CURVA ELEVACION-VOLUMEN DEL EMBALSE LAGUNILLAS	119
FIGURA 4.26. CURVA VOLUMEN-DESCARGA DEL EMBALSE LAGUNILLAS.....	120
FIGURA 4.27. ENTORNO DE TRABAJO PARA LA SIMULACIÓN HIDROLÓGICA EN EL PROGRAMA HEC- HMS.....	120
FIGURA 4.28. SIMULACIÓN DE CAUDALES DE ENTRADA Y DESCARGA DE LA PRESA LAGUNILLAS	122
FIGURA 4.29. VISTA DE PERSPECTIVA DE LA SIMULACIÓN EN LA PARTE BAJA DEL RIO CABANILLAS.....	125
FIGURA 4.30. ANCHOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS ALCANZADOS POR LAS AVENIDAS PARA LOS PERIODOS DE RETORNO DEFINIDOS.....	126
FIGURA 4.31. GRÁFICA DEL ANCHO DE ESPEJO DE AGUA ALCANZADO POR EL RÍO CABANILLAS PARA LOS CAUDALES ESTIMADOS	127
FIGURA 4.32. GRÁFICA DE VELOCIDADES DEL RÍO CABANILLAS PARA LOS CAUDALES ESTIMADOS	129
FIGURA 4.33. VISUALIZACION DE LAS ÁREAS INUNDABLES EN IMAGEN SATELITAL.....	131

LISTA DE ANEXOS.

<i>Anexo N° 01. Serie de precipitaciones máximas en 24 horas - estación Cabanillas</i>	146
<i>Anexo N° 02. Serie de precipitaciones máximas en 24 horas - estación Lagunillas.....</i>	147
<i>Anexo N° 03. Serie de precipitaciones máximas en 24 horas - estación Pampahuta</i>	148
<i>Anexo N° 04. Serie de precipitaciones máximas en 24 horas - estación Quillasani</i>	149
<i>Anexo N° 05. Resultado de precipitaciones máximas en 24 horas para períodos de retorno definidos en cada punto de interés.....</i>	150
<i>Anexo N° 06. Resumen de la simulación hidráulica del río Cabanillas con Hec-RAS</i>	152
<i>Anexo N° 07. Número de curva NC para complejos hidrológicos de suelos y cobertura</i>	174
<i>Anexo N° 08. Tabla de Clasificación hidrológica de suelos</i>	174
<i>Anexo N° 09. Tabla de valores de infiltración mínima por grupo hidrológico de suelos.....</i>	175
<i>Anexo N° 10. Factor de reducción por área</i>	175
<i>Anexo N° 11. Tabla de constantes para periodos de larga duración</i>	175
<i>Anexo N° 12. Gráfica de distribución para duraciones de 6 horas</i>	176
<i>Anexo N° 13. Coeficiente “n” Manning para cauces naturales</i>	176
<i>Anexo N° 14. PANEL FOTOGRAFICO</i>	177

RESUMEN

El presente estudio de tesis titulado “DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INUNDACIÓN DEL RÍO CABANILLAS PARA LA DELIMITACION DE LA FAJA MARGINAL” se ha ejecutado en el ámbito de la cuenca Cabanillas, específicamente en el tramo del río Cabanillas comprendido desde la confluencia de los ríos Verde y Cerrillos aguas abajo hasta la confluencia de los ríos Cabanillas y Lampa en una longitud de 67.76 km, que abarca los distritos de Cabanillas, Cabana, Cabanilla, Lampa y Santa Lucía en el departamento de Puno.

El objetivo principal planteado en el estudio es determinar las áreas con riesgo a inundaciones del río Cabanillas por caudales de avenida estimados para diferentes períodos de retorno con fines de delimitar la faja marginal. Los caudales se estiman en base a una serie de precipitaciones máximas diarias utilizando modelos de Número de Curva del Servicio de Conservación de Suelos y el hidrograma unitario, también se realizó previamente el levantamiento topográfico del río para el modelamiento hidráulico utilizando los programas Hec-Ras y Sistema de Información Geográfica SIG; y para estimar los caudales máximos de descarga de la cuenca regulada Cerrillos se realizó la simulación hidrológica en Hec-HMS.

Para la estimación de caudales y la simulación hidráulica se han establecido diferentes puntos de interés en el tramo del río Cabanillas, siendo estos; la confluencia de los ríos Verde y Cerrillos, desembocadura del río Compuerta, desembocadura del río Cayachira, desembocadura del río Cotaña y la desembocadura del río Chaquimayo.

Los caudales de avenidas estimados en los puntos de interés considerados para un periodo de retorno de 25 años son 363.27, 420.36, 478.93, 538.33, y 554.24 m³/s; para un periodo de retorno de 50 años 396.33, 483.66, 526.54, 600.45, y 614.63 m³/s; para un periodo de retorno de 100 años 434.29, 527.96, 581.09, 672.98, y 703.03 m³/s; y para un periodo de retorno de 500 años 515.79, 626.48, 705.82, 830.41 y 886.81 m³/s consecutivamente considerando

las descargas máximas de la cuenca regulada del río Cerrillos a través de la represa Lagunillas.

Los caudales máximos de descarga de la represa Lagunillas se han simulado en el programa Hec-HMS para períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años, resultando descargas máximas de 25.30, 27.40, 30.50 y 38.50 m³/s consecutivamente.

Con el modelamiento hidráulico del río Cabanillas aplicando los programas Hec-Ras, Arc Gis 9.3 y la extensión Hec-GeoRas, se han determinado las áreas inundables para los períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años, siendo estas áreas de 702.900, 805.200, 942.000 y 1257.500 hectáreas consecutivamente sin considerar el área del cauce natural del río que suma a 714.27 hectáreas.

La delimitación de la faja marginal en ambas márgenes del río Cabanillas se ha realizado en la marco de la normatividad vigente en materia de aguas, siendo el ancho de esta muy variable en todo el trayecto del río que va desde los 5 a 20 metros dependiendo del uso, topografía y existencia de infraestructura hidráulica en los terrenos aledaños al cauce del río Cabanillas.

Se ha elaborado los mapas de zonificación de áreas con riesgo a inundaciones, mapa de calados y velocidad del flujo y mapa de delimitación de faja marginal del río Cabanillas y están anexos al presente estudio de tesis.

I. INTRODUCCIÓN.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En nuestro país, el crecimiento poblacional ha ocasionado una expansión en la ocupación del espacio urbano y rural en lugares expuestos a peligros. Este proceso se ha dado sin ninguna planificación, de tal suerte que un alto porcentaje de pobladores carecen de los servicios básicos y sus viviendas están construidas en zonas de riesgo y en muchos casos cercanos a los ríos, lo que les hace altamente vulnerables a peligros por desbordes e inundaciones ocasionadas por los fenómenos meteorológicos extremos.

De igual forma, en las áreas aledañas al río Cabanillas, la población va incrementándose y las prácticas individuales son inadecuadas debido a que los pobladores ocupan y utilizan las áreas correspondientes a la faja marginal consideradas zonas de peligro por la vulnerabilidad a desbordes e inundaciones durante los meses de intensas precipitaciones pluviales; y a esto se suman las inadecuadas prácticas institucionales y la inexistencia de estudios de zonificación de áreas de riesgo por inundaciones; que traen como consecuencia el deterioro y pérdida de las infraestructuras hidráulicas de protección, vías de comunicación, servicios básicos, viviendas, ganados (vacuno, ovino y otros), y extensas áreas de cultivos como papa, quinua, habas y forrajes, que representa el sustento económico familiar de la población que es afectada por estos fenómenos extremos que ocurre periódicamente cada año durante los meses de enero a marzo.

Frente a esto, en el presente año, la Autoridad Nacional del Agua a realizado un diagnóstico de los tramos vulnerables a desbordes e inundaciones en todo el trayecto del río Cabanillas, encontrando siete tramos críticos comprendidos en las comunidades campesinas de Yocará, Cantería, Huataquita, Cabanilla, Callapoca, y Cuinchaca, en las cuales se encuentran estructuras de defensa ribereña, vías férreas,

carreteras, extensos campos de cultivos y viviendas rurales que se ubican en la faja marginal y estarían en riesgo inminente, según el informe emitido por la entidad.

Por tanto, con el presente estudio de investigación se pretende determinar y zonificar las áreas con riesgo a inundaciones por caudales de avenida para diferentes períodos de retorno con fines de delimitar la faja marginal, instrumento con el que se planteará restringir el desarrollo urbano y las actividades agrícolas y pecuarias en las áreas que correspondan a la faja marginal.

De esto surge la siguiente interrogante:

¿Cuáles y cuántos son las áreas aledañas al río Cabanillas con riesgo a inundaciones por la ocurrencia de máximas avenidas para diferentes periodos de retorno?

1.2 ANTECEDENTES.

En nuestro territorio nacional se tienen escasos estudios técnicos con relación a la zonificación de áreas con riesgo a inundaciones y delimitación de fajas marginales en cursos fluviales naturales. Sólo se ha realizado este tipo de estudios en áreas urbanas de poblaciones importantes, tal es el caso de los ríos Rímac, Chillón, Lurín y otros en el departamento de Lima.

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI (2008), “Proyecto Sistema de Alerta Temprana de Control de Inundaciones en la Cuenca del río Chone del Ecuador” en la que se ha identificado y delimitado las zonas propensas a inundaciones, en base precipitaciones máximas en 24 horas para periodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años para las cuencas de los ríos Garrapata, Mosquito y Grande, legándose a obtener los mapas de peligros a inundaciones.

Nora I. Basterra (2008), "Evaluación del riesgo ambiental por inundación con SIG del valle fluvial del Río Paraná próximo a los núcleos urbanos de Resistencia y Corrientes" en Chaco-Argentina en la cual ha generado el Mapa de zonificación de riesgo ambiental por inundación del valle fluvial del río Paraná en base a imágenes satelitales Landsat y Sistema de Información Geográfica SIG.

Mariel Evelin Parra Huanca (2007), "Delineación de planos de inundación en el río Llave (Vinto-Cochabamba)"-Bolivia, en la cual se han determinado las planicies de inundación afectadas por el desborde el río Llave para caudales de distintos períodos de retorno utilizando los programas ArcGis y HecRas.

La Autoridad Nacional del Agua (2011), "Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos de Agua Naturales y Artificiales" aprobado en el 2011, en el cual se establece y regula los términos y métodos para efectuar este tipo de estudios.

El Programa Regional de Riego y Drenaje PRORRIDRE del Gobierno regional de Puno (2010), en su estudio "Evaluación de Recursos Hídricos del sistema Integral Lagunillas", en el año 2010 se ha determinado el caudal máximo del río Cabanillas de 600 m³/s para un período de retorno de 50 años.

Alfredo Pilco Mamani (2006), en su estudio "Estimación de caudales máximos a partir de datos de precipitación en la cuenca del río Grande-Llave", utilizó el modelo del Servicio de Conservación de Suelos y el hidrograma unitario para generar los hidrogramas de avenida para diversos períodos de retorno a partir de precipitaciones máximas diarias.

Edwin Coaquira Coaquira (2011), en su tesis "Análisis de simulación del grado de vulnerabilidad a inundaciones mediante la aplicación del SIG, en la cuenca baja del río Llave", ha llegado a cualificar y cuantificar las

zonas inundables de la parte baja de la cuenca llave a través del uso del SIG, Hec-Ras y Hec-GeoRas.

Claver Job Huancollo Vilca (2009), en su tesis “Propuesta metodológica para proyectos de protección y control de inundaciones en la subcuenca Cabanillas”, utilizó los modelos probabilísticos para determinar el caudal máximo de 576 m³/s del río Cabanillas y realizó el modelamiento con Hec-Ras para determinar las zonas inundables y para plantear el diseño de defensa ribereña en la margen izquierda del río Cabanillas en un tramo de 3400 metros en la comunidad campesina de Lizacía.

1.3 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

1.3.1 Objetivo General.

- Determinar las áreas de inundación por caudales de avenidas del río Cabanillas con fines de delimitar la faja marginal.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Estimar los caudales de avenidas a partir de una serie histórica de precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes períodos de retorno.
- Realizar el modelamiento hidráulico en régimen permanente con los caudales de avenida aplicando el Sistema de Información Geográfica y Hec-Ras interactuando con la extensión Hec-GeoRas.
- Elaborar los mapas de delimitación de la faja marginal, mapa de inundaciones y velocidades de flujo y mapa de zonificación de áreas de riesgo a inundaciones del río Cabanillas.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

La cuenca del río Cabanillas por sus características geológicas e hidrológicas está sometida a sufrir daños causados con frecuencia durante los meses de intensas precipitaciones pluviales, por lo cual se considera que el conocimiento de los caudales de avenidas y las áreas inundables es sumamente importante para la toma de decisiones en el desarrollo económico del ámbito de la cuenca del río Cabanillas y plantear posibles proyectos de ingeniería hidráulica para el control de inundaciones, protección de áreas de cultivos y conservación de los cuerpos de agua para lograr la sostenibilidad de los recursos hídricos.

La parte baja de la cuenca del río Cabanillas representa un medio importante donde se desarrollan actividades agropecuarias a gran escala, esto por encontrarse el Sistema Integral Lagunillas (SIL). Por otro lado, la Autoridad Nacional del Agua en el presente año a reportado que en el trayecto del río Cabanillas existen varios tramos vulnerables a desbordes e inundaciones ubicados en las comunidades campesinas de Yocará, Cantería, Huataquita, Cabanilla, Callapoca, y Cuinchaca, en las cuales se encuentran estructuras de defensa ribereña, vías férreas, carreteras, extensos campos de cultivos y viviendas rurales que se ubican en la faja marginal y estarían en riesgo, de acuerdo al diagnóstico realizado por la entidad, en el mismo que no se han estimado las áreas de inundaciones.

Por tal razón, se considera necesario contar con la información más certera de las áreas de inundación del río Cabanillas y plantear la delimitación de la faja marginal para restringir el desarrollo de las actividades económicas en estas áreas y reducir los impactos causados por los fenómenos meteorológicos extremos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS.

2.1.1 PREVENCIÓN.

INDECI (2010). El conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un desastre. Incluye entre otras, medidas de ingeniería (construcciones sismo resistentes, protección ribereña y otras) y de legislación (uso adecuado de tierras, del agua, sobre ordenamiento urbano y otras).

2.1.2 INUNDACIÓN.

INDECI (2010). Desbordes laterales de las aguas de los ríos, lagos y mares, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y tsunamis.

2.1.3 DESASTRE.

INDECI (2010). Una interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad causando grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo. Los desastres se clasifican de acuerdo a su origen (natural o inducido por el hombre).

2.1.4 CULTURA DE PREVENCIÓN.

INDECI (2010). El conjunto de conocimientos y actitudes que logra una sociedad al interiorizarse en aspectos de normas, principios, doctrinas y valores de Seguridad y Prevención de Desastres, que al ser incorporados en ella, la hacen responder de manera adecuada ante las emergencias o desastres de origen natural o inducidos por el hombre.

2.1.5 HIDROLOGÍA.

APARICIO (1996). Es la ciencia natural que estudia al agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus

propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos.

2.1.6 CUENCA HIDROGRÁFICA.

CHEREQUE (1996). Es el área de terreno donde las aguas caídas por precipitación se unen para formar un solo curso de agua. Cada curso de agua tiene una cuenca bien definida para cada punto de su recorrido.

INDECI (2010). Región avenida por un río y sus afluentes. Es el espacio delimitado por la divisoria de aguas entre cuencas, que recoge el agua de las precipitaciones pluviales y, de acuerdo a las características fisiográficas, geológicas y ecológicas del suelo, donde se almacena, distribuye y transforma el agua.

REYES (1992). La cuenca de drenaje de una corriente, es el área de terreno donde todas las aguas caídas por precipitación, se unen para formar un solo curso de agua. Cada curso de agua tiene una cuenca bien definida, para cada punto de su recorrido.

2.1.7 CICLO HIDROLÓGICO.

CHEREQUE (1996). Se denomina ciclo hidrológico al conjunto de cambios que experimenta el agua en la naturaleza, tanto en su estado (sólido, líquido y gaseoso) como en su forma (agua superficial, agua subterránea, etc).

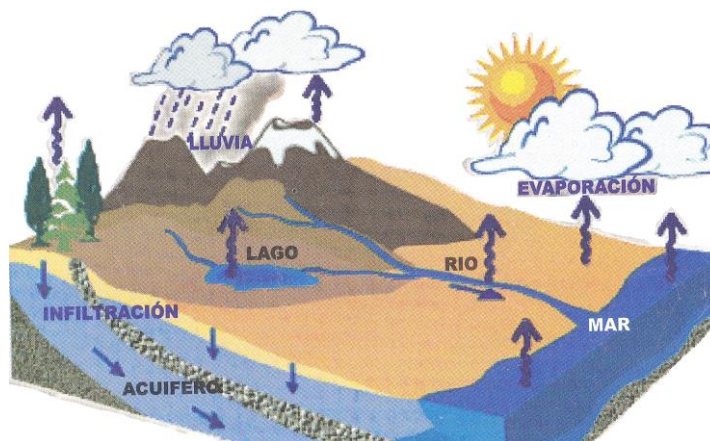


FIGURA 2.01. ESQUEMA DEL CICLO HIDROLÓGICO.

2.1.8 PRECIPITACIÓN.

CHEREQUE (1996). Se define precipitación a toda forma de humedad, que originándose en las nubes, llega hasta la superficie terrestre, de acuerdo a esta definición, las lluvias, granizadas, garúas y nevadas son formas distintas del mismo fenómeno de la precipitación.

2.1.9 ESCORRENTÍA.

APARICIO (1996). El escurrimiento se define como el agua proveniente de la precipitación que circula sobre o bajo la superficie terrestre y que llega a una corriente para finalmente ser drenada hasta la salida de la cuenca.

El agua proveniente de la precipitación que llega hasta la superficie terrestre una vez que una parte ha sido interceptada y evaporada sigue diversos caminos hasta llegar a la salida de la cuenca. Conviene dividir estos caminos en tres clases: escurrimiento superficial, escurrimiento sub superficial y escurrimiento subterráneo.

La escorrentía mundial ha sido cuantificada por varios autores, entre ellos Lindh y Shiklomanov, cuyos resultados pueden verse en los cuadros 2.01 y 2.02 Lindh encontró para la escorrentía mundial un valor de 38,820 km³/año, que presenta distribuido en siete áreas continentales del planeta.

CUADRO 2.01. DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL DE LA ESCORRENTÍA MUNDIAL SEGÚN LINDH.

REGION	Escorrentía km ³ /año			Esc. Persistente Esc. Total x 100
	Total	Persistente	No Persistente	
Africa	4 225	1 905	2 320	45%
Asia (sin la ex URSS)	9 544	2 900	6 644	30%
Australia	1 965	495	1 470	25%
Europa (sin la ex URSS)	2 362	1 020	1 342	43%
Norte América	5 960	2 380	3 580	40%
Sud América	10 380	3 900	6 480	38%
La ex-URSS	4 384	1 410	2 974	32%
Total continental sin regiones polares	38 820	14 010	24 810	36%
Caudal	1 230 974 m³/s	444 254 m³/s	786 720 m³/s	

FUENTE: A. Rocha F. (1998), INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA FLUVIAL

CUADRO 2.02. DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL DE LA ESCORRENTÍA MUNDIAL SEGÚN SHIKLOMANOV.

Territorio	Caudal mm	Anual km ³	Porcentaje de la Escorrentía Total	Superficie 10 ³ km ²	Descarga Específica l s ⁻¹ km ²
Europa	306	3 210	7	10 500	9,7
Asia	332	14 410	31	43 475	10,5
Africa	151	4 570	10	30 120	4,8
América del Norte y Central	339	8 200	17	24 200	10,7
América del Sur	661	11 760	25	17 800	20,9
Australia y Tasmania	45	348	1	7 683	1,4
Oceanía	1 610	2 040	4	1 267	51,1
Antártida	160	2 230	5	13 977	5,1
Total Mundial	314	46 768	100	149 022	10,0
Caudal	1 483 004 m³/s				

FUENTE: A. Rocha F. (1998), INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA FLUVIAL

2.1.10 FAJA MARGINAL.

A.N.A. (2010). Las fajas marginales son de dominio público hidráulico, están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de aguas naturales o artificiales.

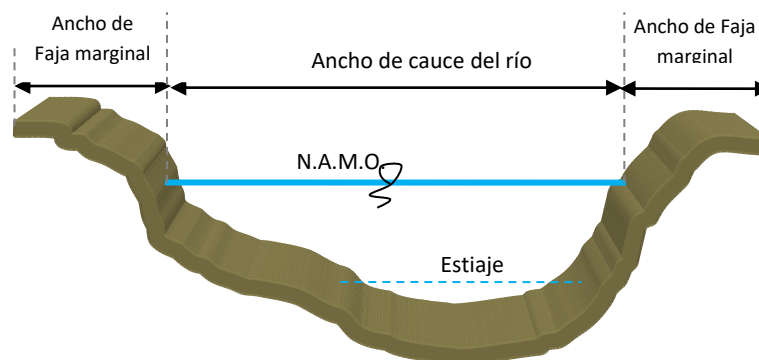


FIGURA 2.02. ESQUEMA TÍPICO DE LA SECCIÓN DE FAJA MARGINAL.

2.1.11 DESCARGA MÁXIMA.

VÁSQUEZ (1997). Una corriente o avenida es un caudal de gran magnitud que desborda los ríos, quebradas y canales artificiales. Al hidrólogo le interesa estudiar el caudal creciente, o avenida de diseño para estructuras de condición (canales, obras de demasías, bocatomas, alcantarillas, etc), para estructuras de regulación (embalses).

MEJÍA (2001). La avenida es el caudal máximo instantáneo que ocurre en un período de tiempo dado, producido por la ocurrencia de fuertes tormentas (intensas lluvias), ocasionando grandes daños en el ámbito urbano y rural, pérdidas de cultivos y ganadería, e incluso originan pérdidas de vidas humanas.

Para estimar las descargas máximas, se han desarrollados varios métodos¹, entre ellos:

- a. Fórmulas empíricas; que predicen las descargas en función de algunas características como la precipitación, área, frecuencia de crecida, características fisiográficas y otros.
- b. Métodos analíticos; que relaciona la información histórica para establecer cursos de lluvias máximas probables, histogramas unitarios.
- c. Métodos estadísticos; expresan las descargas probables en función de la distribución de frecuencias de los valores, que son aplicados a problemas hidrológicos, así tenemos distribuciones tipo: Pearson, Gumbel, Log normal 2 parámetros, Log normal 3 parámetros, etc., el uso de cada uno de ellos depende de la forma como están presentados los datos.

2.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LA CUENCA.

2.2.1 ÁREA DE LA CUENCA.

JIMENEZ (1986). Está determinada por una línea imaginaria que une los puntos más altos y encierran el área de confluencia; aunque interiormente se encuentren picos aislados más altos.

Esta línea de divorcio de aguas que separa una cuenca de las circundantes se denomina divisoria de aguas o parteaguas y en su

¹ Tesis "Propuesta metodológica para proyectos de protección y control de inundaciones en la subcuenca Cabanillas"; UNA Puno - 2009.

trazado no debe cortar ninguna corriente de agua, salvo a la salida de ella.

2.2.2 PERÍMETRO DE LA CUENCA.

JIMENEZ (1986). El perímetro de la cuenca o la longitud de la línea de divorcio de la hoya es un parámetro importante, pues en conexión con el área nos puede decir algo sobre la forma de la cuenca.

2.2.3 FORMA DE LA CUENCA.

MEJÍA (2001). Esta característica es importante, pues se relaciona con el tiempo de concentración, el cual es el tiempo necesario, desde el inicio de la precipitación, para que toda la cuenca contribuya a la sección de la corriente principal.

a. Coeficiente de Compacidad o índice de Gravelius (K_c)

JIMENEZ (1986). Designado por K_c e igualmente propuesto por Gravelius, compara la forma de la cuenca a la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma superficie de la cuenca en estudio, K_c se define como la razón entre el perímetro de la cuenca P que es la misma longitud del parteaguas que la encierra y el perímetro de la circunferencia.

$$K_c = \frac{P}{P_c} = \frac{P}{2\pi r} \dots \dots \dots (2.01)$$

Donde:

P : perímetro de la cuenca (km).

P_c : perímetro del círculo de igual área (km).

Para determinar el círculo:

$$A = r^2 \pi \dots \dots \rightarrow r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \dots \dots \dots (2.02)$$

Reemplazando 2.02 en 2.01, tenemos:

$$K_c = \frac{P}{P_c} = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}} \dots \dots \dots (2.03)$$

b. Factor de forma (Kf)

JIMENEZ (1986). Este índice propuesto por Gravalius, es estimado de la relación entre el ancho promedio del área de captación (A) con respecto a la longitud de la cuenca (L) medida desde el punto más alejado de ella hasta la salida.

$$K_f = \frac{A}{L^2} \dots \dots \dots (2.04)$$

Donde.

A = área de la cuenca.

L = distancia desde la salida hasta el límite de la cuenca.

Este factor relaciona la forma de la cuenca con la de un cuadrado, correspondiendo un $K_f=1$ para regiones con esta forma, que es imaginaria.

Un valor K_f superior a la unidad nos dará en grado de achatamiento de ella o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas. Para la cuenca del río Cañaveralejo $K_f=0.43$.

c. Rectángulo equivalente.

JIMENEZ (1986). Propuesto por hidrólogos franceses con el fin de comparar la influencia de las características de la cuenca sobre el escurrimiento.

El rectángulo equivalente tiene la misma área de la cuenca índice de compacidad K_c ; como su nombre lo indica de forma rectangular, tal que el lado mayor sea L y el menor l.

Las curvas de nivel se trazan paralelas al lado menor del rectángulo (l). De las consideraciones anteriores se tiene.

$$A = L \times l$$

$$P = 2(L + l)$$

$$Kc = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Reordenando los términos se tiene:

Para el lado mayor:

$$L = \frac{Cc * \sqrt{A}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.128}{Cc} \right)^2} \right] \dots\dots\dots (2.05)$$

Para el lado menor:

$$l = \frac{Cc * \sqrt{A}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.128}{Cc} \right)^2} \right] \dots\dots\dots (2.06)$$

2.2.4 SISTEMA DE DRENAJE.

JIMENEZ (1986). Está conformado por el río principal y sus tributarios; el conocimiento de su disposición; ramificación y características es básico si se considera su influencia en la mayor o menor velocidad con que será evacuada el agua de la cuenca.

La red de drenaje se traza considerando las corrientes perennes y las intermitentes, incluyéndose los cauces efímeros o sea aquellos que sólo llevan agua durante las lluvias.

a. Orden de los cauces.

JIMENEZ (1986). Es una clasificación que se da a los diferentes cauces y que toman un determinado valor, de acuerdo al grado de bifurcación.

Se consideran ríos de primer orden, aquellas corrientes fuertes, portadoras de aguas de nacimientos y que no tienen afluentes.

Las corrientes de segundo orden son las resultantes de la confluencia de dos corrientes de orden primario; de igual forma la unión de dos ríos de orden dos dan origen a uno de tercer orden y así sucesivamente.

En general dos ríos de n orden dan lugar a uno de orden n+1.

b. Densidad de drenaje (Dd).

JIMENEZ (1986). Este índice designado por Dd permite tener un conocimiento de la complejidad y desarrollo del sistema de drenaje de la cuenca.

La densidad de drenaje se calcula dividiendo la longitud total de las corrientes de la cuenca por el área total que las contiene o sea:

$$D_d = \frac{\sum L}{A} \dots\dots\dots (2.07)$$

A fin de catalogar una cuenca como bien o mal drenado, analizando su densidad de drenaje; se puede considerar que valores de Dd próximos a 0.5 corresponden a una cuenca pobremente drenada mientras que valores de 3.0 o mayores indican la eficiencia de la red de drenaje.

La red de drenaje toma sus características, influenciada por las lluvias y la topografía; por esto se tiene que para un valor alto de Dd corresponde grandes volúmenes de escurrimiento, al igual que mayores velocidades de desplazamiento de las aguas, lo que producirá rápidos ascensos de las crecientes.

c. Frecuencia de corriente (F).

JIMENEZ (1986). R. E. Horton introdujo el concepto de frecuencia de corriente, definida como el número de corrientes por unidad de área.

M. A. Meton, analizó en detalle la relación entre la densidad de drenaje y la frecuencia de corriente, y encontró que ambos son medidas de la magnitud de la red de drenaje, pero cada una trata aspectos diferentes.

$$F = \frac{\sum Nu}{A} \dots\dots\dots (2.08)$$

2.2.5 PARÁMETROS RELATIVOS A LA VARIACIÓN DE LA ALTITUD.

a. Curva hipsométrica.

JIMENEZ (1986). La curva hipsométrica es la representación gráfica de la variación altitudinal de una cuenca y se obtiene a partir de un plano topográfico, tomándose los valores en porcentaje del área que están por debajo de una determinada altura; que inicialmente será la de l más bajo de la cuenca e irá aumentando de acuerdo a los valores de las cotas de la curva de nivel que encierre las franjas de terreno por ellas definida y el punto de salida que es generalmente e sitio más bajo de la cuenca.

La elevación mediana divide a la cuenca en dos zonas de igual área, una por encima y la otra por debajo de dicha cota.

b. Elevación mediana de la cuenca.

JIMENEZ (1986). Se denomina elevación mediana de una cuenca hidrográfica aquella que determina la cota de la curva de nivel que divide la cuenca en dos zonas de igual área; es decir la elevación correspondiente al 50% del área total.

c. Elevación media de la cuenca.

JIMENEZ (1986). Para esto es necesario disponer de un plano con curva de nivel con la misma diferencia de nivel o desnivel.

Este método inicia con la medición del área de las diferentes franjas de terreno, delimitada por las curvas de nivel consecutivas y la divisoria de aguas.

La elevación media de la cuenca se calcula con la fórmula:

$$E = \frac{\sum ae}{A} \dots\dots\dots (2.09)$$

Donde:

a : área entre dos curvas de nivel.

e : elevación media entre dos curvas de nivel.

E : elevación media de la cuenca.

d. Pendiente de la cuenca.

JIMENEZ (1986). La pendiente media de la cuenca se estima en base a un plano topográfico que contenga curvas de nivel con igual desnivel entre ellas empleando alguno de los métodos propuesto por Alvord u Horton.

Alvord considera la cuenca dividida en una serie de franjas de terreno delimitadas por curvas de nivel consecutivas y de igual desnivel entre ellas.

$$S_m = \frac{DL}{A} \dots\dots\dots (2.10)$$

Donde:

S_m : pendiente media de la cuenca.

D : desnivel constante entre curvas de nivel (km).

L : longitud total de las curvas de nivel en la cuenca (km).

A : área de la cuenca (km²).

JIMENEZ (1986). La variación de la inclinación de la superficie de la cuenca, incide en la presencia de diversos fenómenos relacionados con le desplazamiento de de las capas del suelo en una cuenca; sean de erosión o de sedimentación.

En cuencas con pendientes fuertes, hay la tendencia a la generación de crecientes de los ríos formándose en tiempos relativamente cortos; estas cuencas se conocen como torrenciales, igual a los ríos que las drenan.

e. Pendiente del cauce principal.

Partiendo de un perfil topográfico del río principal se puede estimar por alguno de los siguientes métodos

e.1 Método de valores extremos.

JIMENEZ (1986). Consiste en determinar el desnivel ΔH entre los puntos más elevado y más bajo del río en estudio y luego dividirlo entre la longitud del mismo cauce L esto es:

$$S = \frac{H}{L} \dots\dots\dots (2.11)$$

Donde:

H : diferencia de cotas.

L : longitud de cauce principal.

Este método puede ser empleado en cauces de poca longitud, o de muy poca variación altitudinal; en donde el perfil del río casi que coincide con la recta que une los puntos extremos.

e.2 Método de Taylor y Schwar.

JIMENEZ (1986). Tratando de ajustar una rasante al perfil de l río. Los proponentes de este método sugieren subdividir el río en tramos de igual longitud ΔL cada uno con pendiente uniforme.

$$S = \left[\frac{m}{\frac{1}{\sqrt{s_1}} + \frac{1}{\sqrt{s_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{s_n}}} \right] \dots\dots\dots (2.12)$$

Donde:

S_1, S_2, \dots, S_n : pendiente de cada segmento ($S=H/L$).

S : pendiente medio del cauce.

Se comprende que entre mayor sea el número de tramos en que se subdivide el cauce principal, mejor será la estimación de su pendiente media.

2.3 ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN DE LA CUENCA.

2.3.1 PRECIPITACIÓN MEDIA EN LA CUENCA.

CHEREQUE (1996). A partir de las lluvias medidas en los pluviómetros es posible calcular la precipitación media en la cuenca. Singularmente útil resulta la precipitación media anual, o módulo pluviométrico anual en la cuenca.

Para el cálculo de la precipitación media de la cuenca existen varios métodos disponibles, de los cuales los más usados son los tres que se describen a continuación:

a. Promedio aritmético.

CHEREQUE (1996). Si p_1, p_2, \dots, p_n son las precipitaciones anuales observados en diferentes puntos de la cuenca, entonces la precipitación anual media de la cuenca es:

$$p = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{n} \dots\dots\dots (2.13)$$

Este método es el más sencillo pero que sólo da buenos resultados cuando el número de pluviómetros es grande.

b. Polígono de Thiessen.

CHEREQUE (1996). El método consiste en:

- Unir las estaciones formando triángulos.
- Trazar las mediatrices de los lados de los triángulos formando polígonos. Cada polígono es el área de influencia de una estación.
- Hallar las áreas a_1, a_2, \dots, a_n de los polígonos.
- Si p_1, p_2, \dots, p_n son las correspondientes precipitaciones anuales, entonces:

$$p = \frac{p_1 a_1 + p_2 a_2 + \dots + p_n a_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n} \dots\dots\dots (2.14)$$

Es la precipitación anual media en la cuenca.

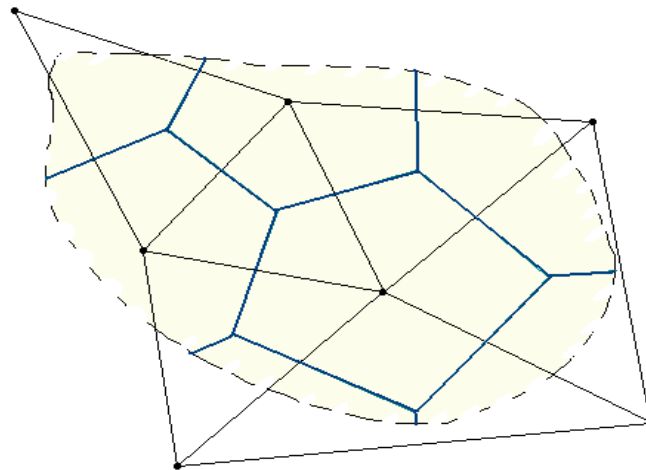


FIGURA 2.03. ESQUEMA DEL POLÍGONO DE THIESSEN.

c. Curvas isoyetas.

CHEREQUE (1996). Se define isoyeta a la línea de igual precipitación. El método consiste en:

- Trazar las isoyetas, interpolando entre las diversas estaciones, de modo igual como se trazan las curvas de nivel.
- Hallar las áreas a_1, a_2, \dots, a_n entre dos isoyetas seguidas.
- Si p_0, p_1, \dots, p_n son las precipitaciones anuales representadas por las isoyetas respectivas, entonces:

$$p = \frac{p_1 a_1 + p_2 a_2 + \dots + p_n a_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n} \dots\dots\dots (2.15)$$

Es la precipitación anual media de la cuenca.

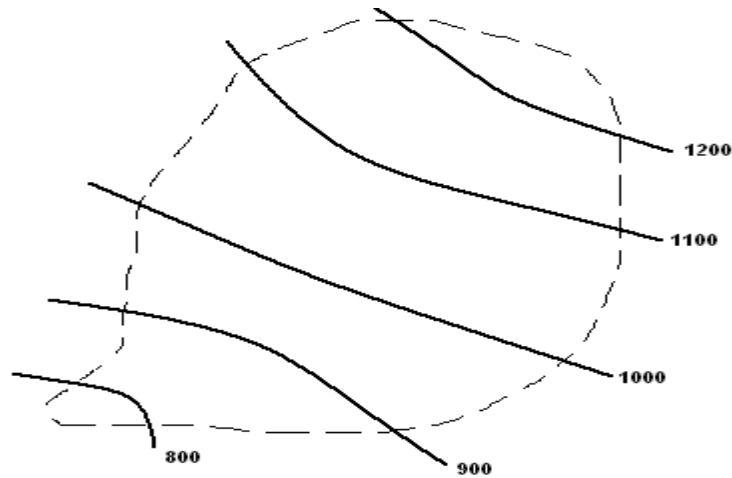


FIGURA 2.04. CURVAS ISOYETAS DE LA CUENCA.

De los tres métodos, el más preciso es el de isoyetas, por que en la construcción de las curvas isoyetas el ingeniero puede utilizar todo su conocimiento sobre los posibles efectos orográficos.

d. Método de Thiessen modificado.

CHEREQUE (1996). El método clásico de Thiessen se puede mejorar asignándole un peso a cada estación, de modo que la precipitación media en toda la cuenca se evalúe en la forma simple.

$$p = \sum P_i * p_i \dots\dots\dots (2.16)$$

Donde:

p : precipitación media de la cuenca (en lámina de agua).

P_i: en cada estación.

p_i: el peso de cada estación.

Para los polígonos de Thiessen de una cuenca los pesos se determinan una sola vea, del modo que a continuación se indica:

- Se dibujan los polígonos de Thiessen y las curvas isoyetas al mismo tiempo (figura 2.05).

- Se hallan las precipitaciones sobre cada polígono operando con las isoyetas.

$$h = \frac{\sum hm}{aT} \dots\dots\dots (2.17)$$

Donde:

hm : precipitación media entre isoyetas.

a : área comprendida entre isoyetas.

aT : área del polígono.

- Se anota la relación de áreas de cada polígono (área del polígono entre el área de la cuenca).
- Se halla el peso de cada estación con la fórmula:

$$pi = \frac{\text{precip. sobre el poligono}}{\text{precip. en la cuenca}} \dots\dots\dots (2.18)$$

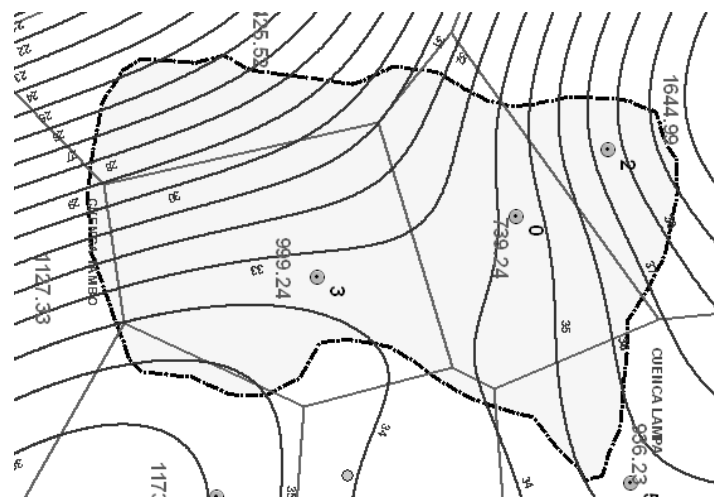


FIGURA 2.05. POLIGONO DE THIESSEN Y CURVAS ISOYETAS.

Para realizar el cálculo de los pesos, se procede el procedimiento del cuadro 2.03.

Estación (1)	Precip. sobre el polígono Thiessen (2)	Relación de áreas. (3)	Precip. EEn la estación. (4)	Peso=(2)(3)/(4)
A	4.3	0.389	4.73	0.35
B	4.6	0.370	5.56	0.31
C	2.8	0.211	2.06	0.29
D	5.0	0.030	4.06	0.04

CUADRO 2.03. CÁLCULO DE LOS PESOS POR THIESSEN MODIFICADO.

2.4 PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN HIDROLOGÍA.

VILLON (2002). El diseño y la planeación de obra hidráulicas están siempre relacionadas con eventos hidrológicos futuros, la avenida de diseño para el vertedor de una presa es un evento que tal vez no se ha presentado jamás, o al menos no en el período de datos disponible, pero que es necesario conocer para determinar las dimensiones de la obra.

2.4.1 DISTRIBUCIONES TEÓRICAS.

VILLON (2002). El Hidrólogo tendrá disponible un registro de datos hidrometeorológicos (precipitación, caudales, evapotranspiración, temperaturas, etc.), a través de su conocimiento del problema físico escogerá un modelo probabilístico a usar, que represente en forma satisfactoria el comportamiento de la variable.

Para utilizar estos modelos probabilísticos, se deben calcular sus parámetros y realizar la prueba de bondad de ajuste, un esquema de este proceso se muestra en la figura 2.06.

VILLON (2002). Si el ajuste es bueno, se puede utilizar la distribución elegida, una vez controlada la ley de distribución que rige a las variables aleatorias, además se podrá predecir con determinada probabilidad, la ocurrencia de una determinada magnitud, de un fenómeno hidrometeorológico. También se podrá

determinar la magnitud de un fenómeno para un determinado período de retorno.

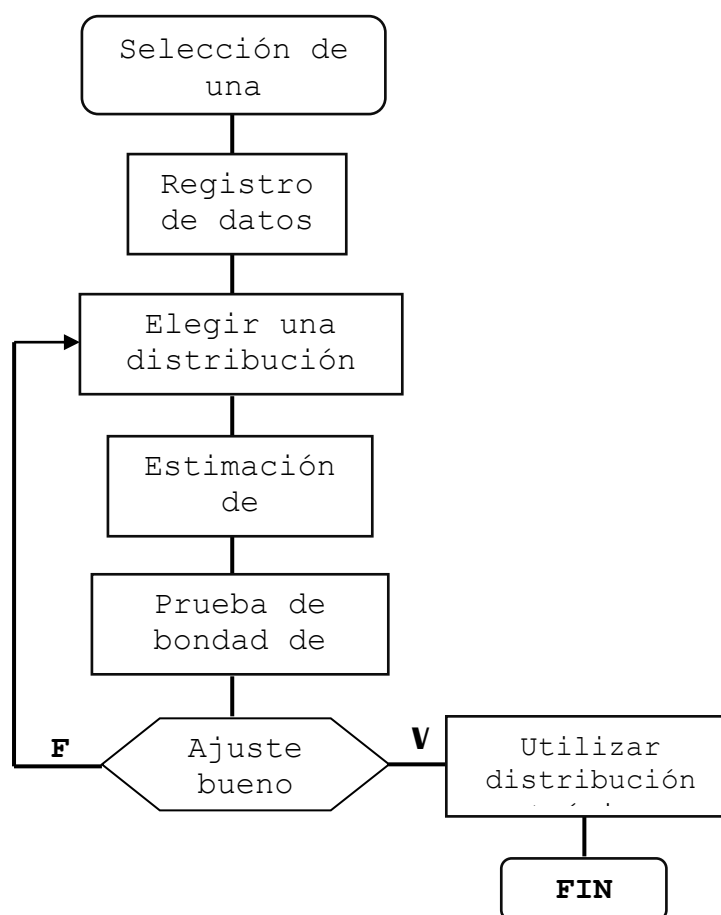


FIGURA 2.06. PROCESO DE SELECCIÓN DE UNA DISTRIBUCIÓN TEÓRICA.

Las funciones de distribuciones teóricas de probabilidad permiten calcular:

- La probabilidad de los distintos estados o valores que pueden tomar la variable aleatoria.
- La probabilidad de tener valores mayores o menores de un determinado límite.
- Los valores de probabilidad de ocurrencia asociados a cada valor de la variable aleatoria.

Según se trate de variables discretas o continuas, se usarán modelos de distribución probabilístico discretos o continuos. Serán

modelos discretos aquellos cuya función de densidad de probabilidad y función de probabilidad acumulada se encuentra definida para determinar los valores que puede tomar las variables. Las distribuciones teóricas comúnmente utilizadas son:

Las distribuciones teóricas comúnmente utilizadas son:

- Distribución Normal o gaussiana.
- Distribución Log-Normal de 2 ó 3 parámetros.
- Distribución Gamma de 2 ó 3 parámetros.
- Distribución Log-Pearson tipo III.
- Distribución Gumbel (Valor extremo Tipo I).
- Distribución log-Gumbel.

2.4.2 PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE.

VILLON (2002). Las pruebas de bondad de ajuste, consiste en comprobar gráfica y estadísticamente, si la frecuencia empírica de la serie analizada, se ajusta a la determinada función de probabilidades teórica seleccionada a priori, con los parámetros estimados con base en los valores muestrales.

Las pruebas de bondad de ajuste más utilizado son.

- Ajuste gráfico.
- Ajuste estadístico (Chi-cuadrado y Smirnov-Kolmogorov).

a. Prueba Chi-cuadrado (X^2).

VILLON (2002). La prueba Chi cuadrado se basa en el cálculo de frecuencias tanto de valores observados, como valores esperados, para un número determinado de intervalos. Esta prueba es comúnmente usada para verificar la bondad de ajuste de la distribución empírica a una distribución teórica conocida.

La expresión general de la prueba Chi-cuadrado está dado por:

$$x_c^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(\theta_i - e_i)^2}{e_i} \dots\dots\dots (2.19)$$

Donde:

$$\sum_{i=1}^k \theta_i = \sum_{i=1}^k e_i = N$$

x_c^2 : Valor calculado de Chi-cuadrado a partir de los datos.

θ_i : Número de valores observados en el intervalo de clase i .

e_i : Número de valores esperados en el intervalo de clase i .

k : Número de intervalos de clase.

b. Prueba de Smirnov-Kolmogorov.

VILLON (2002). La prueba de Smirnov-Kolmogorov, consiste en comparar las diferencias existentes, entre la probabilidad empírica de los datos de la muestra y la probabilidad teórica, tomando el valor máximo del valor absoluto, de la diferencia entre el valor observado y el valor de la recta teórica del modelo, es decir:

$$\Delta = \max |F(x) - P(x)| \dots\dots\dots (2.20)$$

Donde:

Δ : Estadístico de Smirnov-Kolmogorov, cuyo valor es igual a la diferencia máxima existente entre la probabilidad ajustada y la probabilidad empírica.

$F(x)$: Probabilidad de distribución teórica.

$P(x)$: Probabilidad experimental o empírica de los datos.

VILLON (2002). El procedimiento para efectuar el ajuste, mediante el estadístico de Smirnov-Kolmogorov, es el siguiente:

- Calcular la probabilidad empírica o experimental $P(x)$ de los datos, para esto usar la fórmula de Weibull:

$$P(x) = \frac{M}{N + 1} \dots\dots\dots (2.21)$$

- Calcular la probabilidad teórica $F(x)$.

Para el caso de utilizar el procedimiento de los modelos teóricos, usar la ecuación de la función acumulada $F(x)$ o tablas elaboradas para tal fin.

- Calcular las diferencias $P(x)-F(x)$, para todos los valores de x .
- Seleccionar la máxima diferencia $\Delta = \max|F(x) - P(x)|$
- Calcular el valor crítico del estadístico Δ , es decir Δ_o , para $\alpha=0.05$ y n igual al número de datos.
- Comparar los valores del estadístico Δ , con el valor crítico Δ_o , con los siguientes criterios de desición:

$\Delta < \Delta_o \rightarrow$ el ajuste es bueno, al nivel de significación seleccionado.

$\Delta > \Delta_o \rightarrow$ el ajuste no es bueno, al nivel de significación seleccionado, siendo necesario probar con otra distribución.

2.4.3 Período de retorno (T).

VILLON (2002). Se define el período de retorno T , como el intervalo promedio de tiempo en años, dentro den cual un evento de magnitud x puede ser igualado o excedido, por lo menos una vez en promedio. Así, si un evento igual o mayor a x , ocurre una vez en T años, su probabilidad de ocurrencia P , es igual 1 en T años, es decir:

$$P(X \geq x) = \frac{1}{T} \dots\dots\dots (2.22)$$

o

$$T = \frac{1}{P(X \geq x)}$$

Donde:

$P(X \geq x)$: probabilidad de ocurrencia de un evento $\geq x$.

T : período de retorno.

La definición anterior, permite indicar que a probabilidad de que x no ocurra en cualquier año; es decir, la probabilidad de ocurrencia de un evento $<x$, se expresa como:

$$P(X < x) = 1 - P(X \geq x)$$

De donde:

$$P(X < x) = 1 - \frac{1}{T} \dots\dots\dots (2.23)$$

$$\text{ó } T = \frac{1}{1 - P(X < x)} \dots\dots\dots (2.24)$$

Donde:

T : período de retorno.

$P(X \geq x)$: probabilidad de excedencia.

$P(X < x)$: probabilidad de no excedencia.

En el Cuadro 2.04 se muestran los períodos de retorno recomendados, para el cálculo de caudales en el diseño de estructuras menores.

CUADRO 2.04. PERIODO DE RETORNO RECOMENDADO PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS MENORES.

Estructura	T (años)
Caudal de Proyecto:	
Vertedor de grandes presas	10,000
Vertedor de una presa de tierra	1,000
Vertedor de una presa de concreto	500
Galerías de aguas pluviales	5 a 20
Bocatomas	25 a 75
Pequeñas presas para abastecimiento de agua	50 a 100
Puentes en carreteras importantes	50 a 100
Puentes en carreteras comunes	25
Lluvias de Proyecto:	
Pequeños canales sin dique: Área rural	5
Área urbana	10
Canales Grandes sin Dique: Área rural	10
Área urbana	25
Pequeños canales con dique: Área rural	10
Área urbana	50
Grandes canales con dique: Área rural	50
Área urbana	100

FUENTE: Tesis "Propuesta metodológica para proyectos de protección y control de inundaciones en la subcuenca Cabanillas".

2.5 HIDROGRAMAS DE AVENIDAS.

CHEREQUE (1996). El caudal de una corriente, en general está constituido por dos partes, una de ellas el flujo base, proviene del agua subterránea y la otra, la escorrentía directa, proviene de las últimas lluvias. No todas las corrientes reciben aporte de agua subterránea, ni todas las precipitaciones provocan escorrentía directa. Sólo las precipitaciones importantes, es decir, intensas y prolongadas, producen un aumento significativo en las escorrentía de las corrientes.

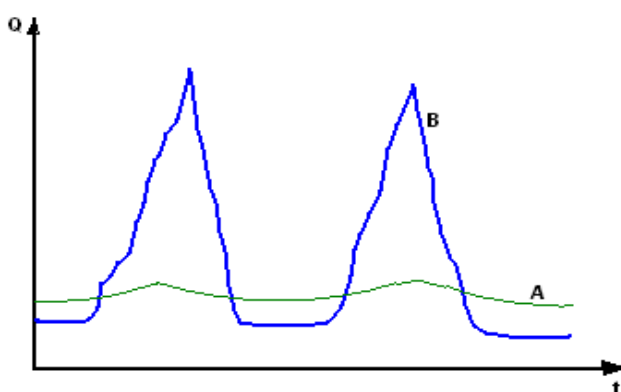


FIGURA 2.07. CAUDALES MEDIOS Y CAUDALES PICOS.

CHEREQUE (1996). Los hidrogramas de crecidas vienen a ser hidrogramas resultantes de lluvias importantes aisladas. Su estudio es bastante útil para el diseño de aliviaderos de las presas de embalse, cuya misión es la de dejar salir del embalse las aguas provenientes de avenidas, también es útil para otros proyectos como defensas contra inundaciones, predicción de avenidas y otros.

2.5.1 MODELO DEL NÚMERO DE CURVA DEL SCS (SCS Curve Number).

VILLON (2008). Este modelo desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) de los Estados Unidos, usa el número de curva (*CN*, de sus siglas en inglés), el cual es un parámetro empírico estimado de la combinación del tipo de suelo,

cobertura vegetal y la condición de humedad antecedente del suelo (AMC).

Este método es utilizado para estimar la precipitación neta (Pe), a partir de los datos de precipitación (P) y otros parámetros de la cuenca de drenaje que se traducen en el número de curva (CN).

CHEREQUE (1996). Por mediciones hechas en las cuencas naturales se sabe que Pe se aproxima a P , mientras P aumenta en la tormenta. También que los valores de $(P-Pe)$ se aproximan a una constante mientras P continúa aumentando. Las cantidades pueden agruparse en la forma:

$$\frac{P - Pe}{S} = \frac{Pe}{P} \dots\dots\dots (2.25)$$

Siendo S a diferencia máxima ($P-Q$) que podría ocurrir para la tormenta dada en las condiciones de la cuenca. Durante una tormenta, el $(P-Pe)$ real que ocurre está limitado por el agua almacenado en el suelo o por la intensidad de la infiltración al aumenta P . el potencial máximo S , por lo tanto, depende del agua almacenada en el suelo y de las intensidades de infiltración de la cuenca:

$$Pe = \frac{P^2}{P + S} \dots\dots\dots (2.26)$$

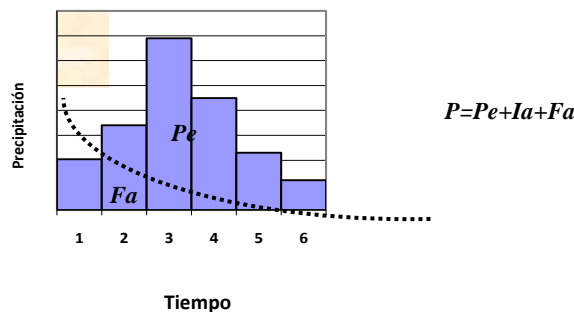


FIGURA 2.08. GRÁFICA DEL MODELO SCS.

De las ecuaciones anteriores se tiene:

$$Pe = \frac{(P - Ia)^2}{P - Ia + S} \dots\dots\dots (2.27)$$

Donde:

P: Precipitación de la Tormenta (mm).

Pe: Precipitación efectiva (mm).

Ia: Pérdidas o sustracciones iniciales (mm).

Fa: Retención acumulada.

S: Infiltración Potencial máxima (mm).

De la observación de numerosas cuencas el U.S. Soil Conservation Service ha deducido que *Ia=0.2 S*, Por lo que se obtiene:

$$Pe = \frac{(P - 0.2 S)^2}{P - 0.8 S} \dots\dots\dots (2.28)$$

Las curvas representativas de complejos hidrológicos suelo-vegetación se numeran, por comodidad, de 100 a cero. Los números se relacionan a *S* como sigue:

$$\text{Número de curva (NC)} = \frac{1000}{10 + S} \dots\dots\dots (2.29)$$

Despejando *S*.

$$S = \frac{1000 - 10NC}{NC} \dots\dots\dots (2.30)$$

Recordemos que el problema consiste en averiguar la escorrentía directa *Pe*, en una cuenca a la que corresponde el número *NC*, debido a una precipitación intensa y prolongada *P*. de manera que la solución se logra hallando *S* con la ecuación (2.36) y usando este valor en la ecuación (2.34).

De esta forma podemos obtener la escorrentía superficial *Qe* en mm que produce una lluvia de *P* mm sobre un complejo suelo-vegetación identificado con un Número de Curva *NC*.

a. Grupo hidrológico.

VILLON (2008). Define los grupos hidrológicos y pueden ser:

Grupo A. tiene bajo potencial de escorrentía.

Grupo B. tiene un moderado bajo potencial de escorrentía.

Grupo C. tiene un moderado alto potencial de escorrentía.

Grupo D. tiene un alto potencial de escorrentía.

En la tabla se muestran los valores número de curva para las diferentes complejos suelo-vegetación de Condición II de humedad precedente (Anexo N° 07)

b. Condiciones de humedad antecedente (AMC).

VILLON (2008). La condición o estado de humedad, tiene en cuenta los antecedentes previos de humedad de la cuenca; determinado por la lluvia total en el período de 5 días, anterior a la tormenta.

AMC-I, es el límite inferior de humedad o el límite superior de **S** (infiltración potencial máxima). Hay un mínimo potencial de escurrimiento. Los suelos de la cuenca están lo suficientemente secos, para permitir el arado o cultivos.

AMC-II, es el promedio para el cual el SCS preparó la tabla (Anexo N° 07).

AMC-III, es el límite superior de humedad o el límite inferior de **S**. Hay máximo potencial de escurrimiento. La cuenca está prácticamente saturada por lluvias anteriores.

La tabla permite calcular el número de curva $NC_{(II)}$ para AMC-II, si se tiene AMC-I o AMC-III, el número de curva equivalente se calcula con las siguientes ecuaciones:

Condición I de humedad precedente:

$$NC(I) = \frac{4.2 * NC(II)}{10 - 0.058 * NC(II)} \dots \dots \dots (2.31)$$

Condición III de humedad precedente:

$$NC(III) = \frac{23 * NC(II)}{10 - 0.13 * NC(II)} \dots\dots\dots (2.32)$$

2.5.2 HIDROGRAMA UNITARIO.

a. Definición.

CHEREQUE (1996). Puesto que las características físicas de la cuenca (forma, tamaño, pendiente, cubierta, etc.) son constantes, se debe esperar una similitud considerable en la forma de los hidrogramas resultantes de tormentas parecidas. Esta es la esencia del hidrograma unitario tal como lo propuso Sherman en 1932.

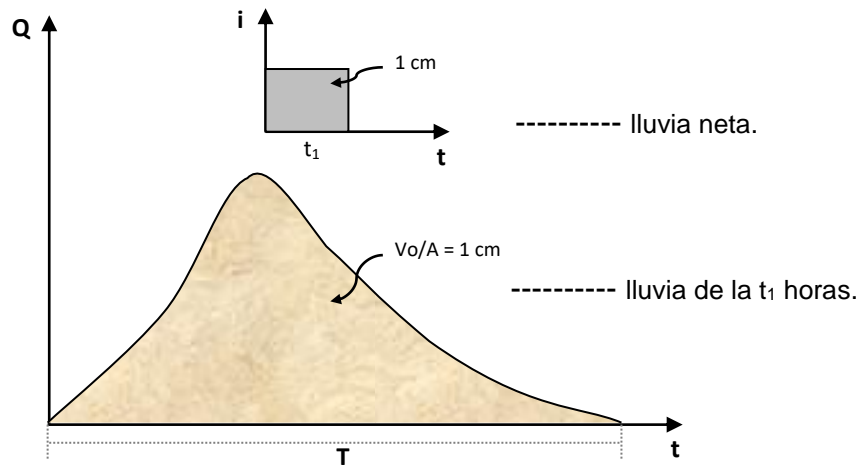


FIGURA 2.09 GRÁFICA DEL HIDROGRAMA UNITARIO.

El Hidrograma Unitario de las t_1 horas de una cuenca se define como el hidrograma de escorrentía directa resultante de 1 cm de lluvia neta caída en t_1 horas, generada uniformemente sobre el área de la cuenca a una tasa uniforme.

La definición anterior y las siguientes hipótesis constituyen la teoría del hidrograma unitario:

- La lluvia neta es de intensidad uniforme en el períodos t_1 horas.
- La lluvia neta está uniformemente distribuida en toda el área de la cuenca.

- Los hidrogramas generados por tormentas de la misma duración tienen el mismo tiempo base a pesar de ser diferentes las láminas de lluvia neta.
- Las ordenadas de escorrentía directa de hidrogramas de igual tiempo base son proporcionales a las láminas de escorrentía directa representadas por los hidrogramas. Se conoce como principio de proporcionalidad.
- Para una cuenca dada, el hidrograma de escorrentía directa debido a una tormenta refleja todas las características combinadas de la cuenca. Quiere decir que a tormentas iguales corresponden hidrogramas también iguales. Se conoce como principio de invariancia.

b. Obtención del hidrograma unitario

CHEREQUE (1996). Se parte de conocer el hidrograma resultante de una lluvia neta uniforme de duración conocida (t_1 horas). Se trata de hallar el H. U. de las t_1 horas para la cuenca. El método consiste en:

- Separar el flujo base de la escorrentía directa.
- Por planimetría obtener el volumen de escorrentía directa (V_0).
- Obtener la lámina de escorrentía directa (h), dividiendo el volumen V_0 entre el área de la cuenca.

$$h = \frac{V_0}{A} \dots\dots\dots (2.33)$$

Esta lámina de escorrentía directa es, por definición, igual a la lámina de lluvia neta.

- Dividir las ordenadas de escorrentía directa entre la lámina h . Los valores obtenidos son las ordenadas del H. U. de las t_1 horas.

2.5.3 HIDROGRMA TRIANGULAR.

CHEREQUE (1996). Es posible representar los hidrogramas de crecidas como triángulos, con la consiguiente simplificación del trabajo. A continuación se describe el procedimiento adoptado por el U. S. Conservation Service.

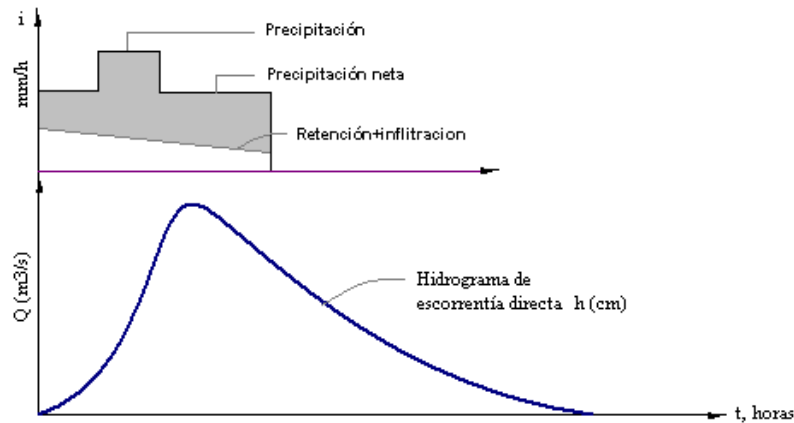


FIGURA 2.10. GRÁFICA DEL HIDROGRAMA TÍPICO.

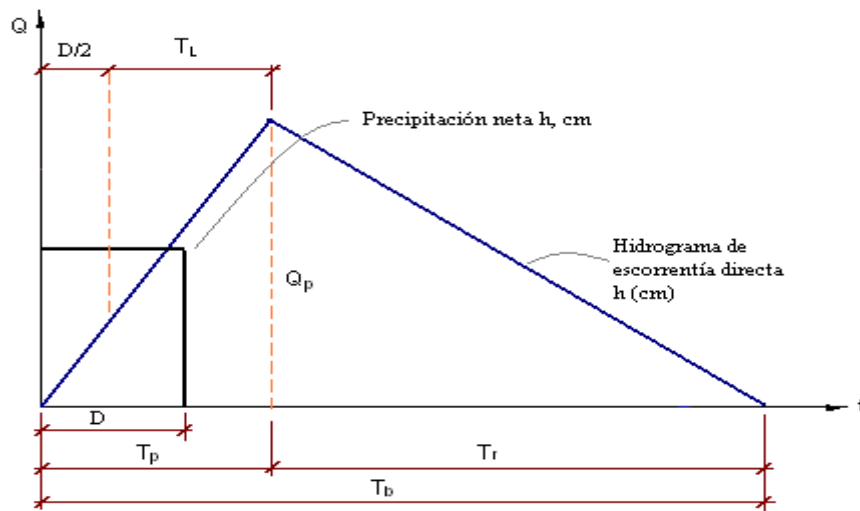


FIGURA 2.11. GRÁFICA DEL HIDROGRAMA TRIANGULAR.

A continuación deduciremos la fórmula para el caudal pico en el hidrograma triangular:

h: lluvia neta (cm)

Vo: volumen de escorrentía directa (m³).

Qp: caudal pico (m³/s).

Tp: tiempo pico (horas) = $D/2 + L$

T_b: tiempo base del hidrograma (horas)

D: período de lluvia neta

T_r: tiempo de retardo (horas)

T_c: tiempo de concentración (horas)

A: área de la cuenca (km²)

a. Tiempo de concentración.

Fórmula de Kirpich o de California para el cálculo del tiempo de concentración:

$$T_c = \left(\frac{0.87 * L^3}{H} \right)^{0.385} \dots\dots\dots (2.34)$$

Donde:

L: longitud del cauce principal en Km.

H, desnivel correspondiente a L en m.

b. Tiempo de Retardo.

Para el tiempo de retardo se utiliza la fórmula empírica:

$$T_r = 0.6 * T_c \dots\dots\dots (2.35)$$

Donde:

T_r: tiempo de retardo en horas.

T_c: tiempo de concentración en horas.

c. Tiempo pico.

Está dado por la siguiente relación:

$$T_p = \frac{D}{2} + 0.6 * T_c \dots\dots\dots (2.36)$$

d. Tiempo base.

El tiempo total de duración del hidrograma está dado por la siguiente relación:

$$Tb = 2.67 * Tp \dots\dots\dots (2.37)$$

e. Caudal pico.

CHEREQUE (1996). Conocido también como caudal punta que pueden dar una idea orientativa de la magnitud que puede llegar a alcanzar el flujo a la salida de la cuenca en estudio, cuando se produzcan eventos extraordinarios de precipitación, se determina por la fórmula:

$$Qp = 2.08 * \frac{A * h}{Tp} \dots\dots\dots (2.38)$$

Donde:

Qp: caudal pico en m³/s

h: lluvia neta en cm.

Tp: tiempo pico en horas.

A: área de la cuenca en km².

2.6 MODELO HEC-RAS.

MORI (2005). HEC-RAS es un paquete integrado de análisis hidráulico, programa en que el usuario actúa recíprocamente con el sistema a través del uso de una Interface Gráfica del Usuario (GUI). El sistema es capaz de realizar cálculos de los flujos de la superficie del agua, cálculos de flujo uniforme, e incluirá Flujo variado, Transporte de Sedimentos, etc.

En la terminología de HEC-RAS, un proyecto es un juego de archivos de datos asociados con un sistema de un río en particular. El modelador puede realizar cualquiera o varios tipos de análisis, incluidos en el paquete HEC-RAS, como parte del proyecto. Los archivos de datos para un proyecto se categorizan como sigue:

- Datos de planta.
- Datos geométricos.

- Datos de flujo uniforme.
- Datos de flujo variado.
- Datos de sedimento y
- Los datos de diseño hidráulico.

Después de que las simulaciones son hechas para los varios proyectos, los resultados pueden compararse simultáneamente en la forma tabular y gráfica.

2.6.1 Principios básicos para el uso de Hec-ras

MORI (2005). Los perfiles de la superficie del agua se calculan mediante la ecuación de la energía entre dos secciones transversales consecutivas. La ecuación de la energía es la siguiente:

$$y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_L \dots\dots\dots (2.39)$$

Donde:

- y1 , y2: Altura del agua
- Z1 , Z2: Cota del cauce
- V1, V2: Velocidad media (caudal/área)
- α1, α2: Coeficientes de ponderación de la velocidad
- g: Gravedad
- h_L: Pérdidas de carga

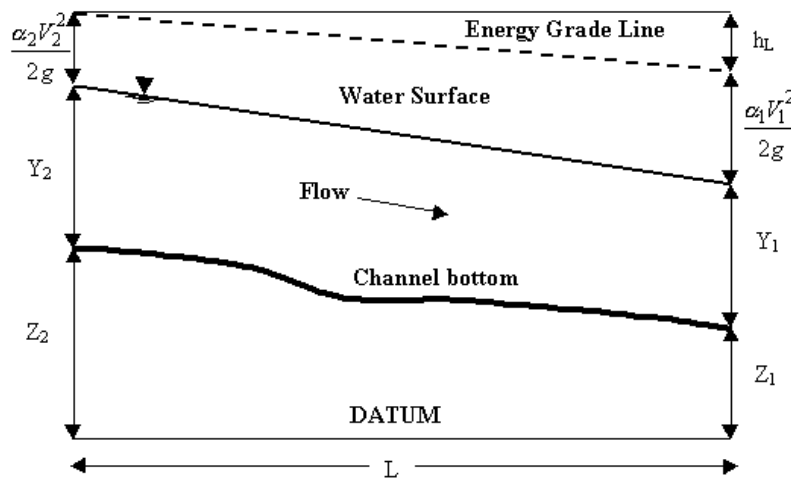


FIGURA 2.12. GRAFICO EXPLICATIVO DE LA ECUACIÓN DE LA ENERGÍA

a. Número de Reynolds (Re)

En la mecánica de fluidos, el número de Reynolds es el cociente entre las fuerzas de inercia y las fuerzas viscosas. Por lo tanto cuantifica la importancia relativa de estos dos tipos de fuerzas en las condiciones dadas del flujo. Así, se utiliza para identificar diversos regímenes de flujo, tales como flujo laminar o turbulento.

Flujo constante (steady):

- Líquido suave y uniforme
- Velocidad constante en el tiempo en un mismo punto
- Líneas de flujo no se cruzan
- Flujo laminar
- ($Re < 2100$)

Flujo variable (Unsteady):

- Fluido cambia con el tiempo en un mismo punto
- Flujo turbulento
- ($Re > 3000$)

b. Número de Froude (Fr)

El régimen de flujo en un tramo particular de una corriente natural se clasifica en función del Número de Froude (Fr) el cual es una relación adimensional entre fuerzas de inercia y de gravedad.

- En el régimen supercrítico ($Fr > 1$) el flujo es de alta velocidad, propio de cauces de gran pendiente o ríos de montaña.
- El flujo subcrítico ($Fr < 1$) corresponde a un régimen de llanura con baja velocidad.
- El flujo crítico ($Fr = 1$) es un estado teórico en corrientes naturales y representa el punto de transición entre los regímenes subcrítico y supercrítico.

c. Profundidad crítica.

La profundidad crítica representa la mínima energía específica con la cual el caudal estudiado fluye por el canal.

$$Es = Y + \frac{v^2}{2g} \dots\dots\dots (2.40)$$

Donde:

Es : energía específica

Y : profundidad

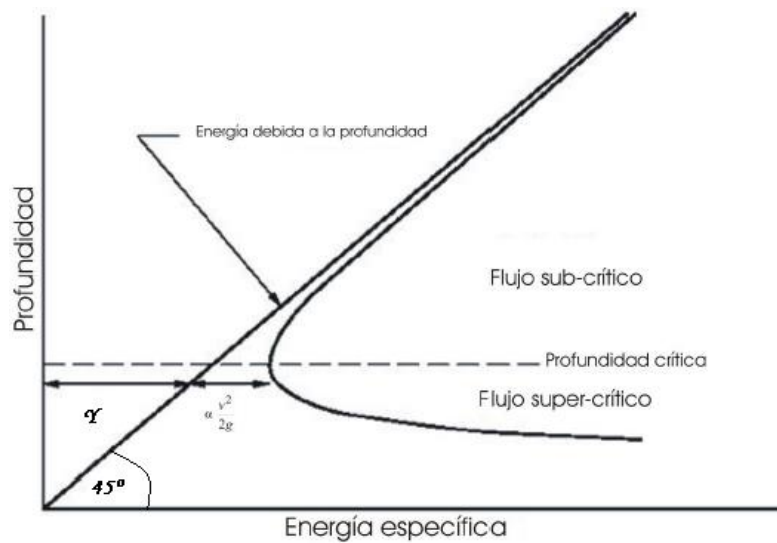


FIGURA 2.13. GRAFICO ENERGÍA ESPECIFICA VS. PROFUNDIDAD.

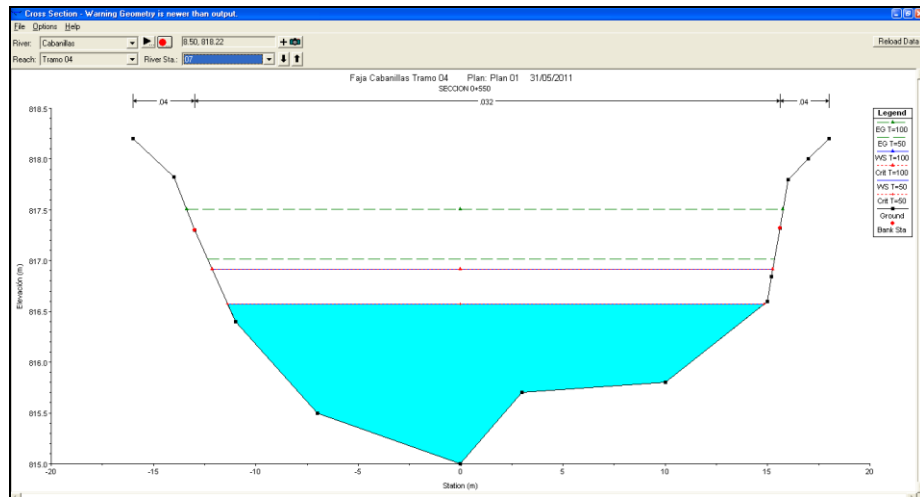
d. Ecuación de Manning

La velocidad del agua que se desliza en una corriente o en un canal abierto está determinada por varios factores:

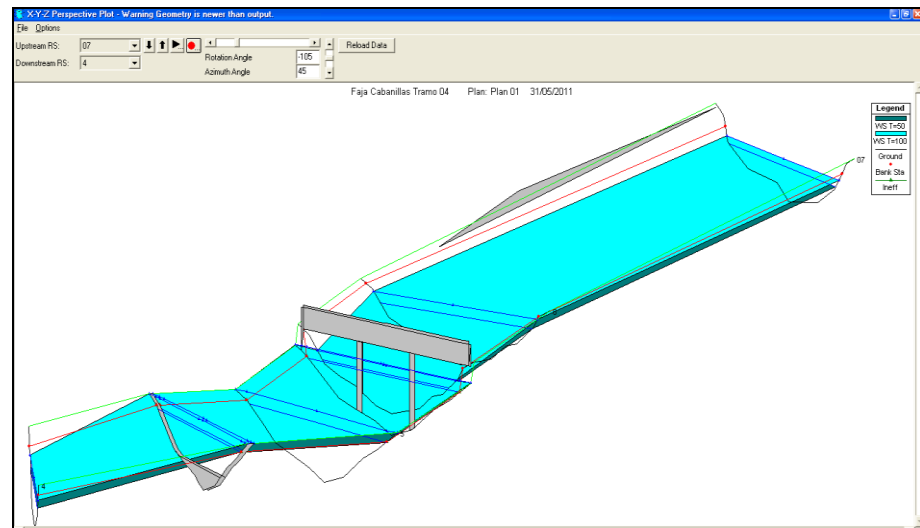
$$v = \frac{R^{\frac{2}{3}} j^{\frac{1}{2}}}{n} \dots\dots\dots (2.41)$$

Donde:

- V es la velocidad media de la corriente en metros por segundo
- R es el radio hidráulico en metros (Área / perímetro mojado)
- j es la pendiente media del canal en metros por metro
- n es un coeficiente, conocido como n de Manning o coeficiente de rugosidad de Manning



2.14a. Sección transversal del río.



2.14b. Vista de perspectiva de la simulación con HEC-RAS.

Profile Output Table - Standard Table 1

HEC-RAS Plan: 0002 River: Cabanillas Reach: Tramo 04

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel (m)
Tramo 04	07	T=50	68.00	815.00	816.57	816.57	817.02	0.010667	
Tramo 04	07	T=100	110.00	815.00	816.92	816.92	817.51	0.009802	
Tramo 04	6	T=50	69.00	813.90	816.12	815.57	816.30	0.002504	
Tramo 04	6	T=100	112.00	813.90	816.60	815.95	816.85	0.002575	
Tramo 04	5.1								Bridge

Total flow in cross section.

2.14c. Cuadro de resultados con la simulación.

FIGURA 2.14. RESULTADO ESQUEMÁTICO DE LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA CON HEC-RAS.

2.7 MODELO HEC-HMS.

VILLON (2008). El Hec-HMS (Hydrologic Engineering Center's Hydrologic Modeling system), es un programa de simulación hidrológica, desarrollados para estimar los hidrogramas de salida en una cuenca o varias subcuencas (caudales máximos y tiempos al pico) a partir de condiciones extremas de lluvia.

Para realizar estos cálculos parte de los datos de un hietograma de precipitación y a través de una serie de modelos se calcula el exceso de precipitación (precipitación neta), restando las pérdidas por infiltración y detención, sobre la base de una función de velocidad de infiltración del agua en los suelos. Los excesos de precipitación resultantes son luego seguidos mediante hidrogramas unitarios o técnicas de la onda cinemática a la salida de la subcuenca generando un hidrograma.

La aplicación tiene una interfaz gráfica, que permite al usuario introducir la información necesaria para la simulación, manejar los componentes de análisis hidrológicos, a través de módulos integrados y obtener respuestas gráficas o tabuladas de fácil comprensión e impresión.

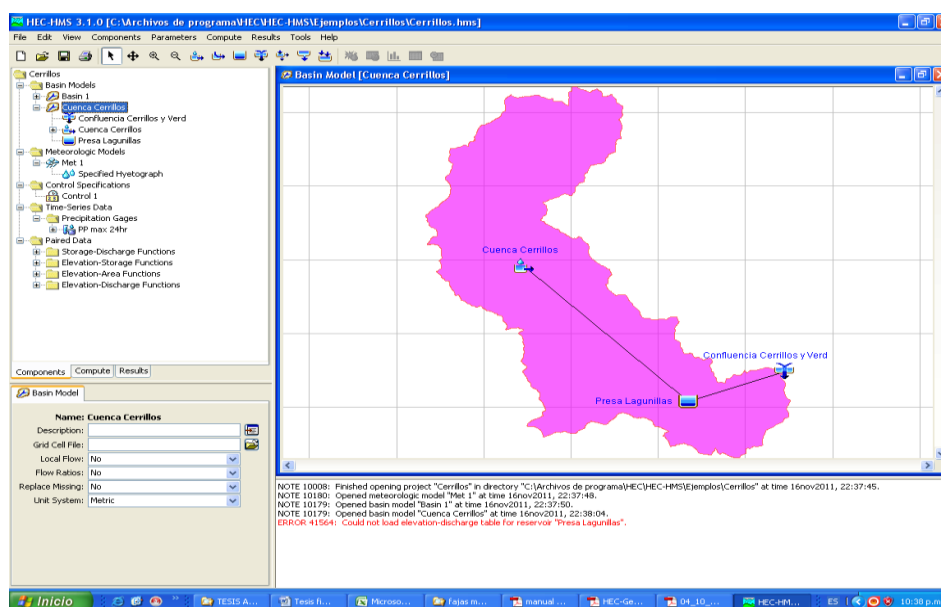


FIGURA 2.15. VENTANA PRINCIPAL DEL MODELO HEC-HMS.

Los resultados arrojados por el Hec-HMS permiten:

- Dimensionar obras de control de inundaciones, como muros de encauzamiento y embalses.
- Establecer dimensiones preliminares de alcantarillas viales, luz en los puentes y sistemas de drenaje pluvial.
- Estudiar el impacto ambiental de las crecientes, causado por la transformación del uso de los suelos en cuencas rurales y urbanas.

2.8 EXTENSIÓN HEC-GeoRAS.

US ARMY (2004). El HEC-GeoRAS es una extensión para usar con ArcGis específicamente diseñada para procesar datos georeferenciados para usar posteriormente con HEC-RAS.

HEC-GeoRAS crea un archivo para importar a HEC-RAS datos de geometría del terreno incluyendo cauce del río, secciones transversales, etc. Información sobre estructuras hidráulicas –puentes, etc- no puede importarse desde ArcGis mediante HEC-GeoRAS y debe añadirse a la simulación desde HEC-RAS.

Posteriormente los resultados obtenidos de calados y velocidades se exportan desde HEC-RAS a ArcGis y pueden ser procesados para obtener mapas de inundación y riesgo.

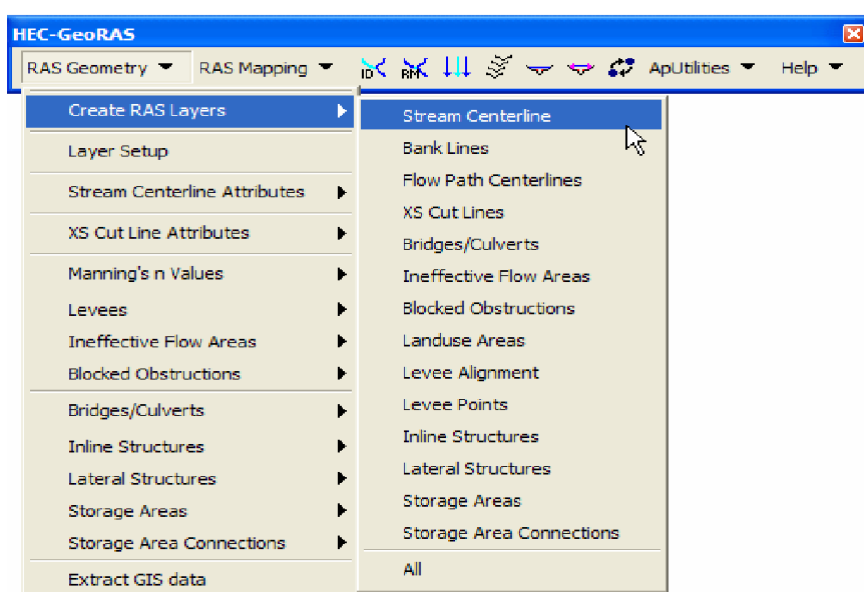


FIGURA 2.16. HERRAMIENTAS DE LA EXTENSIÓN HEC-GEORAS.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 INFORMACIÓN BÁSICA.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La naciente del río Cabanillas se encuentra sobre los 4,005 m.s.n.m., formándose en la confluencia de los ríos Cerrillos, Verde, Compuerta, Puncune, Andamarca, Cayachira, Cotaña, y Chaquimayo. Desde sus nacientes hasta el la confluencia con el río Lampa drena un área de 2885.79 km². El 87 % del volumen total anual de agua es descargado en el período de avenidas (diciembre a abril) y el 13 % restante es descargado en estiaje (mayo a noviembre).

En esta cuenca se encuentra el sistema de regulación más importante de la región, su infraestructura de mayor importancia es la PRESA LAGUNILLAS que regula las aguas provenientes de la cuenca del río Cerrillos con un volumen útil de almacenamiento de 500 MMC.

3.1.2 UBICACIÓN.

a. Ubicación política.

Región	: Puno
Departamento	: Puno
Provincias	: San Román y Lampa
Distritos	: Cabanillas, Cabana, Cabanilla, Lampa, Santa Lucía y Paratía.

b. Ubicación geográfica.

Coordenadas UTM WGS 1984.	
Este (m)	: 283375 - 372345
Norte (m)	: 8239402 - 8328373
Altitud	: 3842 - 5400 m.s.n.m.

c. Ubicación hidrográfica.

Sistema hidrográfico : T.D.P.S.

Vertiente : Titicaca.

Unidad Hidrográfica : Coata (Cod. Pfafst. 0176).

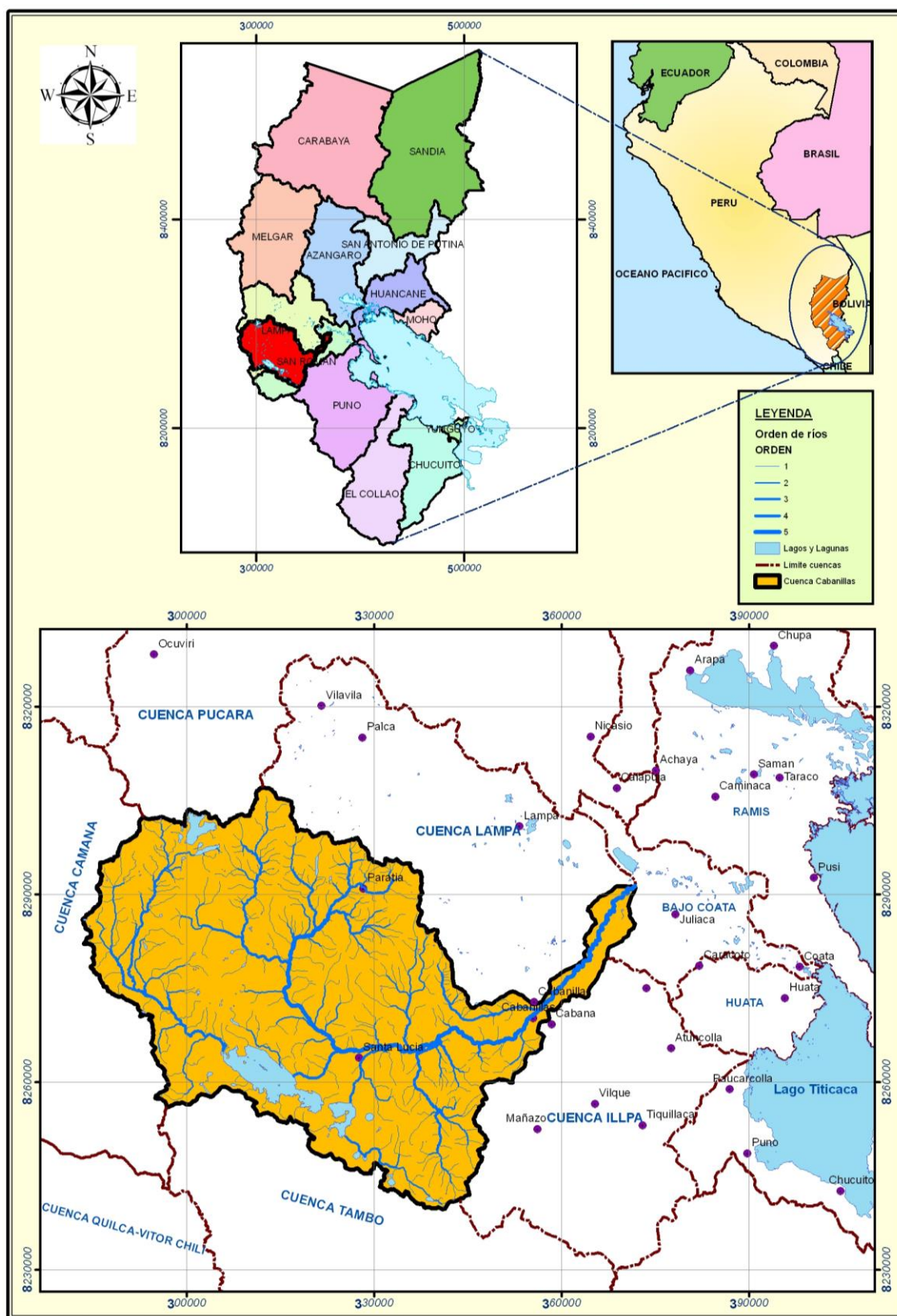


FIGURA 3.01. Mapa de ubicación de la cuenca del río Cabanillas (área de estudio).

3.1.3 HIDROGRAFÍA.

El área del Proyecto está representada por el sistema hidrográfico formado por las cuencas de los ríos Verde y Cerrillos principalmente, que a su vez forma la cuenca del río Cabanillas con un área de drenaje de 2885.79 km².

El cauce principal del área de estudio es el río Cabanillas que se inicia en la confluencia de los ríos Verde y Cerrillos hasta la confluencia con el río Lampa teniendo una longitud total de 67.76 km.

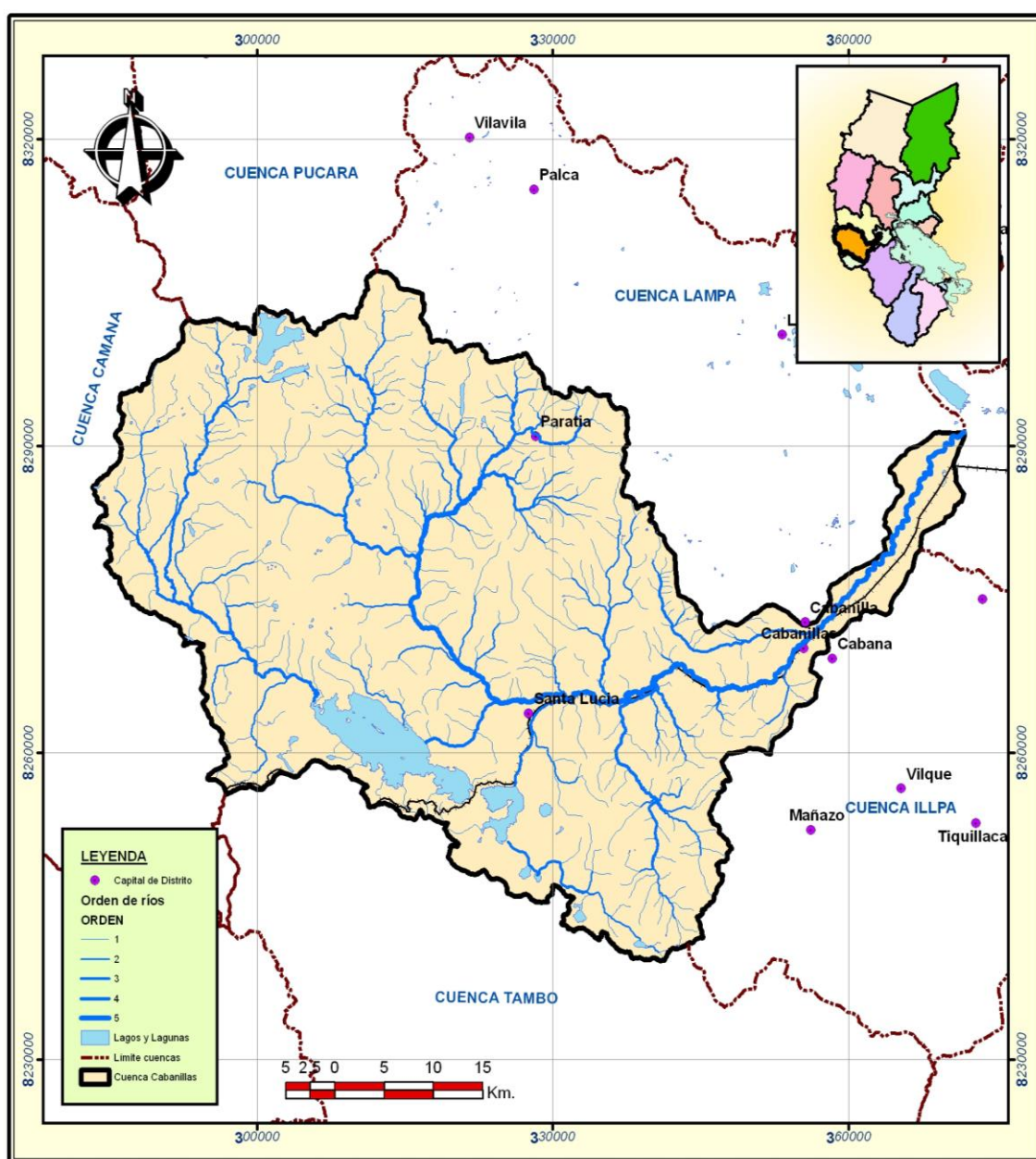


FIGURA 3.02. Mapa Hidrográfico de la cuenca del río Cabanillas.

3.1.4 CLIMATOLOGÍA.

En el ámbito de estudio, el año se divide en cuatro estaciones astronómicas en función de la actividad atmosférica y de la circulación de masas de aire, no obstante desde el punto de vista climatológico, la región tiene una estación húmeda (Noviembre a Marzo), otra seca (Junio a Agosto) y dos periodos de transición (Septiembre – Octubre y Abril – Mayo). Las precipitaciones máximas diarias registradas en las estaciones pluviométricas del ámbito de estudio va desde los 12.5 hasta los 58.4 mm (datos históricos).

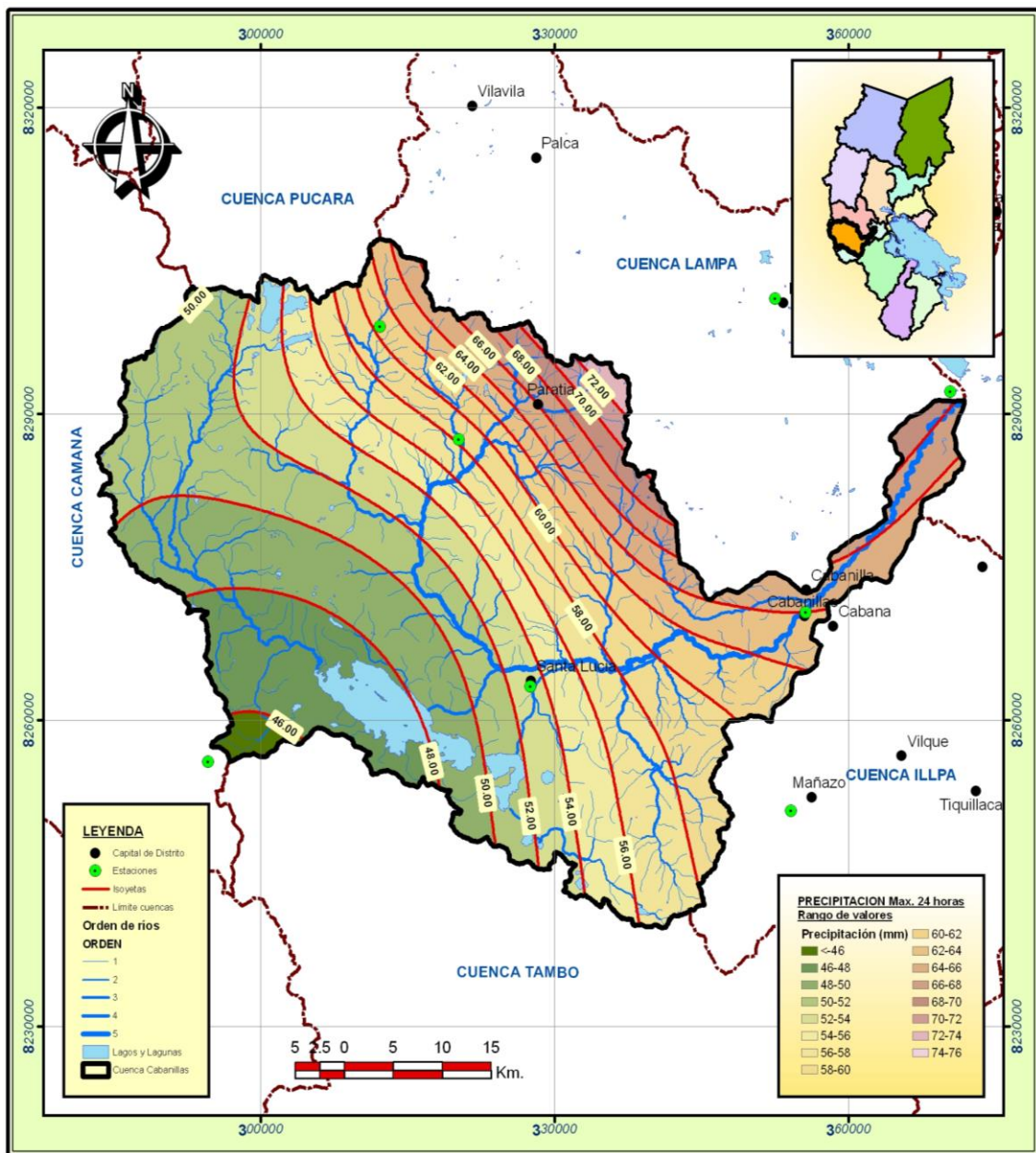


FIGURA 3.03. Mapa de Isoyetas de Precipitación máxima diaria-cuenca Cabanillas.

3.1.5 VÍAS DE ACCESO.

El acceso principal al área del estudio lo constituye la carretera asfaltada Juliaca - Cabanillas y Cabanillas – Santa Lucía con una distancia de 32 y 38 km. respectivamente y tiempos de recorrido de 30 y 45 minutos respectivamente, de estas vías también se derivan trochas carrozables y caminos de herradura laterales en distintos puntos y con acceso hacia el río Cabanillas.

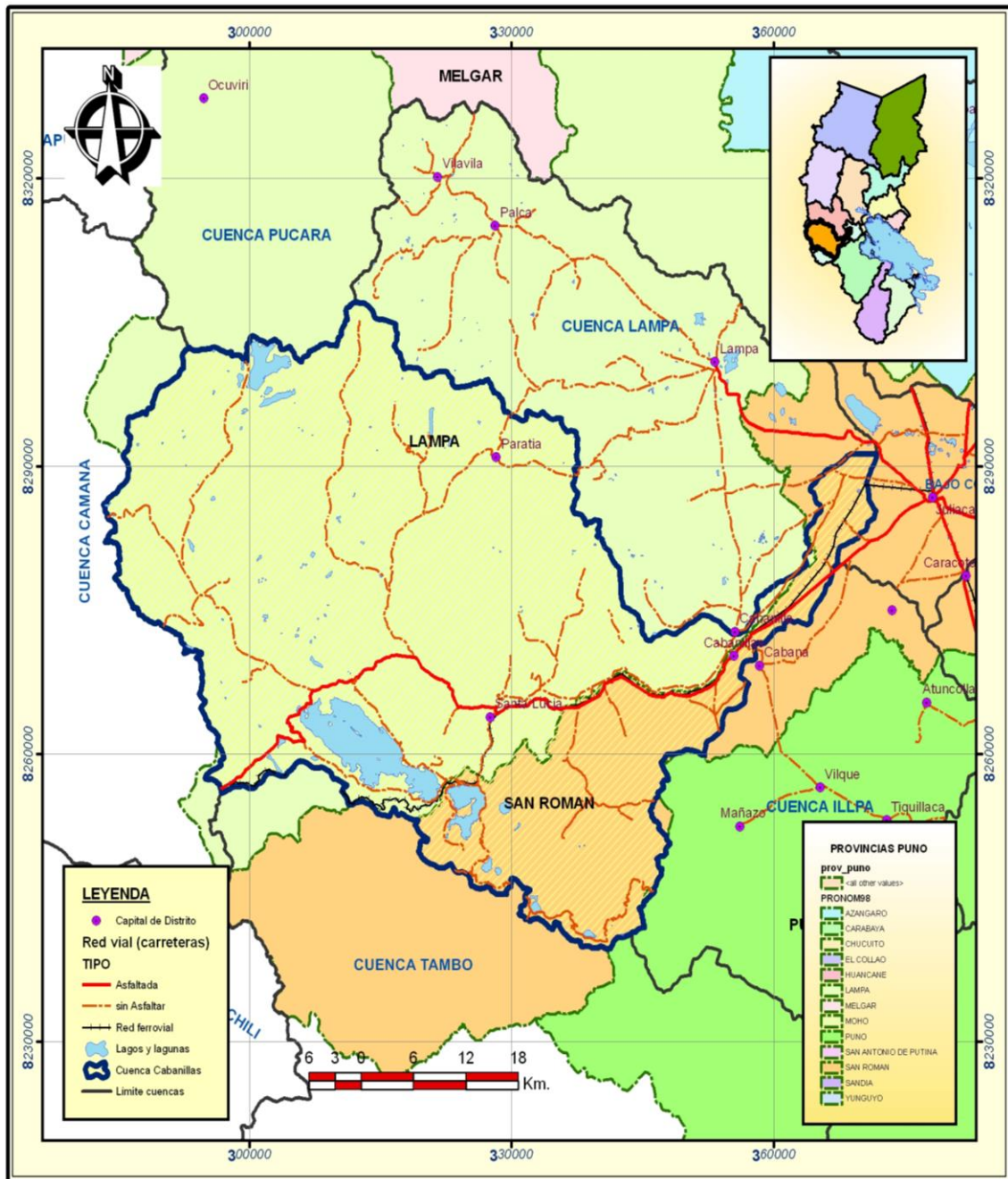


FIGURA 3.04. Mapa vial de la cuenca del río Cabanillas.

3.1.6 TOPOGRAFÍA.

La topografía y el relieve de la cuenca son bastante irregulares, presentándose en mayor área en las partes altas de la cuenca fuertes pendientes y formaciones rocosas, más en las zonas bajas de la cuenca se presentan extensas pampas con pendientes moderados que son aprovechadas por los pobladores para realizar sus actividades agropecuarias.

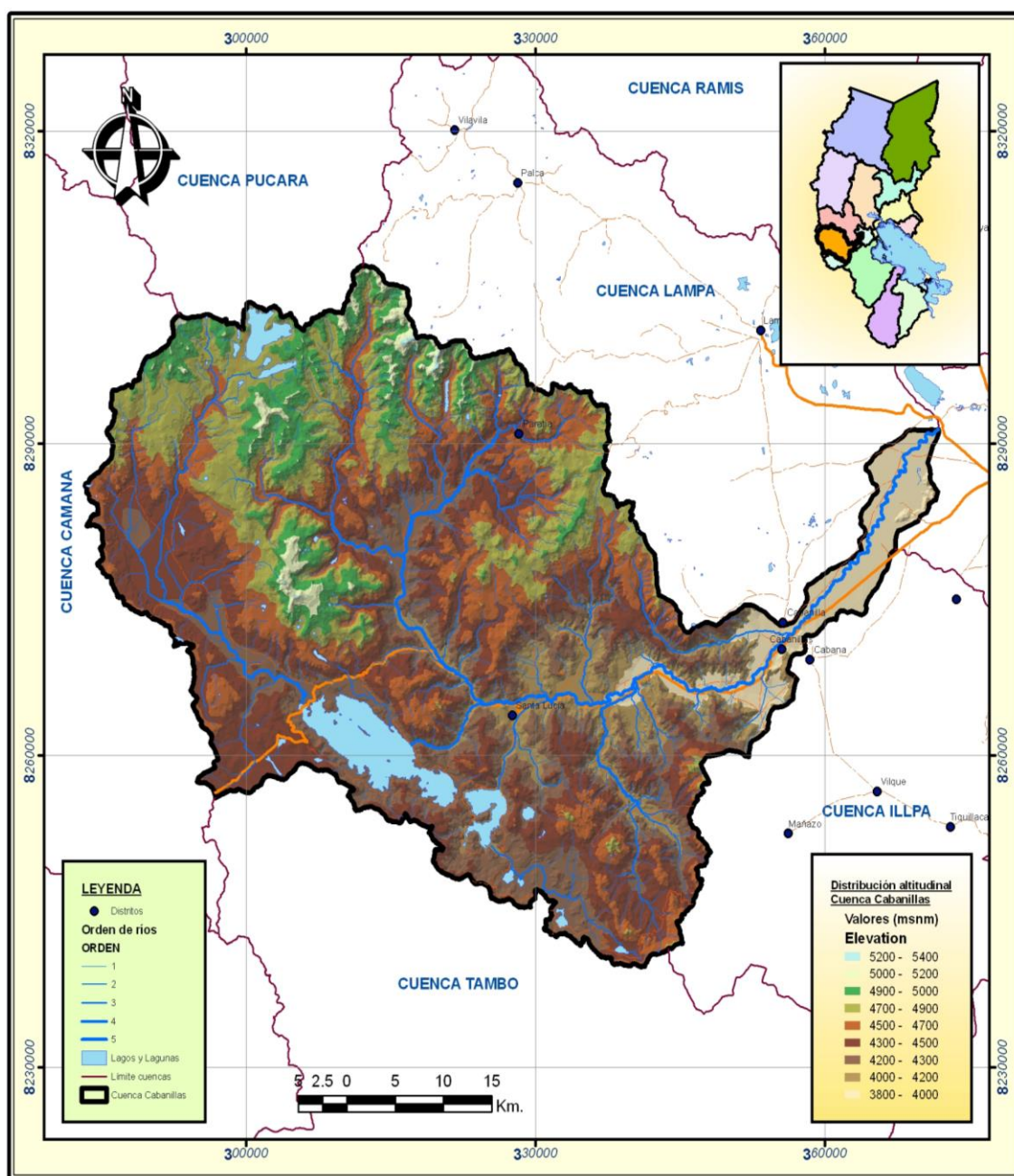


FIGURA 3.05. Mapa topográfico de la cuenca del río Cabanillas.

3.1.7 USO ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL.

En general en la cuenca del río Cabanillas los cultivos agrícolas anuales, temporales y la ganadería son las actividades que se presentan como la base de la economía local, ocupando estos rubros una gran área dentro de la misma. Además otras actividades productivas como el aprovechamiento forestal y el cultivo pastos cultivados para alimento de sus ganados son otra de las opciones para algunos de los habitantes.

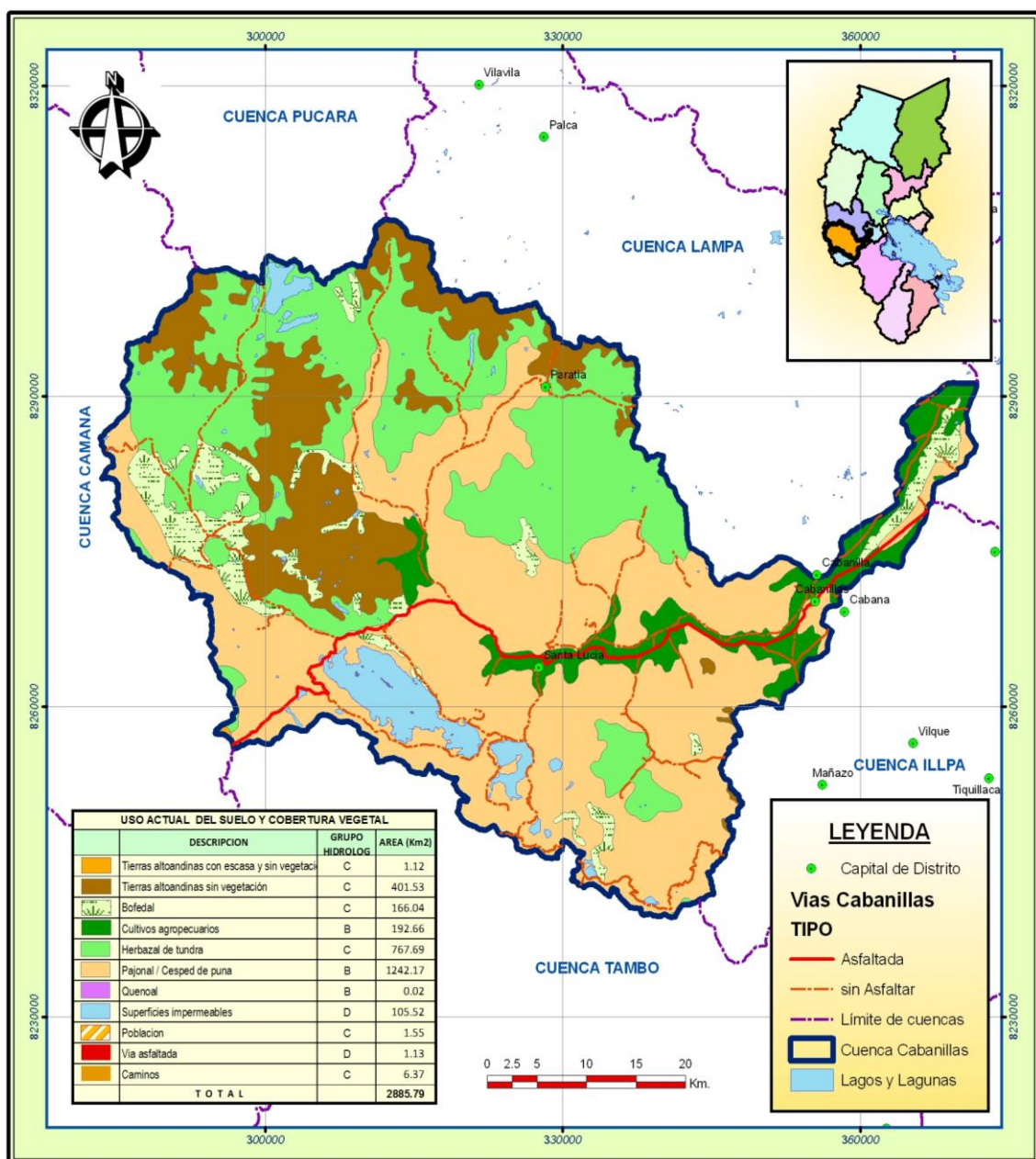


FIGURA 3.06. Mapa de uso actual del suelo y cobertura vegetal de la cuenca del río Cabanillas.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS.

3.2.1 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA.

Para el presente proyecto de tesis se han utilizado los mapas cartográficos desarrollados por el Instituto Geofísico Militar a escala 1:100,000.

- Cartas nacionales: Puno, Juliaca, Ocuvi, Ácora y Lagunillas.
- Mapa de delimitación política del departamento de Puno.
- Mapa hidrográfico del ámbito de estudio (en SIG).
- Mapa de delimitación de Unidades Hidrográficas (en SIG).
- Mapa de uso actual del suelo de la cuenca Cabanillas (formato Shapefile).
- Mapa de cobertura vegetal - cuenca Cabanillas (formato Shapefile).

3.2.2 INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.

La información pluviométrica se ha tomado de las estaciones meteorológicas existentes dentro de la cuenca Cabanillas y una estación de apoyo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

- Precipitación máxima en 24 horas (serie histórica): Estación Cabanillas (1964-2006), Estación Lagunillas (1964-2006), Estación Pampahuta (1964-2006), Estación Quillasani (1964-2006).

3.2.3 EQUIPOS UTILIZADOS.

a. Equipos de Campo.

- Teodolito topográfico electrónico **FOIF** y trípode.
- Nivel topográfico.
- 02 miras topográficas.
- G.P.S Garmín.
- Cámara fotográfica CANON 14 Mp.
- Wincha de 60 m.

- Flexómetro de 5 m.
- Libretas topográficas.
- Portaminas, bolígrafos y otros.

b. Equipos de Gabinete.

- Computadora Core 2 Duo, Procesador 2.4 GHz.
- Impresora a color CANON MP250.
- Impresora Lasser KYOCERA.
- Impresora de Formato A1.
- Memora USB de 4Gb.
- Papel Bond A4 y A1.

c. Software de ingeniería.

- HEC-HMS.
- HEC-RAS.
- Hec-GeoRAS.
- Hidroesta.
- Sistema de Información geográfica (ArcGIS 9.3).
- AutoCAD Land 3D 2011.

3.3 METODOLOGÍA.

El estudio se organizó en una serie de fases en las que se realizaron varias actividades preparatorias para la recopilación, análisis e interpretación de la información.

3.3.1 Etapa de Campo.

- Se ha realizado la identificación y reconocimiento del área donde se ha planteado el estudio de investigación de tesis, cual es el tramo del río Cabanillas comprendido desde la confluencia de los ríos Verde y Cerrillos siguiendo aguas abajo hasta la confluencia con el río Lampa.

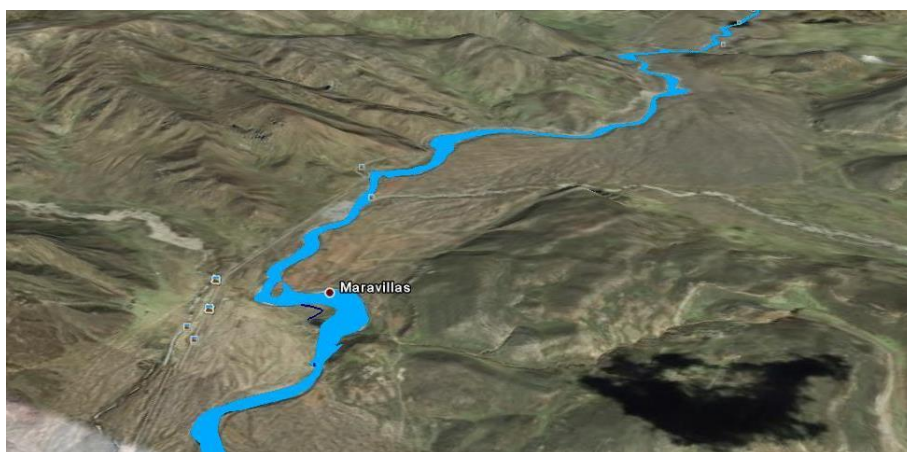


FIGURA 3.07. VISTA PANORÁMICA DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.

- Se realiza el levantamiento topográfico del cauce y llanuras de inundación en ambas márgenes del río Cabanillas e inventario de infraestructura hidráulica existente.
- Identificación de usos, costumbres e infraestructura existente en las áreas aledañas al río Cabanillas en ambas márgenes.

3.3.2 Trabajo de Gabinete.

a. Recolección información necesaria.

- Se realiza un bosquejo de estudios y trabajos realizados con relación a modelamiento de flujos con Hec-Ras en cauces fluviales para la determinación de áreas de inundación por avenidas extremas, en el ámbito de estudio y fuera de nuestro medio.
- Se han recolectados materiales cartográficos como cartas nacionales, mapa hidrográfico, mapa de delimitación de cuencas, mapa de cobertura vegetal y uso actual de suelos de la cuenca.
- Los datos históricos de precipitación máxima en 24 horas se ha tomado de las estaciones meteorológicas de Cabanillas, Lagunillas, Pampahuta y Quillasani que se encuentra dentro de la cuenca del río Cabanillas y una estación de apoyo.

b. Estimación de caudales de avenida.

- Se consideran cinco puntos de interés en el tramo del río Cabanillas para estimar los caudales de avenida, estos son en los puntos de desembocadura de los afluentes a lo largo del río Cabanillas, correspondiéndole a cada punto diferentes áreas de drenaje descontando la cuenca regulada del río Cerrillos.

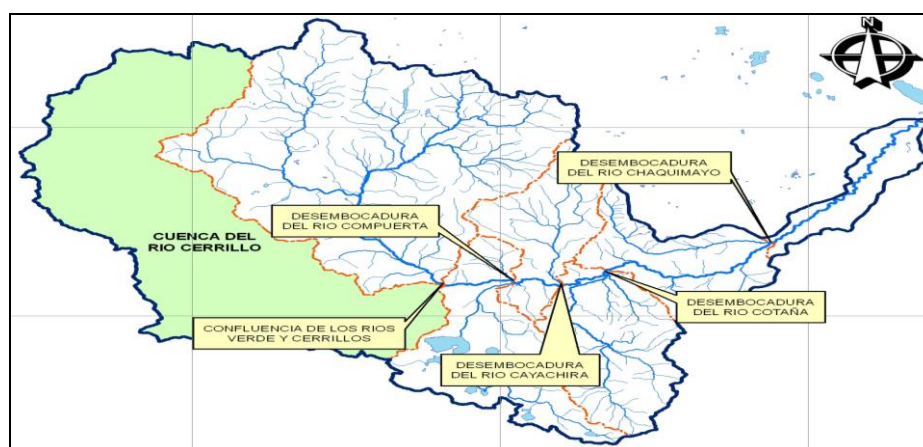


FIGURA 3.08. ESTABLECIMIENTO DE LOS PUNTOS DE INTERES.

- Se determina la precipitación areal para cada punto de interés de la cuenca utilizando el método del polígono de Thiessen modificado, para ello nos ayudamos con el mapa de isoyetas y el mapa de la figura anterior (figura 3.08).
- Determinamos las precipitaciones máximas diarias para diferentes periodos de retorno utilizando los modelos de distribución de probabilidad Normal, Log Normal 2 parámetros, Log Normal 3 parámetros, Log Pearson tipo III y Gumbel valor extremo tipo I.
- Realizamos la prueba de bondad de ajuste de Smirnov Kolmogorov para ver cual de las distribuciones teóricas se ajusta mejor a los datos de precipitación máxima diaria para los diferentes puntos de interés considerados.
- Elegimos los valores de precipitación máxima diaria para los diferentes periodos de retorno en cada punto de interés de las distribuciones teóricas que mejor se ajustan en la prueba de bondad de Smirnov Kolmogorov.
- Se estiman los caudales de avenida para períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años utilizando el modelo del Número de Curva del SCS para separar el exceso de precipitación de la total y el modelo del hidrograma unitario triangular para determinar el hidrograma de avenidas en cada punto de interés de la cuenca.
- Para estimar los caudales de descarga de la cuenca regulada del río Cerrillos realizamos la Simulación hidrológica con el programa Hec-HMS en base a datos de precipitación máxima diaria y las curvas elevación-volumen y volumen-descarga proveídas por la Administración Local da Agua Juliaca.

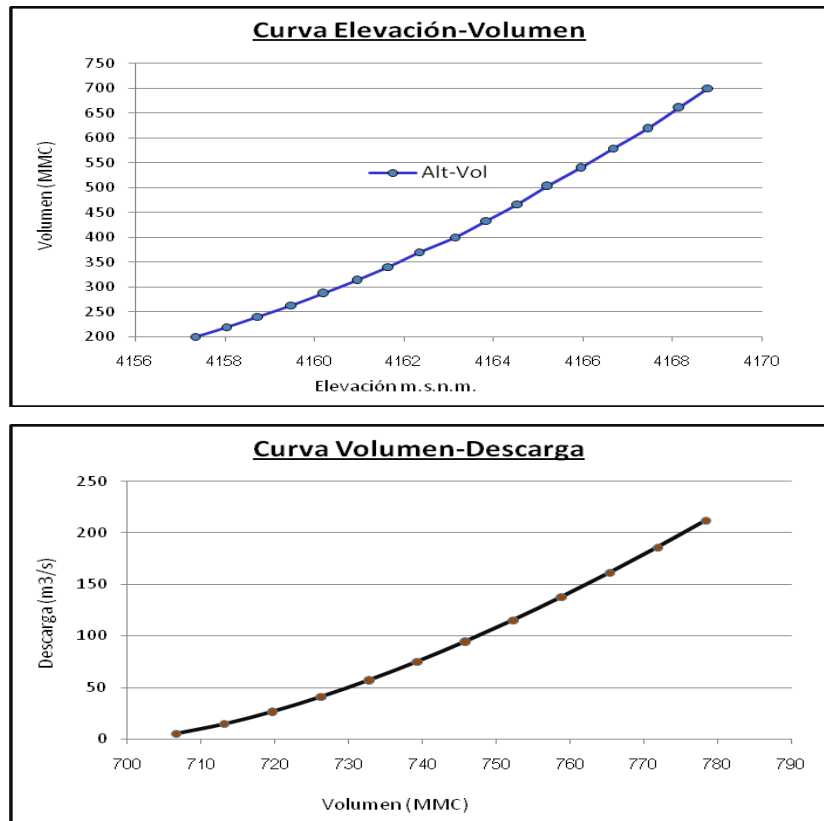


FIGURA 3.09. CUVAS ELEVACIÓN-VOLUMEN Y VOLUMEN-DESCARGA DE LA PRESA LAGUNILLAS.

c. Simulación hidráulica del río Cabanillas.

- Procesamiento de datos de levantamiento topográfico por el método de poligonal abierta en plantilla Excel.

Est	Ptos	DI	ANG.VERTICAL	ANGULO VERT	DH	DE	CT	ANG.HORIZONTAL	Ang H	Ang H	COORDENADAS										
		G	M	S	Centecil	Ang V (R)	G	M	S	Centesimal	AZIMUT	Az-Radi	AX	AY	X	Y					
189	J	310.00	90	0	13	90.00	1.57	310.00	-0.02	4042.98	33	29	45	326.50	-245.46	-4.28	282.00	-128.75	328741.00	8265177.25	
190	J	310.00	90	0	46	90.01	1.57	310.00	-0.07	4042.91	0	0	0	0.00	-65.46	-1.14	282.00	128.75	328459.00	8265306.00	
191	e	167	150.00	98	50	37	98.84	1.73	146.45	-22.79	4020.19	353	13	44	355.23	289.77	5.06	-137.82	49.54	328603.17	8265226.78
192	e	168	144.00	94	3	0	94.05	1.64	143.28	-10.14	4032.84	3	53	1	3.88	-61.58	-1.07	-126.01	68.20	328614.99	8265245.45
193	e	169	159.70	94	6	13	94.10	1.64	158.88	-11.40	4031.58	5	29	7	5.49	-59.97	-1.05	-137.56	79.50	328603.44	8265256.75
194	e	170	160.50	93	59	27	93.99	1.64	159.72	-11.14	4031.84	8	10	26	8.17	-57.29	-1.00	-134.39	86.32	328606.61	8265263.67
195	e	171	165.00	93	49	32	93.83	1.64	164.27	-10.98	4032.00	10	30	5	10.50	-54.96	-0.96	-134.49	94.32	328606.51	8265271.68
196	e	172	168.70	93	39	20	93.66	1.63	168.01	-10.73	4032.25	13	55	31	13.93	-51.53	-0.90	-131.55	104.51	328609.45	8265281.76
197	e	173	170.00	93	11	34	93.19	1.63	169.47	-9.45	4033.53	17	34	32	17.58	-47.88	-0.84	-125.71	113.65	328616.26	8265290.90
198	e	174	171.80	89	42	6	89.70	1.57	171.80	0.89	4043.87	20	42	7	20.72	-44.74	-0.78	-120.93	122.03	328620.07	8265299.27
199	e	175	120.00	90	4	40	90.08	1.57	120.00	-0.16	4042.82	116	15	27	116.26	59.80	0.89	92.99	75.85	328833.99	8265253.09
200	e	176	101.50	91	11	52	91.20	1.59	101.46	-2.12	4040.86	126	44	58	126.75	61.29	1.07	88.98	48.74	328829.98	8265226.98
201	e	177	92.30	97	0	42	97.01	1.69	90.92	-11.18	4031.80	133	57	43	133.96	68.50	1.20	84.60	33.32	328825.60	8265210.67
202	e	178	90.00	98	7	45	98.13	1.71	89.20	-12.60	4030.38	136	34	23	136.67	71.11	1.24	83.45	28.56	328824.45	8265206.00
203	e	179	90.50	98	1	2	98.02	1.71	89.74	-12.50	4030.48	151	18	41	151.31	85.85	1.50	89.51	6.42	328829.50	8265183.67
204	e	180	90.50	96	48	19	96.81	1.69	89.23	-10.65	4032.33	153	25	32	155.43	89.97	1.57	89.23	0.85	328830.23	8265177.30
205	e	181	92.40	91	10	59	91.18	1.59	92.36	-1.91	4041.07	167	24	39	167.42	101.96	1.78	90.36	-19.13	328831.35	8265158.11
206	e	182	95.00	90	67	55	91.13	1.59	94.96	-1.88	4041.10	173	8	50	178.15	112.69	1.97	87.61	-36.63	328828.61	8265140.62
207	e	183	194.50	90	32	15	90.54	1.58	194.40	-1.82	4041.16	162	31	54	162.53	97.07	1.69	193.00	-23.94	328934.00	8265153.30
208	e	184	195.00	90	35	25	90.59	1.58	194.98	-2.01	4040.97	159	15	12	159.25	93.79	1.64	194.55	-12.90	328935.55	8265164.35
209	e	185	187.50	93	24	28	93.41	1.63	186.84	-11.13	4031.85	154	11	19	154.19	88.73	1.55	186.79	4.14	328927.79	8265181.39
210	e	186	186.00	93	55	17	93.92	1.64	185.13	-12.69	4030.29	152	18	0	152.30	86.84	1.62	184.85	10.20	328925.85	8265187.45
211	e	187	185.00	93	58	49	93.98	1.64	184.11	-12.81	4030.17	144	13	40	144.23	78.77	1.37	180.58	35.86	328921.58	8265213.11

FIGURA 3.10. PROCESAMIENTO DE DATOS TOPOGRÁFICOS.

- Elaboración del plano topográfico con curvas de nivel a cada 0.50 metros en Autocad Land 3D para exportar al ArcGIS 9.3.

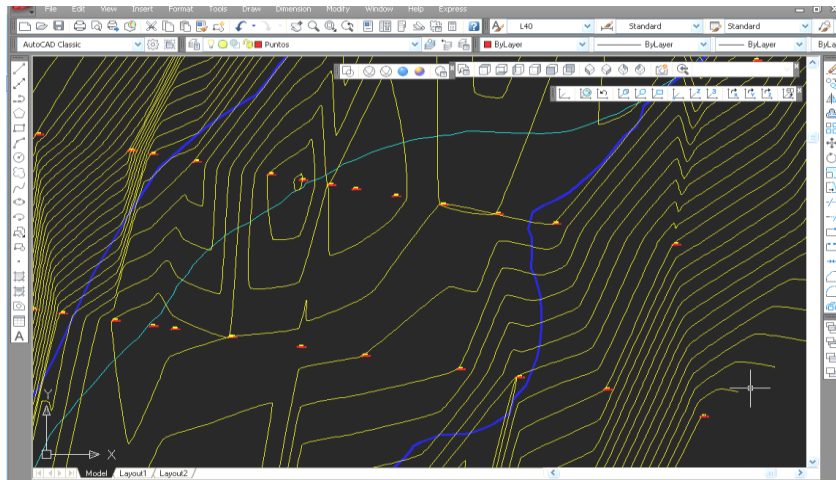


FIGURA 3.11. GENERACIÓN DE CURVAS DE NIVEL EN FORMATO DWG.

- Creación de un nuevo proyecto en Sistema de Información Geográfica ArcGis 9.3 aplicando la extensión Hec-GeoRas.

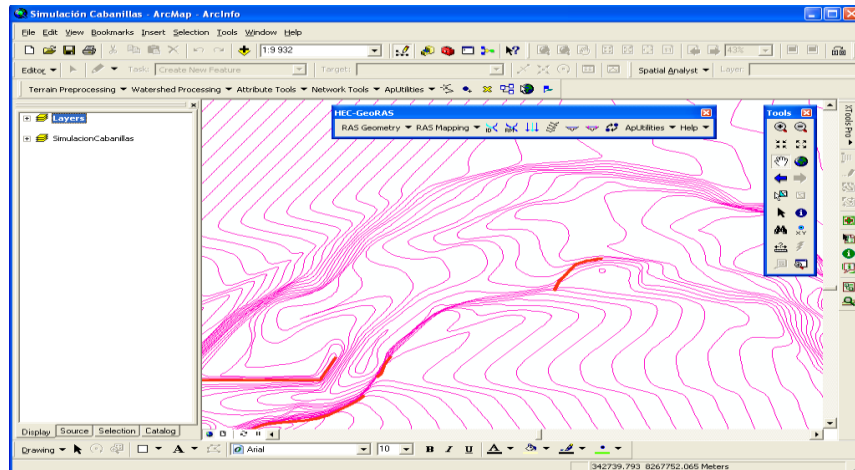


FIGURA 3.12. CREACION DEL PROYECTO SIMULACION RIO CABANILLAS.

- Creación del modelo de terreno TIN (Triangulated Irregular Network) a partir de las curvas de nivel generadas en AutoCAD Land.

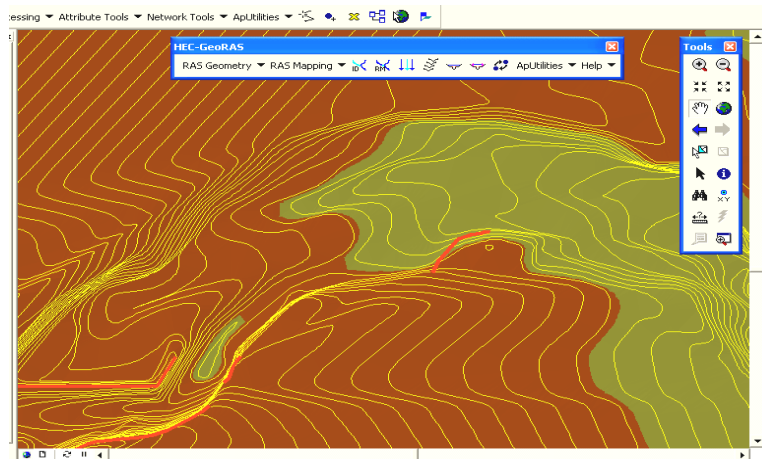


FIGURA 3.13. VISTA DEL MODELO DIGITAL DE TERRENO TIN.

- Definición del curso principal del río, delimitación de cauce principal y llanuras de inundación en ambas márgenes del río, para ello se va creando capas con la extensión Hec-GeoRas.

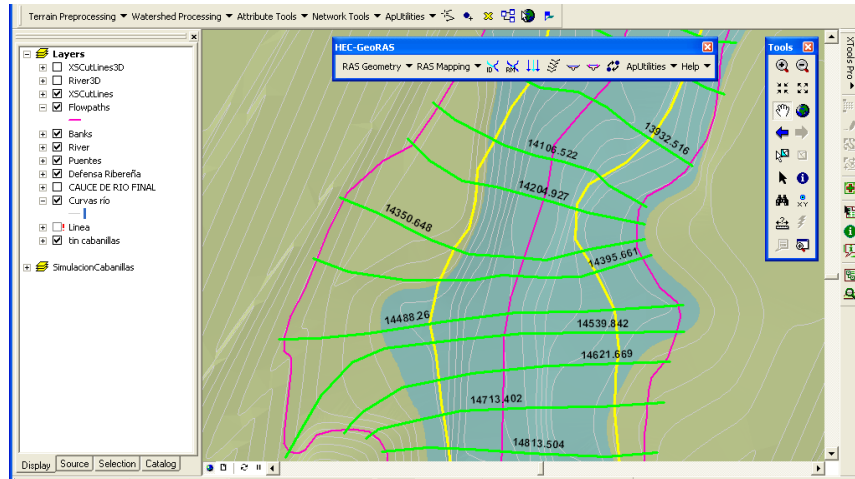


FIGURA 3.14. CREACION DE CAPAS CON EXTENSION HEC.GEORAS.

- Exportación de los datos generados a formato PRJ (Hec-Ras).
- Creación de un proyecto en Hec-Ras e importación de datos geométricos generados en ArcGis.

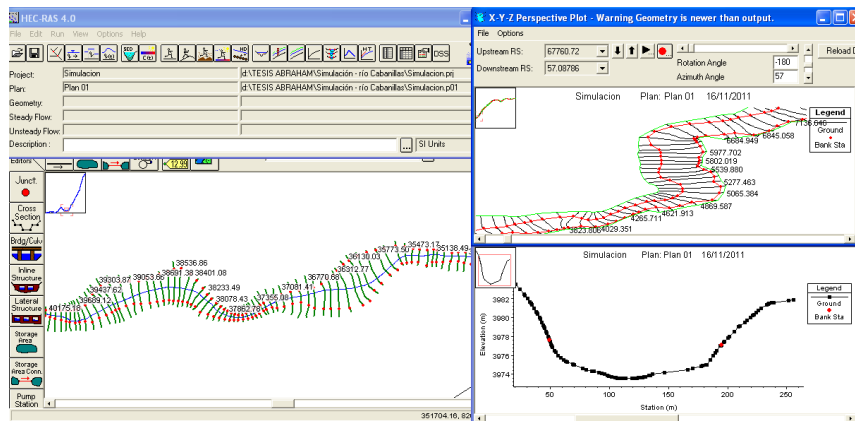


FIGURA 3.15. DATOS GEOMETRICOS DEL RIO CABANILLAS EN HEC-RAS.

- Ingreso del coeficiente n de Manning en cada sección del río, utilizando la tabla (Anexo 13), según Ramón Antonio Salgado Montoya en su tesis “Análisis integral del riesgo a deslizamientos e inundaciones en la microcuenca del río Gila”, Costa Rica 2005.
- Elegimos el régimen permanente (Edit---->Steady flow data) para el ingreso de los caudales de avenidas estimados para períodos de

retorno de 25, 50, 100 y 500 años y definición de condiciones de contorno, aguas arriba consideramos el tirante crítico (pendiente pronunciado) y aguas abajo el tirante normal ($S=0.0005$).

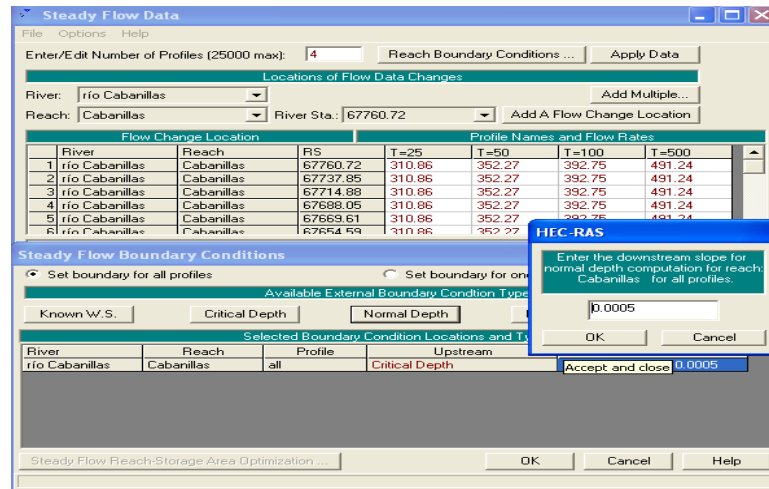


FIGURA 3.16. INGRESO DE CAUDALES Y CONDICIONES DE CONTORNO.

- Ejecución de la Simulación hidráulica del río Cabanillas en régimen permanente (Run---->Steady flow Analysis) en Hec-Ras.

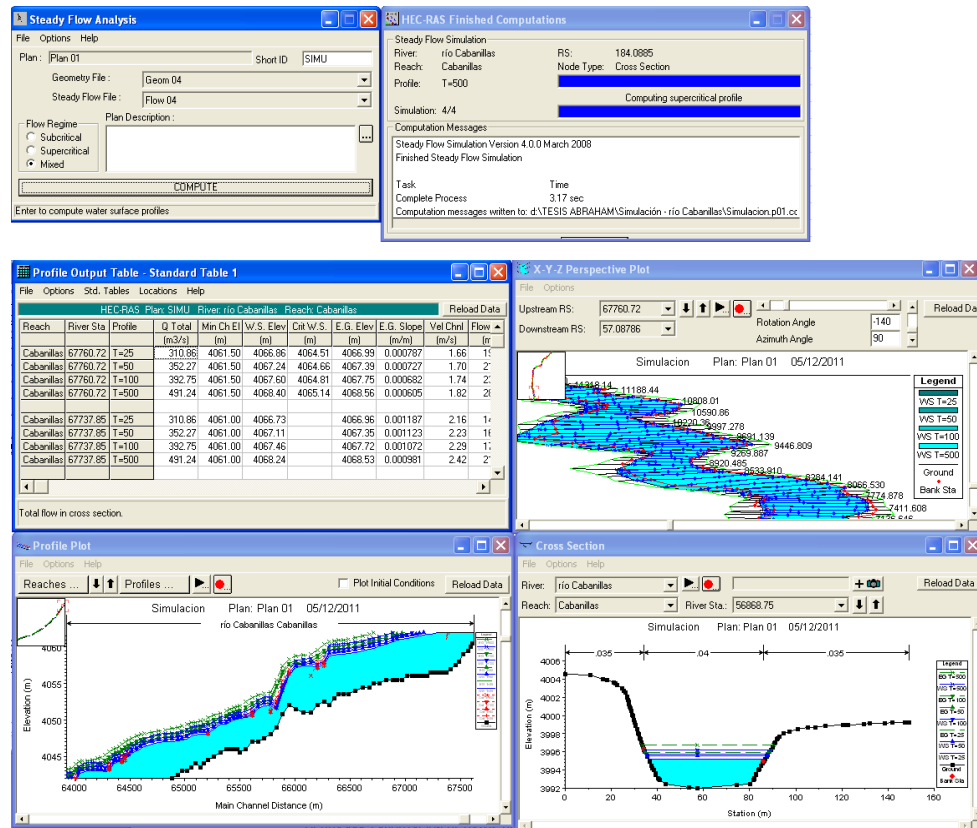


FIGURA 3.17. RESULTADOS ARROJADOS CON LA SIMULACION EN HEC-RAS.

- Exportación de resultados de la simulación a formato GIS.

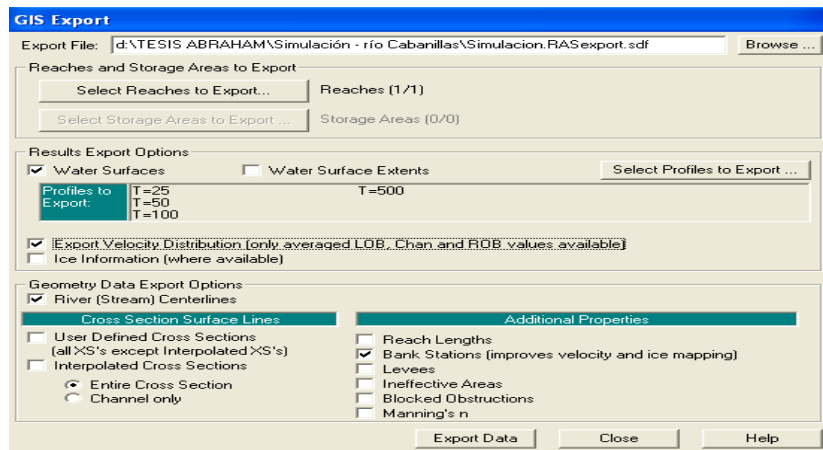


FIGURA 3.18. EXPORTACIÓN DE DATOS DE SIMULACION A ARCGIS.

d. Creación de mapas en ArcGIS con extensión Hec-GeoRas.

- Importación de los resultados obtenidos en Hec-Ras al Sistema de Información Geográfica SIG con la extensión Hec-GeoRas.

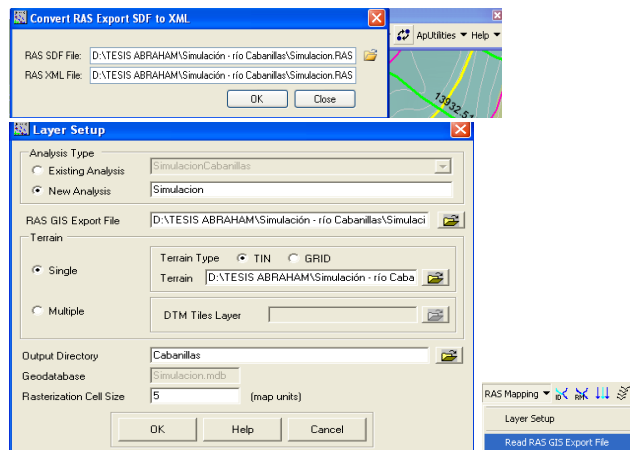
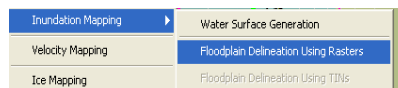


FIGURA 3.19. IMPORTACION DE DATOS DE SIMULACION A ARC GIS.

- Creación de mapas de inundación y velocidades del río Cabanillas.



Para esto se generarán las imágenes raster de calados, velocidades de flujo y el shape de inundaciones para los diferentes períodos de retorno definidos.

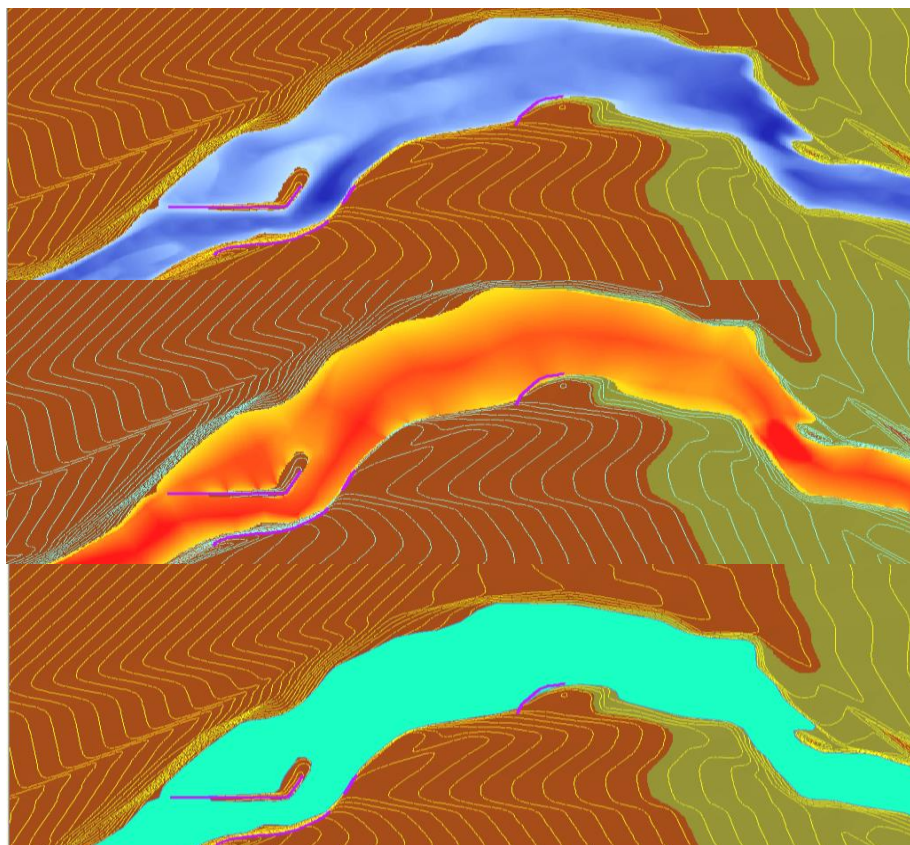


FIGURA 3.20. ELABORACION DE MAPAS EN ARCGIS.

- Análisis y clasificación de áreas con riesgo a inundaciones en función a los períodos de retorno definidos.
- Análisis de resultados obtenidos y generación de mapas de zonificación de áreas con riesgo a inundación del río Cabanillas.

e. Delimitación de la faja marginal.

- La delimitación de la faja marginal se realizará considerando como el lindero interno la línea del nivel del agua alcanzado para $T=50$ años en zonas agrícolas y $T=100$ años en zonas urbanas.
- El lindero exterior de la faja marginal se determina en función a los usos, costumbres y existencia de infraestructuras hidráulicas en los márgenes del río.
- Elaboración de Planos de la delimitación de la faja marginal del río Cabanillas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1 PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE LA CUENCA DEL RÍO CABANILLAS.

4.1.1 Área de la cuenca.

La cuenca del río Cabanillas abarca una extensión total de 2,885.793 km², de los cuales la cuenca regulada (cerrillos) le corresponde un área de 868.253 km², de acuerdo al estudio realizado por la Intendencia de Recursos Hídricos en el año 2007.

4.1.2 Perímetro de la cuenca.

El perímetro de la cuenca del río Cabanillas tiene una longitud total de 352.202 Km iniciando desde la confluencia de los ríos Cabanillas y Lampa hasta el punto más alto de la cuenca siguiendo la línea divisoria de las aguas (divortium acuarium).

4.1.3 Forma de la cuenca.

a. Coeficiente de compacidad.

Reemplazando en la Ecuación (2.01) y (2.02), considerando:

Perímetro = 352.202 km.

Perímetro de círculo (Pc).

$$A = r^2 * \pi \implies r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{2885.793}{3.1416}} = 30.308$$

$$Pc = r * 2\pi = 30.308 * 3.1416 = 190.431$$

Tendremos lo siguiente:

$$Cc = \frac{P}{Pc} = \frac{352.202}{190.431} = 1.850$$

$$Cc = \frac{P}{Pc} = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}} = 0.282 \frac{352.202}{\sqrt{2885.793}} = 1.850$$

Esto indica que la cuenca del río Cabanillas tiene una forma alargada y asimétrica.

b. Factor de forma.

A = área de la cuenca = 2885.793 km.

L = longitud de la salida hasta el límite de la cuenca = 88.779 km.

$$Kf = \frac{A}{L^2} = \frac{2885.793}{88.779^2} = 0.366$$

Este factor indica que la cuenca no corre mucho peligro a tener intensas precipitaciones y sus tributarios aportan al cauce principal en diferentes puntos.

c. Rectángulo equivalente.

Reemplazando en las ecuaciones (2.05) y (2.06), se ha determinado lo siguiente:

l = 18.272 km.

L = 157.936 km.

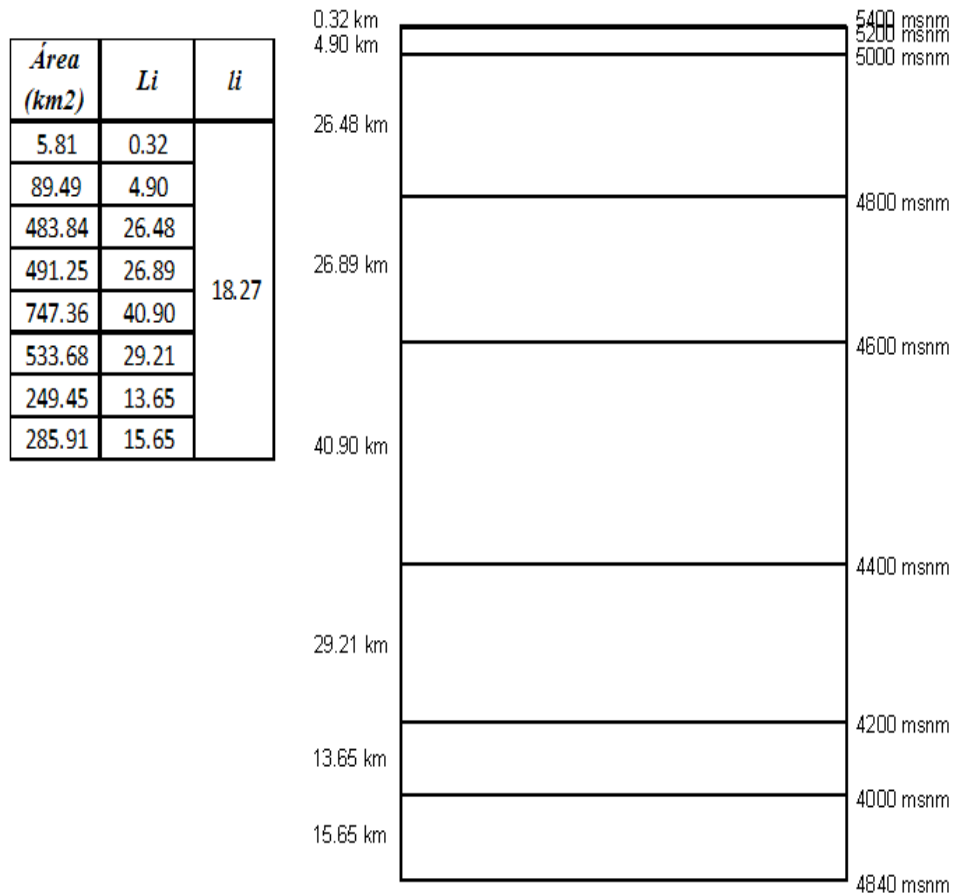


FIGURA 4.01. RECTÁNGULO EQUIVALENTE DE LA CUENCA DEL RIO CABANILLAS.

4.1.4 Sistema de drenaje de la cuenca.

a. Tipos de corriente.

En el ámbito de la cuenca del río Cabanillas existen tres tipos de corrientes, entre ellas los perennes, intermitentes y efímeras.

b. Orden de corrientes.

El resumen del análisis de este parámetro se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.01. ORDEN Y LONGITUD DE CORRIENTES DE LA CUENCA CABANILLAS.

Parámetro	Orden	Cantidad	Longitud Total (km)
Grado de ramificación	1	399	1004.71
	2	181	325.62
	3	101	171.90
	4	40	69.67
	5	35	106.97
TOTAL		756	1678.87

c. Densidad de drenaje.

Relacionando la longitud total de las corrientes existentes dentro de la cuenca del río Cabanillas entre la superficie total de la cuenca tenemos 0.582 km de curso natural por cada km² de área en nuestra cuenca, esto indica que la densidad de drenaje es regular.

4.1.5 Parámetros relativos a la variación de la altitud.

a. Curva hipsométrica.

Gráficamente representamos la relación entre elevaciones del terreno y las áreas acumuladas por debajo y por encima de la elevación.

La curva hipsométrica nos permitirá calcular la elevación mediana y media de la cuenca Cabanillas.

CUADRO 4.02. DISTRIBUCIÓN ALTIMÉTRICA - CUENCA CABANILLAS.

Cotas (msnm)	Cota mediana (msnm)	Área (km ²)	Área acum. (km ²)	Área (%)	Área acum. Debajo (%)	Área Acumulada (%)
5440-5200	5300	5.81	5.81	0.20	99.80	0.20
5200-5000	5100	89.49	95.30	3.10	96.70	3.30
5000-4800	4900	483.84	579.14	16.77	79.93	20.07
4800-4600	4700	491.25	1070.39	17.02	62.91	37.09
4600-4400	4500	747.36	1817.75	25.90	37.01	62.99
4400-4200	4300	533.68	2351.43	18.49	18.52	81.48
4200-4000	4100	248.45	2599.88	8.61	9.91	90.09
4000-3842	3921	285.91	2885.79	9.91	0.00	100.00

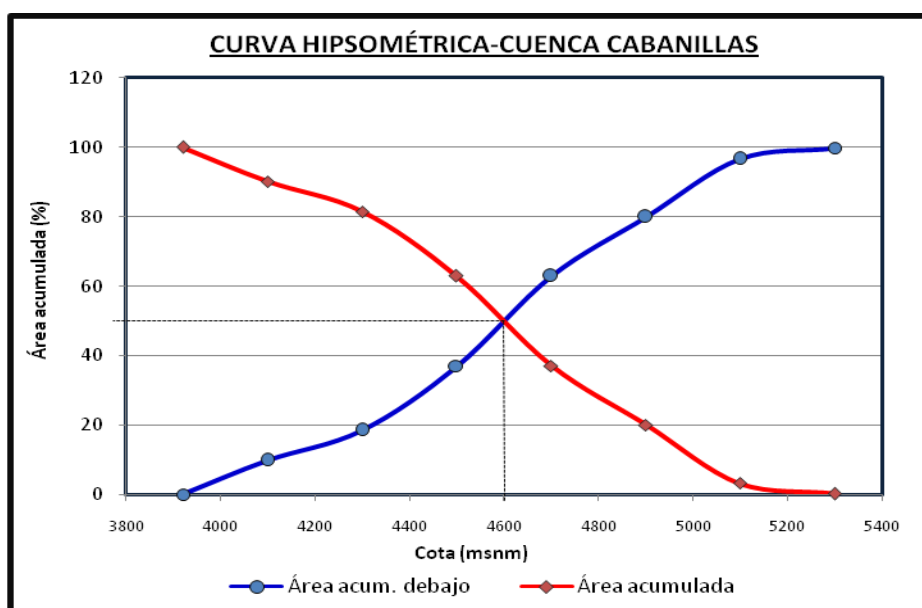


FIGURA 4.02. CURVA HIPSOMÉTRICA DE LA CUENCA DEL RIO CABANILLAS.

b. Elevación mediana de la cuenca.

De la gráfica de curva hipsométrica de la cuenca Cabanillas se puede observar que la elevación mediana de la cuenca es 4600 msnm.

c. Elevación media de la cuenca.

Aplicando la Ecuación (2.09) determinamos la pendiente media de la cuenca Cabanillas, considerando:

$$\sum ae = 12964537.4 \text{ Km}^2$$

$$A = 2885.79 \text{ km}^2$$

$$E = 4492.54 \text{ m.s.n.m.}$$

d. Pendiente de la cuenca.

La pendiente media de la cuenca del río Cabanillas calculamos con la Ecuación (2.10) considerando:

$$D = 0.050 \text{ km.}$$

$$L = 12884.665 \text{ km.}$$

$$A = 2885.79 \text{ km}^2$$

$$Sc = 0.223$$

e. Pendiente media del cauce principal.

Para el cálculo de la pendiente media del cauce principal aplicamos la diferencia de cotas entre los extremos del cauce y la longitud total en metros.

$$S = 0.0042 \%$$

4.2 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA.

En base a la información cartográfica del Instituto Geofísico Militar y la Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Perú aprobado por **R.M. 033-2008-AG** que fue elaborado por la Intendencia de Recursos Hídricos del Instituto Nacional de Recursos Naturales **INRENA** se ha determinado las áreas y longitudes del curso principal de la cuenca del río Cabanillas por puntos de interés (confluencia de ríos), restando el área de drenaje correspondiente al río Cerrillos por ser una cuenca regulada.

Para determinar el aporte hídrico de la cuenca regulada Cerrillos se realizará la simulación hidrológica con el programa Hec-HMS con el que se determinará los caudales de ingreso y salida de la presa Lagunillas.

CUADRO 4.03. AREAS DE INFLUENCIA DEL LA CUENCA CABANILLAS PARA CADA PUNTO DE INTERES.

Punto de interés	Area (Km2)	Longitud de cauce principal (Km)	Área de la Cuenca Regulada	Área de la cuenca Cabanillas
Confluencia del río Verde y río Cerrillos.	959.27	38.12	868.15	2 885.79
Desemboc. río Compuerta	1 255.02	45.71		
Desemboc. río Cayachira	1 441.76	52.19		
Desemboc. río Cotaña	1 706.01	58.59		
Desemboc. río Chaquimayo	1 909.47	80.84		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

4.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.

Para el presente estudio de tesis se ha contado con información meteorológica del SENAMHI de 04 estaciones ubicadas dentro del ámbito de la cuenca del río Cabanillas y una estación de apoyo.

CUADRO 4.04. ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS UTILIZADAS.

ESTACION	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		Altitud	PERIODO DE REGISTRO	AÑOS
	Longitud W	Latitud S			
Pampahuta	70° 40' 33"	15° 28' 59"	4400	1964-2006	43
Cabanillas	70° 20' 53"	15° 38' 20"	3892	1964-2006	43
Quillasani	70° 45' 00"	15° 22' 59"	4600	1964-2006	43
Lagunillas	70° 36' 34"	15° 42' 11"	3980	1964-2006	43
Mañazo	70° 21' 43"	15° 48' 53"	3920	1964-2006	43

4.3.1 Serie de precipitación máxima diaria anual de las estaciones.

En el Cuadro 4.05 se observan los valores de precipitación máxima en 24 horas, siendo la estación de Quillasani que tiene los mayores valores de precipitación. También puede verse que las estaciones de Cabanillas, Lagunillas, Pampahuta y Quillasani no difieren demasiado en el promedio de precipitaciones máximas anuales siendo sus valores de 33.31, 33.87, 34.59 y 34.94 mm consecutivamente.

CUADRO 4.05. SERIE HISTÓRICA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS ANUAL (mm.) DE LAS ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS.

N°	Precipitación Máxima en 24 Horas Anual (mm.)								
	AÑO	Mes	Cabanillas	Mes	Lagunillas	Mes	Pampahuta	Mes	Quillasani
1	1964	DIC	22.00	FEB	28.00	MAR	24.90	MAR	28.00
2	1965	MAR	27.80	DIC	53.60	ENE	35.20	NOV	35.40
3	1966	FEB	25.00	FEB	35.90	FEB	22.50	FEB	25.70
4	1967	MAR	31.20	MAR	32.90	DIC	28.20	ENE	27.20
5	1968	FEB	22.20	FEB	26.20	NOV	32.50	FEB	37.50
6	1969	ENE	27.20	DIC	27.90	DIC	45.70	DIC	43.30
7	1970	MAR	24.00	DIC	35.80	FEB	33.30	FEB	44.30
8	1971	FEB	30.80	FEB	28.90	ENE	33.60	FEB	33.40
9	1972	ENE	31.80	ENE	31.80	ENE	35.40	ENE	46.90
10	1973	DIC	40.00	FEB	58.90	DIC	31.40	ENE	31.10
11	1974	FEB	43.60	ENE	46.20	DIC	33.10	FEB	34.30
12	1975	DIC	36.00	ENE	31.10	ENE	26.20	DIC	30.30
13	1976	ENE	38.20	ENE	56.40	FEB	35.20	FEB	37.50
14	1977	MAR	36.70	FEB	26.40	MAR	27.00	MAR	25.40
15	1978	ENE	25.90	NOV	26.70	DIC	34.00	NOV	39.00
16	1979	FEB	31.80	ENE	38.60	ENE	31.80	ENE	33.10
17	1980	MAR	33.20	MAR	29.30	MAR	36.50	ENE	46.30
18	1981	MAR	26.20	ABR	28.70	FEB	45.30	ENE	41.40
19	1982	ENE	13.40	ENE	42.40	ABR	22.90	NOV	28.00
20	1983	DIC	21.00	DIC	37.60	MAR	30.40	ENE	8.60
21	1984	FEB	28.20	DIC	40.30	DIC	43.60	FEB	46.00
22	1985	DIC	20.50	DIC	35.40	NOV	32.60	FEB	48.40
23	1986	ENE	54.20	ENE	35.80	ABR	35.70	FEB	43.90
24	1987	NOV	29.00	ENE	38.20	ENE	25.20	NOV	19.90
25	1988	DIC	46.00	OCT	22.40	MAR	32.40	FEB	24.30
26	1989	ENE	29.50	ABR	32.80	DIC	34.30	FEB	29.35
27	1990	OCT	31.00	ENE	30.30	ENE	27.10	JUN	29.88
28	1991	ABR	20.20	ENE	33.90	ENE	32.10	FEB	31.37
29	1992	AGO	21.20	AGO	28.60	FEB	36.60	FEB	38.94
30	1993	OCT	53.40	DIC	34.70	ENE	36.30	FEB	34.76
31	1994	MAR	54.60	ABR	29.30	NOV	37.30	ENE	31.66
32	1995	MAR	15.50	DIC	23.30	DIC	25.40	FEB	28.56
33	1996	ENE	42.70	ENE	37.30	ENE	39.80	ENE	33.02
34	1997	FEB	44.60	FEB	25.30	NOV	42.30	ENE	35.45
35	1998	FEB	39.50	NOV	35.20	FEB	38.00	FEB	39.94
36	1999	DIC	34.90	FEB	42.00	DIC	38.60	DIC	32.85
37	2000	MAR	31.60	OCT	24.10	MAR	34.40	FEB	34.54
38	2001	FEB	44.20	DIC	52.40	FEB	49.90	FEB	48.52
39	2002	ABR	30.50	FEB	30.90	FEB	47.90	FEB	47.08
40	2003	NOV	42.30	ENE	26.00	ENE	36.40	FEB	35.19
41	2004	FEB	29.60	ENE	27.00	FEB	40.00	FEB	41.39
42	2005	FEB	66.00	ENE	23.00	NOV	43.30	NOV	36.21
43	2006	FEB	35.20	ENE	25.00	ABR	33.10	FEB	34.47
	PROMEDIO		33.31		33.87		34.59		34.94

4.3.2 Precipitación máxima en 24 horas de la cuenca Cabanillas.

Para determinar la precipitación de la cuenca del río Cabanillas en cada punto de interés, se ha utilizado el método del Polígono de Thiessen modificado, para lo cual se ha utilizado el programa ArcGIS, realizando el siguiente procedimiento:

- Se dibujan los polígonos de Thiessen con las estaciones pluviométricas dentro de la cuenca y estaciones de apoyo.
- Se generan las curvas Isoyetas en base a la media de las precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones dentro de la cuenca y estaciones de apoyo.
- Se hallan las precipitaciones sobre cada polígono operando con las isoyetas que se han generado.
- Se halla la relación de áreas de cada polígono (área del polígono entre el área de la cuenca).
- Se determina el peso de cada estación (influencia de cada estación sobre la precipitación de la cuenca).

a. Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

CUADRO 4.06. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES - CONFLUENCIA DE LOS RÍOS VERDE Y CERRILLOS.

Área de la cuenca : 959.27 km²

Estación	Área polígono	PP isoyetas	Área isoyetas	h
Lagunillas	122.176	31.5	28.78	7.42
		32.5	61.35	16.32
		33.5	32.05	8.79
Pampahuta	579.192	31.5	26.10	1.42
		32.5	88.58	4.97
		33.5	179.71	10.39
		34.5	179.40	10.69
		35.5	94.70	5.80
		36.5	10.71	0.67
Quillasani	257.90	33.5	25.18	3.27
		34.5	31.34	4.19
		35.5	45.14	6.21
		36.5	66.88	9.47
		37.5	47.66	6.93
		38.5	35.83	5.35
		39.5	5.88	0.90

Estación	PP. Polígono	Área de la Cuenca-Polígono	Relación de áreas	PP de la Estación	Peso
Lagunillas	32.53	122.18	0.13	33.87	0.13
Pampahuta	33.95	579.19	0.60	34.59	0.59
Quillasani	36.32	257.90	0.27	34.94	0.28

1.00

b. Desembocadura del río Compuerta al río Cabanillas.

CUADRO 4.07. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES – DESEMBOCADURA DEL RIO COMPUERTA.

Área de cuenca : 1255.02 km²

Estación	Área polígono	PP isoyetas	Área isoyetas	h
Mañazo	28.28	34.5	14.54	17.74
		35.5	13.74	17.25
Lagunillas	389.65	31.5	41.94	3.39
		32.5	101.32	8.45
		33.5	177.11	15.23
		34.5	67.75	6.00
Pampahuta	579.19	31.5	26.10	1.42
		32.5	88.58	4.97
		33.5	179.71	10.39
		34.5	179.40	10.69
		35.5	94.70	5.80
		36.5	10.71	0.67
Quillasani	257.90	33.5	25.18	3.27
		34.5	31.34	4.19
		35.5	45.14	6.21
		36.5	66.88	9.47
		37.5	47.66	6.93
		38.5	35.83	5.35
		39.5	5.88	0.90

Estación	PP. Polígono	Área de la Cuenca-Polígono	Relación de áreas	PP de la Estación	Peso
Mañazo	34.99	28.28	0.02	35.90	0.02
Lagunillas	33.07	389.65	0.31	33.87	0.31
Pampahuta	33.95	579.13	0.46	34.59	0.45
Quillasani	36.32	257.90	0.21	34.94	0.21

1.00

c. Desembocadura del río Cayachira al río Cabanillas.

CUADRO 4.08. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES - DESEMBOCADURA DEL RIO CAYACHIRA.

Área de cuenca : 1441.77 km²

Estación	Área polígono	PP isoyetas	Área isoyetas	h
Cabanillas	8.22	34.00	8.22	34.00
Mañazo	28.28	34.50	14.54	17.74
		35.50	13.74	17.25
Lagunillas	521.38	31.50	41.94	2.53
		32.50	101.32	6.32
		33.50	273.47	17.57
		34.50	103.11	6.82
Pampahuta	625.99	31.50	26.10	1.31
		32.50	88.58	4.60
		33.50	209.62	11.22
		34.50	196.29	10.82
		35.50	94.70	5.37
		36.50	10.71	0.62
Quillasani	257.90	33.50	25.18	3.27
		34.50	31.34	4.19
		35.50	45.14	6.21
		36.50	66.88	9.47
		37.50	47.66	6.93
		38.50	35.83	5.35
		39.50	5.88	0.90

Estación	PP. Polígono	Área de la Cuenca-Polígono	Relación de áreas	PP de la Estación	Peso
Cabanillas	34.00	8.22	0.01	33.31	0.02
Mañazo	34.99	28.28	0.02	35.90	0.02
Lagunillas	33.24	521.38	0.36	33.87	0.35
Pampahuta	33.94	625.99	0.43	34.59	0.43
Quillasani	36.32	257.90	0.18	34.94	0.19

1.00

d. Desembocadura del río Cotaña al río Cabanillas.

CUADRO 4.09. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES - DESEMBOCADURA DEL RIO COTAÑA.

Área de la cuenca : 1706.02 km²

Estación	Área polígono	PP isoyetas	Área isoyetas	h
Cabanillas	18.13	34.0	8.22	15.42
		34.5	9.91	18.86
Mañazo	175.12	34.5	33.44	6.59
		35.5	141.67	28.72
Lagunillas	628.88	31.5	41.94	2.10
		32.5	101.32	5.24
		33.5	273.47	14.57
		34.5	209.10	11.47
		35.5	1.52	0.09
Pampahuta	625.99	31.5	26.10	1.31
		32.5	88.58	4.60
		33.5	209.62	11.22
		34.5	196.31	10.82
		35.5	94.70	5.37
		36.5	10.71	0.62
Quillasani	257.90	33.5	25.18	3.27
		34.5	31.34	4.19
		35.5	45.14	6.21
		36.5	66.88	9.47
		37.5	47.66	6.93
		38.5	35.83	5.35
		39.5	5.88	0.90

Estación	PP. Polígono	Área de la Cuenca-Polígono	Relación de áreas	PP de la Estación	Peso
Cabanillas	34.27	18.13	0.01	33.31	0.02
Mañazo	35.31	175.12	0.10	35.90	0.10
Lagunillas	33.46	628.88	0.37	33.87	0.36
Pampahuta	33.94	625.99	0.37	34.59	0.36
Quillasani	36.32	257.90	0.15	34.94	0.16

1.00

e. Desembocadura del río Chaquimayo al río Cabanillas.

CUADRO 4.10. POLIGONO DE THIESSEN MODIFICADO EN EL PUNTO DE INTERES - DESEMBOCADURA DEL RIO CHAQUIMAYO.

Área de la cuenca : 1909.48 km²

Estación	Área polígono	PP isoyetas	Área isoyetas	h
Cabanillas	199.28	34	92.29	15.75
		34.5	106.98	18.52
Mañazo	182.22	34.5	40.55	7.68
		35.5	141.67	27.60
Lagunillas	644.09	31.5	41.94	2.05
		32.5	101.32	5.11
		33.5	274.84	14.29
		34.5	222.93	11.94
		35.5	1.52	0.08
Pampahuta	625.99	31.5	26.10	1.31
		32.5	88.58	4.60
		33.5	209.62	11.22
		34.5	196.29	10.82
		35.5	94.70	5.37
		36.5	10.71	0.62
Quillasani	257.90	33.5	25.18	3.27
		34.5	31.34	4.19
		35.5	45.14	6.21
		36.5	66.88	9.47
		37.5	47.66	6.93
		38.5	35.83	5.35
		39.5	5.88	0.90

Estación	PP. Polígono	Área de la Cuenca-Polígono	Relación de áreas	PP de la Estación	Peso
Cabanillas	34.27	199.28	0.10	33.31	0.11
Mañazo	35.28	182.22	0.10	35.90	0.09
Lagunillas	33.48	644.09	0.34	33.87	0.33
Pampahuta	33.94	625.99	0.33	34.59	0.32
Quillasani	36.32	257.90	0.14	34.94	0.14

1.00

Los valores de precipitación areal se muestran en el Cuadro 4.11 para la cuenca Cabanillas en los puntos de interés considerados, los cuales se han determinado de acuerdo a los pesos obtenidos de cada estación sobre la cuenca por el método del polígono de Thiessen modificado.

CUADRO 4.11. PRECIPITACION MÁXIMA EN 24 HORAS DE LA CUENCA CABANILLAS PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS CONSIDERADOS.

N°	Precipitación Máxima en 24 Horas Anual (mm.)					
	AÑO	Confluencia ríos Verde-Cerrillos	Desembocad. río Compuerta	Desembocad. río Cayachira	Desembocad. río Cotaña	Desembocad. río Chaquimayo
1	1964	25.61	26.12	26.24	26.49	26.12
2	1965	36.84	39.98	41.03	40.11	39.03
3	1966	24.55	26.97	27.64	28.12	27.92
4	1967	27.97	28.96	29.32	29.45	29.69
5	1968	32.39	30.97	30.54	30.19	29.43
6	1969	41.99	38.78	37.95	37.05	36.08
7	1970	35.83	35.78	35.64	35.69	34.63
8	1971	32.32	31.56	31.39	31.44	31.42
9	1972	37.26	35.91	35.50	34.90	34.62
10	1973	34.11	39.50	41.05	42.41	42.39
11	1974	34.39	37.02	37.79	38.83	39.43
12	1975	27.37	28.59	28.79	30.74	31.36
13	1976	37.74	41.93	43.04	44.63	44.20
14	1977	25.99	26.72	26.76	29.42	30.24
15	1978	33.74	32.00	31.55	30.67	30.20
16	1979	32.36	33.58	33.99	33.98	33.85
17	1980	37.46	35.20	34.70	32.83	32.83
18	1981	41.35	38.69	37.92	37.93	36.81
19	1982	26.20	30.43	31.20	34.69	32.86
20	1983	25.02	27.47	28.47	28.08	27.48
21	1984	42.97	42.37	42.16	42.24	40.94
22	1985	36.43	36.53	36.22	37.61	36.06
23	1986	37.16	36.89	36.87	37.31	39.00
24	1987	24.94	27.90	28.78	29.86	29.91
25	1988	28.42	27.26	27.10	27.69	29.48
26	1989	32.16	32.01	32.15	31.31	31.16
27	1990	27.70	28.18	28.37	28.43	28.73
28	1991	31.51	31.86	32.00	31.67	30.62
29	1992	35.51	33.93	33.46	33.06	31.94
30	1993	35.00	34.72	34.88	34.43	36.29
31	1994	34.12	33.36	33.25	34.48	36.48
32	1995	25.47	25.08	24.88	25.25	24.36
33	1996	36.95	37.31	37.43	38.81	39.28
34	1997	37.59	34.73	34.17	33.26	34.32
35	1998	37.42	37.02	36.91	37.43	37.69
36	1999	36.77	37.71	38.13	37.86	37.65
37	2000	32.50	30.48	30.04	29.22	29.44
38	2001	48.88	49.65	49.90	50.41	49.92
39	2002	44.65	41.34	40.54	39.00	38.14
40	2003	34.09	32.10	31.74	30.81	31.90
41	2004	37.98	35.28	34.65	33.27	32.89
42	2005	38.10	34.69	34.08	33.36	36.46
43	2006	31.81	30.49	30.10	30.66	31.13

4.4 ESTUDIO DE HIDROGRAMA DE AVENIDA.

4.4.1 ANÁLISIS PROBABILÍSTICO DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.

Se ha realizado el análisis estadístico de probabilidad de la información pluviométrica (precipitación máxima en 24 horas de la cuenca Cabanillas) que se han determinado anteriormente para cada punto de interés.

De acuerdo a las distribuciones de probabilidad realizadas para los valores de precipitación se han determinado valores de precipitación máxima diaria para diferentes períodos de retorno, para ello se ha utilizado los modelos probabilísticos de Distribución Normal, Log Normal 2 parámetros, Log Normal 3 parámetros, Log-Pearson tipo 3 y Gumbel Valor Extremo Tipo I en el programa Hidroesta, que se muestran en el Cuadro 4.12.

De igual forma se han realizado los Cálculos de ajuste de Smirnov Kolmogorov utilizando el programa Hidroesta, resultando en cada una de las distribuciones realizadas el delta teórico menor que el delta tabular para un nivel de significancia de 5%, por lo que los datos pluviométricos se ajustan a las distribuciones teóricas aplicadas. Los resultados comparativos se muestran en los Cuadros 4.13, 4.14, 4.15, 4.16 y 4.17.

De acuerdo a la prueba de bondad realizada, los que mejor se ajustan en cada punto de interés son: confluencia de los ríos Verde y Cerrillos Log Normal 2 parámetros, desembocadura del río Compuerta Log Normal 2 parámetros, desembocadura del río Cayachira Log Pearson tipo III, desembocadura del río Cotaña Log Pearson tipo III y desembocadura del río Chaquimayo Log Pearson tipo III.

CUADRO 4.12. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA PERIODOS DE RETORNO DEFINIDOS EN LOS PUNTOS DE INTERES CONSIDERADOS.

a. Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

Período de retorno (años)	Probabilidad	PRECIPITACIÓN MAXIMA 24 Hr (mm)			
		Normal	LogNormal 2 parámetros	LogNormal 3 parámetros	Gumbel Valor Extremo Tipo I
25	0.960	43.92	45.11	45.38	45.59
50	0.980	45.65	47.50	47.96	48.73
100	0.990	47.21	49.77	50.44	51.84
500	0.998	50.36	54.69	55.91	59.02

b. Desembocadura del río Compuerta al río Cabanillas.

T (años)	Probabilidad	PRECIPITACIÓN MAXIMA 24 Hr (mm)			
		Normal	LogNormal 2 parámetros	LogNormal 3 parámetros	Gumbel Valor Extremo Tipo I
25	0.960	43.00	43.70	44.32	44.53
50	0.980	44.58	45.75	46.79	47.38
100	0.990	46.00	47.69	49.19	50.22
500	0.998	48.87	51.85	54.58	56.76

c. Desembocadura del río Cayachira al río Cabanillas.

T (años)	Probabilidad	PRECIPITACIÓN MAXIMA 24 Hr (mm)			
		Normal	LogNormal 2 parámetros	Log-Pearson Tipo 3	Gumbel Valor Extremo Tipo I
25	0.960	43.06	43.67	44.18	44.58
50	0.980	44.64	45.71	46.56	47.45
100	0.990	46.06	47.63	48.85	50.29
500	0.998	48.94	51.76	53.96	56.86

d. Desembocadura del río Cotaña al río Cabanillas.

T (años)	Probabilidad	PRECIPITACIÓN MAXIMA 24 Hr (mm)			
		Normal	LogNormal 2 parámetros	Log-Pearson Tipo 3	Gumbel Valor Extremo Tipo I
25	0.960	43.21	43.68	44.57	44.74
50	0.980	44.80	45.69	47.20	47.61
100	0.990	46.22	47.57	49.77	50.45
500	0.998	49.10	51.62	55.67	57.02

e. Desembocadura del río Chaquimayo al río Cabanillas.

T (años)	Probabilidad	PRECIPITACIÓN MAXIMA 24 Hr (mm)			
		Normal	LogNormal 2 parámetros	Log-Pearson Tipo 3	Gumbel Valor Extremo Tipo I
25	0.960	43.04	43.58	44.17	44.54
50	0.980	44.59	45.57	46.54	47.35
100	0.990	45.99	47.43	48.84	50.14
500	0.998	48.82	51.44	53.97	56.59

CUADRO 4.13. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-CONFLUENCIA DE LOS RIOS VERDE Y CERRILLOS.

DISTRIBUCIONES TEÓRICAS			NORMAL		LOG NORMAL 2 PARAMETROS		LOG NORMAL 3 PARAMETROS		GUMBEL VALOR EXT. TIPO I	
PARAMETROS N=43 años			$\bar{X}=33.9214$ $S=5.7113$		$\mu_y=3.51$ $S_y=0.1708$		$X_0=6.9036$ $\mu_y=3.274$ $S_y=0.2147$		$\alpha=31.351$ $\mu=4.4531$	
m	P=X (mm)	P(X)=m/n+1	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $
1	24.55	0.0227	0.0504	0.0277	0.0351	0.0124	0.0301	0.0074	0.0100	0.0127
2	24.94	0.0455	0.0579	0.0124	0.0429	0.0026	0.0378	0.0077	0.0147	0.0308
3	25.02	0.0682	0.0596	0.0086	0.0446	0.0236	0.0395	0.0287	0.0159	0.0523
4	25.47	0.0909	0.0695	0.0214	0.0553	0.0356	0.0503	0.0406	0.0236	0.0673
5	25.61	0.1136	0.0728	0.0408	0.0590	0.0546	0.0540	0.0596	0.0265	0.0871
6	25.99	0.1364	0.0825	0.0539	0.0698	0.0666	0.0651	0.0713	0.0357	0.1007
7	26.20	0.1591	0.0882	0.0709	0.0764	0.0827	0.0718	0.0873	0.0416	0.1175
8	27.37	0.1818	0.1257	0.0561	0.1202	0.0616	0.1173	0.0645	0.0867	0.0951
9	27.70	0.2045	0.1380	0.0665	0.1348	0.0697	0.1326	0.0719	0.1033	0.1012
10	27.97	0.2273	0.1487	0.0786	0.1475	0.0798	0.1459	0.0814	0.1180	0.1093
11	28.42	0.2500	0.1677	0.0823	0.1701	0.0799	0.1697	0.0803	0.1450	0.1050
12	31.51	0.2727	0.3364	0.0637	0.3634	0.0907	0.3705	0.0978	0.3810	0.1083
13	31.81	0.2955	0.3558	0.0603	0.3844	0.0889	0.3920	0.0965	0.4057	0.1102
14	32.16	0.3182	0.3789	0.0607	0.4091	0.0909	0.4172	0.0990	0.4344	0.1162
15	32.32	0.3409	0.3896	0.0487	0.4204	0.0795	0.4287	0.0878	0.4473	0.1064
16	32.36	0.3636	0.3923	0.0287	0.4233	0.0597	0.4316	0.0680	0.4506	0.0870
17	32.39	0.3864	0.3943	0.0079	0.4254	0.0390	0.4337	0.0473	0.4530	0.0666
18	32.50	0.4091	0.4017	0.0074	0.4332	0.0241	0.4416	0.0325	0.4618	0.0527
19	33.74	0.4318	0.4873	0.0555	0.5203	0.0885	0.5293	0.0975	0.5572	0.1254
20	34.09	0.4545	0.5118	0.0573	0.5443	0.0898	0.5533	0.0988	0.5824	0.1279
21	34.11	0.4773	0.5132	0.0359	0.5457	0.0684	0.5546	0.0773	0.5838	0.1065
22	34.12	0.5000	0.5139	0.0139	0.5464	0.0464	0.5553	0.0553	0.5845	0.0845
23	34.39	0.5227	0.5327	0.0100	0.5646	0.0419	0.5734	0.0507	0.6033	0.0806
24	35.00	0.5455	0.5749	0.0294	0.6047	0.0592	0.6130	0.0675	0.6436	0.0981
25	35.51	0.5682	0.6096	0.0414	0.6370	0.0688	0.6447	0.0765	0.6750	0.1068
26	35.83	0.5909	0.6309	0.0400	0.6565	0.0656	0.6638	0.0729	0.6937	0.1028
27	36.43	0.6136	0.6698	0.0562	0.6915	0.0779	0.6979	0.0843	0.7264	0.1128
28	36.77	0.6364	0.6910	0.0546	0.7104	0.0740	0.7163	0.0799	0.7437	0.1073
29	36.84	0.6591	0.6953	0.0362	0.7142	0.0551	0.7199	0.0608	0.7471	0.0880
30	36.95	0.6818	0.7020	0.0202	0.7201	0.0383	0.7257	0.0439	0.7525	0.0707
31	37.16	0.7045	0.7147	0.0102	0.7311	0.0266	0.7364	0.0319	0.7624	0.0579
32	37.26	0.7273	0.7206	0.0067	0.7363	0.0090	0.7414	0.0141	0.7670	0.0397
33	37.42	0.7500	0.7299	0.0201	0.7444	0.0056	0.7492	0.0008	0.7742	0.0242
34	37.46	0.7727	0.7322	0.0405	0.7464	0.0263	0.7512	0.0215	0.7760	0.0033
35	37.59	0.7955	0.7397	0.0558	0.7529	0.0426	0.7574	0.0381	0.7817	0.0138
36	37.74	0.8182	0.7481	0.0701	0.7602	0.0580	0.7644	0.0538	0.7881	0.0301
37	37.98	0.8409	0.7613	0.0796	0.7716	0.0693	0.7754	0.0655	0.7980	0.0429
38	38.10	0.8636	0.7678	0.0958	0.7771	0.0865	0.7807	0.0829	0.8028	0.0608
39	41.35	0.8864	0.9033	0.0169	0.8928	0.0064	0.8918	0.0054	0.8995	0.0131
40	41.99	0.9091	0.9211	0.0120	0.9085	0.0006	0.9069	0.0022	0.9124	0.0033
41	42.97	0.9318	0.9434	0.0116	0.9288	0.0030	0.9265	0.0053	0.9290	0.0028
42	44.65	0.9545	0.9698	0.0153	0.9546	0.0001	0.9518	0.0027	0.9508	0.0037
43	48.88	0.9773	0.9956	0.0183	0.9868	0.0095	0.9845	0.0072	0.9807	0.0034
$\Delta=\text{Máx } F(Z)-P(X) $				0.0958	0.0909	0.0990	0.1279			
Para $\alpha=0.05$ se tiene Δ_0 valor crítico=				0.2074	0.2074	0.2074	0.2074			
				Se ajusta	Se ajusta	Seajusta	Se ajusta			

CUADRO 4.14. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-DESEMBOCADURA DEL RÍO COMPUERTA.

DISTRIBUCIONES TEÓRICAS			NORMAL		LOG NORMAL 2 PARAMETROS		LOG NORMAL 3 PARAMETROS		GUMBEL VALOR EXT. TIPO I	
PARAMETROS N=43 años			$\bar{X}=33.8849$ $S=5.2062$		$\mu_y=3.5117$ $S_y=0.1517$		$X_0=13.6793$ $\mu_y=2.9735$ $S_y=0.2563$		$\alpha=4.0593$ $\mu=31.5418$	
m	P=X (mm)	P(X)=m/n+1	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $
1	25.08	0.0227	0.0454	0.0227	0.0281	0.0054	0.0176	0.0051	0.0074	0.0153
2	26.12	0.0455	0.0679	0.0224	0.0504	0.0049	0.0387	0.0068	0.0223	0.0232
3	26.72	0.0682	0.0844	0.0162	0.0679	0.0003	0.0568	0.0114	0.0376	0.0306
4	26.97	0.0909	0.0921	0.0012	0.0763	0.0146	0.0658	0.0251	0.0458	0.0451
5	27.26	0.1136	0.1016	0.0120	0.0870	0.0266	0.0773	0.0363	0.0566	0.0570
6	27.47	0.1364	0.1089	0.0275	0.0953	0.0411	0.0863	0.0501	0.0654	0.0710
7	27.90	0.1591	0.1252	0.0339	0.1138	0.0453	0.1067	0.0524	0.0861	0.0730
8	28.18	0.1818	0.1366	0.0452	0.1270	0.0548	0.1214	0.0604	0.1014	0.0804
9	28.59	0.2045	0.1546	0.0499	0.1479	0.0566	0.1448	0.0597	0.1263	0.0782
10	28.96	0.2273	0.1721	0.0552	0.1683	0.0590	0.1676	0.0597	0.1512	0.0761
11	30.43	0.2500	0.2535	0.0035	0.2629	0.0129	0.2725	0.0225	0.2685	0.0185
12	30.48	0.2727	0.2566	0.0161	0.2664	0.0063	0.2764	0.0037	0.2728	0.0001
13	30.49	0.2955	0.2572	0.0383	0.2672	0.0283	0.2772	0.0183	0.2737	0.0218
14	30.97	0.3182	0.2878	0.0304	0.3021	0.0161	0.3151	0.0031	0.3162	0.0020
15	31.56	0.3409	0.3276	0.0133	0.3468	0.0059	0.3630	0.0221	0.3695	0.0286
16	31.86	0.3636	0.3487	0.0149	0.3701	0.0065	0.3876	0.0240	0.3967	0.0331
17	32.00	0.3864	0.3587	0.0277	0.3810	0.0054	0.3992	0.0128	0.4093	0.0229
18	32.01	0.4091	0.3594	0.0497	0.3818	0.0273	0.4000	0.0091	0.4102	0.0011
19	32.10	0.4318	0.3659	0.0659	0.3889	0.0429	0.4074	0.0244	0.4183	0.0135
20	33.36	0.4545	0.4598	0.0053	0.4887	0.0342	0.5095	0.0550	0.5278	0.0733
21	33.58	0.4773	0.4767	0.0006	0.5059	0.0286	0.5268	0.0495	0.5459	0.0686
22	33.93	0.5000	0.5035	0.0035	0.5332	0.0332	0.5538	0.0538	0.5739	0.0739
23	34.69	0.5227	0.5614	0.0387	0.5907	0.0680	0.6099	0.0872	0.6310	0.1083
24	34.72	0.5455	0.5637	0.0182	0.5929	0.0474	0.6120	0.0665	0.6331	0.0876
25	34.73	0.5682	0.5645	0.0037	0.5936	0.0254	0.6127	0.0445	0.6339	0.0657
26	35.20	0.5909	0.5997	0.0088	0.6276	0.0367	0.6453	0.0544	0.6663	0.0754
27	35.28	0.6136	0.6056	0.0080	0.6332	0.0196	0.6507	0.0371	0.6716	0.0580
28	35.78	0.6364	0.6421	0.0057	0.6676	0.0312	0.6831	0.0467	0.7033	0.0669
29	35.91	0.6591	0.6514	0.0077	0.6762	0.0171	0.6912	0.0321	0.7111	0.0520
30	36.53	0.6818	0.6943	0.0125	0.7157	0.0339	0.7280	0.0462	0.7463	0.0645
31	36.89	0.7045	0.7181	0.0136	0.7372	0.0327	0.7478	0.0433	0.7651	0.0606
32	37.02	0.7273	0.7265	0.0008	0.7447	0.0174	0.7547	0.0274	0.7715	0.0442
33	37.02	0.7500	0.7265	0.0235	0.7447	0.0053	0.7547	0.0047	0.7715	0.0215
34	37.31	0.7727	0.7447	0.0280	0.7609	0.0118	0.7696	0.0031	0.7855	0.0128
35	37.71	0.7955	0.7687	0.0268	0.7822	0.0133	0.7890	0.0065	0.8035	0.0080
36	38.69	0.8182	0.8220	0.0038	0.8286	0.0104	0.8312	0.0130	0.8421	0.0239
37	38.78	0.8409	0.8265	0.0144	0.8325	0.0084	0.8348	0.0061	0.8453	0.0044
38	39.50	0.8636	0.8596	0.0040	0.8611	0.0025	0.8607	0.0029	0.8687	0.0051
39	39.98	0.8864	0.8791	0.0073	0.8780	0.0084	0.8760	0.0104	0.8824	0.0040
40	41.34	0.9091	0.9239	0.0148	0.9170	0.0079	0.9118	0.0027	0.9144	0.0053
41	41.93	0.9318	0.9389	0.0071	0.9304	0.0014	0.9243	0.0075	0.9255	0.0063
42	42.37	0.9545	0.9484	0.0061	0.9391	0.0154	0.9325	0.0220	0.9329	0.0216
43	49.65	0.9773	0.9988	0.0215	0.9952	0.0179	0.9913	0.0140	0.9885	0.0112
$\Delta=\text{Máx } F(Z)-P(X) $				0.0689	0.0680	0.0872	0.1083			
Para $\alpha=0.05$ se tiene Δ_0 valor crítico=				0.2074	0.2074	0.2074	0.2074			
				Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta			

CUADRO 4.15. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-DESEMBOCADURA DEL RÍO CAYACHIRA.

DISTRIBUCIONES TEÓRICAS			NORMAL		LOG NORMAL 2 PARAMETROS		LOG PEARSON TIPO 3		GUMBEL VALOR EXT. TIPO I	
PARAMETROS N=43 años			$\bar{X}=33.9134$ $S=5.2201$		$\mu_y=3.5126$ $S_y=0.1507$		$X_0=2.2254$ $\gamma=72.91$ $\beta=0.0177$		$\alpha=4.0701$ $\mu=31.5651$	
m	P=X (mm)	P(X)=m/n+1	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $
1	24.88	0.0227	0.0418	0.0191	0.0238	0.0011	0.0171	0.0056	0.0057	0.0170
2	26.24	0.0455	0.0708	0.0253	0.0518	0.0063	0.0441	0.0014	0.0247	0.0208
3	26.76	0.0682	0.0853	0.0171	0.0672	0.0010	0.0599	0.0083	0.0385	0.0297
4	27.10	0.0909	0.0959	0.0050	0.0787	0.0122	0.0721	0.0188	0.0500	0.0409
5	27.64	0.1136	0.1147	0.0011	0.0998	0.0138	0.0945	0.0191	0.0726	0.0410
6	28.37	0.1364	0.1441	0.0077	0.1336	0.0028	0.1309	0.0055	0.1116	0.0248
7	28.47	0.1591	0.1485	0.0106	0.1387	0.0204	0.1364	0.0227	0.1177	0.0414
8	28.78	0.1818	0.1627	0.0191	0.1552	0.0266	0.1543	0.0275	0.1377	0.0441
9	28.79	0.2045	0.1631	0.0414	0.1557	0.0488	0.1549	0.0496	0.1384	0.0661
10	29.32	0.2273	0.1894	0.0379	0.1864	0.0409	0.1881	0.0392	0.1762	0.0511
11	30.04	0.2500	0.2290	0.0210	0.2326	0.0174	0.2380	0.0120	0.2335	0.0165
12	30.10	0.2727	0.2325	0.0402	0.2367	0.0360	0.2423	0.0304	0.2385	0.0342
13	30.54	0.2955	0.2590	0.0365	0.2674	0.0281	0.2752	0.0203	0.2763	0.0192
14	31.20	0.3182	0.3015	0.0167	0.3160	0.0022	0.3267	0.0085	0.3349	0.0167
15	31.39	0.3409	0.3143	0.0266	0.3304	0.0105	0.3419	0.0010	0.3521	0.0112
16	31.55	0.3636	0.3253	0.0383	0.3427	0.0209	0.3548	0.0088	0.3665	0.0029
17	31.74	0.3864	0.3385	0.0479	0.3575	0.0289	0.3702	0.0162	0.3837	0.0027
18	32.00	0.4091	0.3569	0.0522	0.3779	0.0312	0.3914	0.0177	0.4071	0.0020
19	32.15	0.4318	0.3677	0.0641	0.3897	0.0421	0.4036	0.0282	0.4206	0.0112
20	33.25	0.4545	0.4494	0.0051	0.4773	0.0228	0.4929	0.0384	0.5163	0.0618
21	33.46	0.4773	0.4653	0.0120	0.4940	0.0167	0.5096	0.0323	0.5338	0.0565
22	33.99	0.5000	0.5058	0.0058	0.5355	0.0355	0.5509	0.0509	0.5763	0.0763
23	34.08	0.5227	0.5127	0.0100	0.5425	0.0198	0.5578	0.0351	0.5833	0.0606
24	34.17	0.5455	0.5195	0.0260	0.5494	0.0039	0.5646	0.0191	0.5902	0.0447
25	34.65	0.5682	0.5560	0.0122	0.5858	0.0176	0.6002	0.0320	0.6259	0.0577
26	34.70	0.5909	0.5598	0.0311	0.5895	0.0014	0.6038	0.0129	0.6295	0.0386
27	34.88	0.6136	0.5734	0.0402	0.6028	0.0108	0.6168	0.0032	0.6422	0.0286
28	35.50	0.6364	0.6193	0.0171	0.6471	0.0107	0.6595	0.0231	0.6837	0.0473
29	35.64	0.6591	0.6295	0.0296	0.6568	0.0023	0.6687	0.0096	0.6925	0.0334
30	36.22	0.6818	0.6706	0.0112	0.6952	0.0134	0.7053	0.0235	0.7271	0.0453
31	36.87	0.7045	0.7144	0.0099	0.7352	0.0307	0.7430	0.0385	0.7622	0.0577
32	36.91	0.7273	0.7170	0.0103	0.7376	0.0103	0.7452	0.0179	0.7642	0.0369
33	37.43	0.7500	0.7497	0.0003	0.7669	0.0169	0.7727	0.0227	0.7892	0.0392
34	37.79	0.7727	0.7711	0.0016	0.7859	0.0132	0.7904	0.0177	0.8052	0.0325
35	37.92	0.7955	0.7786	0.0169	0.7925	0.0030	0.7965	0.0010	0.8107	0.0152
36	37.95	0.8182	0.7803	0.0379	0.7940	0.0242	0.7979	0.0203	0.8120	0.0062
37	38.13	0.8409	0.7903	0.0506	0.8028	0.0381	0.8061	0.0348	0.8193	0.0216
38	40.54	0.8636	0.8978	0.0342	0.8958	0.0322	0.8925	0.0289	0.8956	0.0320
39	41.03	0.8864	0.9136	0.0272	0.9095	0.0231	0.9053	0.0189	0.9069	0.0205
40	41.05	0.9091	0.9142	0.0051	0.9101	0.0010	0.9058	0.0033	0.9073	0.0018
41	42.16	0.9318	0.9429	0.0111	0.9355	0.0037	0.9299	0.0019	0.9286	0.0032
42	43.04	0.9545	0.9598	0.0053	0.9511	0.0034	0.9449	0.0096	0.9421	0.0124
43	49.90	0.9773	0.9989	0.0216	0.9958	0.0185	0.9927	0.0154	0.9890	0.0117
$\Delta=\text{Máx } F(Z)-P(X) $				0.0641	0.0588	0.0509	0.0763			
Para $\alpha=0.05$ se tiene Δ_0 valor crítico=				0.2074	0.2074	0.2074	0.2074			
				Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta			

CUADRO 4.16. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-DESEMBOCADURA DEL RÍO COTAÑA.

DISTRIBUCIONES TEÓRICAS			NORMAL		LOG NORMAL 2 PARAMETROS		LOG PEARSON TIPO 3		GUMBEL VALOR EXT. TIPO I	
PARAMETROS N=43 años			$\bar{X}=34.0674$ $S=5.2238$		$\mu_y=3.5174$ $S_y=0.1482$		$X_0=2.8228$ $\gamma=21.9729$ $\beta=0.0316$		$\alpha=4.073$ $\mu=31.7165$	
m	P=X (mm)	P(X)=m/n+1	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $
1	25.25	0.0227	0.0457	0.0230	0.0257	0.0030	0.0127	0.0100	0.0075	0.0152
2	26.49	0.0455	0.0735	0.0280	0.0522	0.0067	0.0369	0.0086	0.0271	0.0184
3	27.69	0.0682	0.1111	0.0429	0.0926	0.0244	0.0804	0.0122	0.0681	0.0001
4	28.08	0.0909	0.1259	0.0350	0.1092	0.0183	0.0993	0.0084	0.0870	0.0039
5	28.12	0.1136	0.1274	0.0138	0.1111	0.0025	0.1014	0.0122	0.0891	0.0245
6	28.43	0.1364	0.1403	0.0039	0.1257	0.0107	0.1182	0.0182	0.1064	0.0300
7	29.22	0.1591	0.1767	0.0176	0.1680	0.0089	0.1674	0.0083	0.1579	0.0012
8	29.42	0.1818	0.1868	0.0050	0.1798	0.0020	0.1811	0.0007	0.1725	0.0093
9	29.45	0.2045	0.1884	0.0161	0.1817	0.0228	0.1832	0.0213	0.1747	0.0298
10	29.86	0.2273	0.2103	0.0170	0.2073	0.0200	0.2129	0.0144	0.2065	0.0208
11	30.19	0.2500	0.2290	0.0210	0.2292	0.0208	0.2380	0.0120	0.2335	0.0165
12	30.66	0.2727	0.2571	0.0156	0.2619	0.0108	0.2753	0.0026	0.2736	0.0009
13	30.67	0.2955	0.2577	0.0378	0.2627	0.0328	0.2761	0.0194	0.2745	0.0210
14	30.74	0.3182	0.2621	0.0561	0.2677	0.0505	0.2818	0.0364	0.2806	0.0376
15	30.81	0.3409	0.2665	0.0744	0.2728	0.0681	0.2875	0.0534	0.2867	0.0542
16	31.13	0.3636	0.2869	0.0767	0.2964	0.0672	0.3140	0.0496	0.3151	0.0485
17	31.44	0.3864	0.3075	0.0789	0.3200	0.0664	0.3400	0.0464	0.3429	0.0435
18	31.67	0.4091	0.3231	0.0860	0.3377	0.0714	0.3594	0.0497	0.3637	0.0454
19	32.83	0.4318	0.4064	0.0254	0.4302	0.0016	0.4575	0.0257	0.4673	0.0355
20	33.06	0.4545	0.4235	0.0310	0.4488	0.0057	0.4766	0.0221	0.4872	0.0327
21	33.26	0.4773	0.4386	0.0387	0.4649	0.0124	0.4931	0.0158	0.5043	0.0270
22	33.27	0.5000	0.4393	0.0607	0.4657	0.0343	0.4939	0.0061	0.5052	0.0052
23	33.36	0.5227	0.4461	0.0766	0.4730	0.0497	0.5013	0.0214	0.5128	0.0099
24	33.98	0.5455	0.4933	0.0522	0.5225	0.0230	0.5507	0.0052	0.5635	0.0180
25	34.43	0.5682	0.5277	0.0405	0.5577	0.0105	0.5850	0.0168	0.5983	0.0301
26	34.48	0.5909	0.5315	0.0594	0.5616	0.0293	0.5888	0.0021	0.6021	0.0112
27	34.69	0.6136	0.5474	0.0662	0.5777	0.0359	0.6042	0.0094	0.6176	0.0040
28	34.90	0.6364	0.5633	0.0731	0.5936	0.0428	0.6193	0.0171	0.6328	0.0036
29	35.69	0.6591	0.6220	0.0371	0.6509	0.0082	0.6730	0.0139	0.6859	0.0268
30	37.05	0.6818	0.7160	0.0342	0.7390	0.0572	0.7529	0.0711	0.7634	0.0816
31	37.31	0.7045	0.7326	0.0281	0.7541	0.0496	0.7663	0.0618	0.7763	0.0718
32	37.43	0.7273	0.7401	0.0128	0.7609	0.0336	0.7723	0.0450	0.7820	0.0547
33	37.61	0.7500	0.7512	0.0012	0.7708	0.0208	0.7811	0.0311	0.7904	0.0404
34	37.86	0.7727	0.7661	0.0066	0.7841	0.0114	0.7928	0.0201	0.8015	0.0288
35	37.93	0.7955	0.7702	0.0253	0.7877	0.0078	0.7960	0.0005	0.8045	0.0090
36	38.81	0.8182	0.8180	0.0002	0.8298	0.0116	0.8329	0.0147	0.8393	0.0211
37	38.83	0.8409	0.8190	0.0219	0.8307	0.0102	0.8336	0.0073	0.8400	0.0009
38	39.00	0.8636	0.8275	0.0361	0.8380	0.0256	0.8400	0.0236	0.8460	0.0176
39	40.11	0.8864	0.8763	0.0101	0.8801	0.0063	0.8769	0.0095	0.8804	0.0060
40	42.24	0.9091	0.9411	0.0320	0.9364	0.0273	0.9271	0.0180	0.9273	0.0182
41	42.41	0.9318	0.9449	0.0131	0.9397	0.0079	0.9302	0.0016	0.9302	0.0016
42	44.63	0.9545	0.9784	0.0239	0.9710	0.0165	0.9605	0.0060	0.9589	0.0044
43	50.41	0.9773	0.9991	0.0218	0.9967	0.0194	0.9915	0.0142	0.9899	0.0126
$\Delta=\text{Máx } F(Z)-P(X) $				0.0860	0.0714	0.0711	0.0816			
Para $\alpha=0.05$ se tiene Δ_0 valor crítico=				0.2074	0.2074	0.2074	0.2074			
				Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta			

CUADRO 4.17. PRUEBA DE SMIRNOV KOLMOGOROV-DESEMBOCADURA DEL RÍO CHAQUIMAYO.

DISTRIBUCIONES TEÓRICAS			NORMAL		LOG NORMAL 2 PARAMETROS		LOG PEARSON TIPO 3		GUMBEL VALOR EXT. TIPO I	
PARAMETROS N=43 años			$\bar{X}=34.0553$ $S=5.1285$		$\mu_y=3.5173$ $S_y=0.147$		$X_0=2.4554$ $\gamma=52.2013$ $\beta=0.0203$		$\alpha=3.9983$ $\mu=31.7473$	
m	P=X (mm)	P(X)=m/n+1	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $	F(Z)	$\Delta= F(Z)-P(X) $
1	24.36	0.0227	0.0293	0.0066	0.0137	0.0090	0.0074	0.0153	0.0018	0.0209
2	26.12	0.0455	0.0609	0.0154	0.0416	0.0039	0.0324	0.0131	0.0168	0.0287
3	27.48	0.0682	0.0999	0.0317	0.0827	0.0145	0.0749	0.0067	0.0546	0.0136
4	27.92	0.0909	0.1158	0.0249	0.1005	0.0096	0.0940	0.0031	0.0740	0.0169
5	28.73	0.1136	0.1495	0.0359	0.1391	0.0255	0.1363	0.0227	0.1192	0.0056
6	29.43	0.1364	0.1836	0.0472	0.1787	0.0423	0.1798	0.0434	0.1678	0.0314
7	29.44	0.1591	0.1841	0.0250	0.1793	0.0202	0.1805	0.0214	0.1685	0.0094
8	29.48	0.1818	0.1862	0.0044	0.1817	0.0001	0.1831	0.0013	0.1715	0.0103
9	29.69	0.2045	0.1973	0.0072	0.1947	0.0098	0.1974	0.0071	0.1877	0.0168
10	29.91	0.2273	0.2095	0.0178	0.2089	0.0184	0.2129	0.0144	0.2053	0.0220
11	30.20	0.2500	0.2261	0.0239	0.2282	0.0218	0.2341	0.0159	0.2294	0.0206
12	30.24	0.2727	0.2285	0.0442	0.2309	0.0418	0.2371	0.0356	0.2327	0.0400
13	30.62	0.2955	0.2515	0.0440	0.2576	0.0379	0.2660	0.0295	0.2656	0.0299
14	31.13	0.3182	0.2842	0.0340	0.2952	0.0230	0.3065	0.0117	0.3113	0.0069
15	31.16	0.3409	0.2862	0.0547	0.2974	0.0435	0.3089	0.0320	0.3141	0.0268
16	31.36	0.3636	0.2996	0.0640	0.3127	0.0509	0.3251	0.0385	0.3323	0.0313
17	31.42	0.3864	0.3037	0.0827	0.3173	0.0691	0.3301	0.0563	0.3378	0.0486
18	31.90	0.4091	0.3371	0.0720	0.3549	0.0542	0.3698	0.0393	0.3819	0.0272
19	31.94	0.4318	0.3400	0.0918	0.3581	0.0737	0.3731	0.0587	0.3856	0.0462
20	32.83	0.4545	0.4056	0.0489	0.4299	0.0246	0.4476	0.0069	0.4664	0.0119
21	32.86	0.4773	0.4078	0.0695	0.4323	0.0450	0.4501	0.0272	0.4690	0.0083
22	32.89	0.5000	0.4101	0.0899	0.4348	0.0652	0.4526	0.0474	0.4717	0.0283
23	33.85	0.5227	0.4840	0.0387	0.5126	0.0101	0.5309	0.0082	0.5537	0.0310
24	34.32	0.5455	0.5206	0.0249	0.5499	0.0044	0.5678	0.0223	0.5913	0.0458
25	34.62	0.5682	0.5438	0.0244	0.5732	0.0050	0.5906	0.0224	0.6141	0.0459
26	34.63	0.5909	0.5446	0.0463	0.5740	0.0169	0.5914	0.0005	0.6149	0.0240
27	36.06	0.6136	0.6521	0.0385	0.6779	0.0643	0.6909	0.0703	0.7117	0.0981
28	36.08	0.6364	0.6535	0.0171	0.6793	0.0429	0.6921	0.0557	0.7129	0.0765
29	36.29	0.6591	0.6685	0.0094	0.6933	0.0342	0.7053	0.0462	0.7254	0.0663
30	36.46	0.6818	0.6804	0.0014	0.7043	0.0225	0.7157	0.0339	0.7351	0.0533
31	36.48	0.7045	0.6818	0.0227	0.7056	0.0011	0.7169	0.0124	0.7363	0.0318
32	36.81	0.7273	0.7044	0.0229	0.7264	0.0009	0.7363	0.0090	0.7543	0.0270
33	37.65	0.7500	0.7583	0.0083	0.7750	0.0250	0.7812	0.0312	0.7957	0.0457
34	37.69	0.7727	0.7608	0.0119	0.7772	0.0045	0.7832	0.0105	0.7975	0.0248
35	38.14	0.7955	0.7871	0.0084	0.8005	0.0050	0.8047	0.0092	0.8170	0.0215
36	39.00	0.8182	0.8325	0.0143	0.8402	0.0220	0.8410	0.0228	0.8496	0.0314
37	39.03	0.8409	0.8340	0.0069	0.8414	0.0005	0.8421	0.0012	0.8506	0.0097
38	39.28	0.8636	0.8458	0.0178	0.8517	0.0119	0.8515	0.0121	0.8590	0.0046
39	39.43	0.8864	0.8527	0.0337	0.8576	0.0288	0.8569	0.0295	0.8638	0.0226
40	40.94	0.9091	0.9103	0.0012	0.9075	0.0016	0.9028	0.0063	0.9045	0.0046
41	42.39	0.9318	0.9479	0.0161	0.9409	0.0091	0.9341	0.0023	0.9325	0.0007
42	44.20	0.9545	0.9760	0.0215	0.9676	0.0131	0.9603	0.0058	0.9566	0.0021
43	49.92	0.9773	0.9990	0.0217	0.9963	0.0190	0.9928	0.0155	0.9894	0.0121
$\Delta=\text{Máx } F(Z)-P(X) $				0.0918	0.0737	0.0703	0.0981			
Para $\alpha=0.05$ se tiene Δ_0 valor crítico=				0.2074	0.2074	0.2074	0.2074			
				Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta	Se ajusta			

En el Cuadro 4.18 se muestran los valores de precipitación para los periodos de retorno definidos en los puntos de interés considerados, de acuerdo a las distribuciones de probabilidad que más se ajustaron con las prueba de bondad de Smirnov Kolmogorov.

CUADRO 4.18. VALORES DE PRECIPITACION PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.

PUNTO DE INTERÉS DE LA CUENCA	AREA DE LA CUENCA		PERIODO DE RETORNO (T)			
	(Km2)	(millas2)	25	50	100	500
Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	959.27	370.37	45.11	47.50	49.77	54.69
Desembocadura de río Compuerta	1255.02	484.56	43.70	45.75	47.69	51.85
Desembocadura de río Cayachira	1441.76	556.66	44.18	46.56	48.85	53.96
Desembocadura de río Cotaña	1706.01	658.69	44.57	47.20	49.77	55.67
Desembocadura de río Chaquimayo	1909.47	737.25	44.17	46.54	48.84	53.97

4.4.2 DETERMINACIÓN DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DE LA CUENCA CABANILLAS PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS.

El hidrograma triangular de la cuenca del río Cabanillas se ha obtenido en base a los parámetros de la cuenca, obteniéndose los caudales picos por la ecuación (2.38) considerando duraciones de 2 y 6 horas para las precipitaciones totales.

Los resultados obtenidos por este método en m³/s/cm. se detallan en el Cuadro 4.20 y las gráficas de la Figura 4.03.

CUADRO 4.19. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA CABANILLAS PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS.

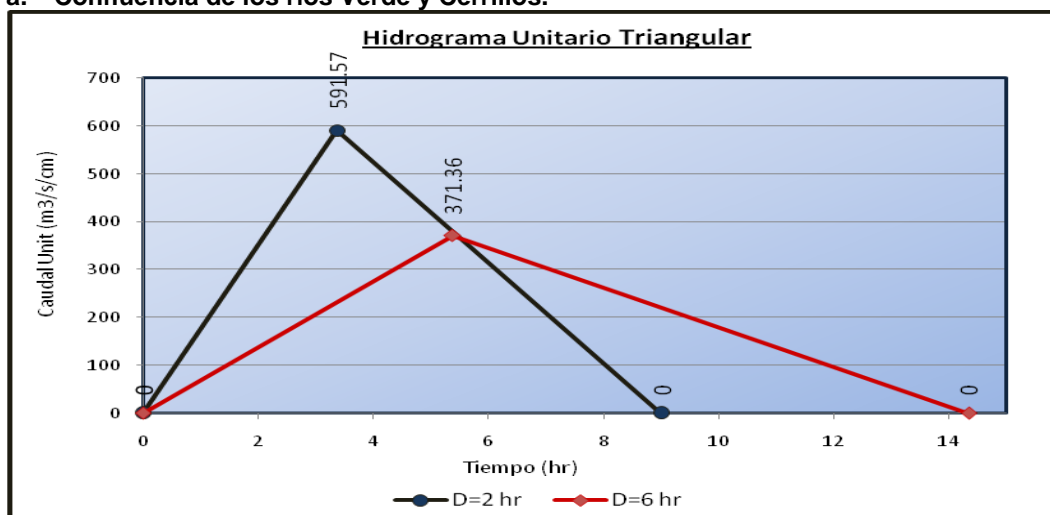
PUNTOS DE INTERÉS	Perímetro (Km)	Área (Km2)	Longitud de río (Km)		Desnivel (m)	COTA m.s.n.m.	
			Total	Al C.G.		Máximo	Mínimo
Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	160.805	959.27	38.12	23.78	1 355	5 400	4 045
Desembocadura de río Compuerta	255.913	1 255.02	45.71	23.99	1 406	5 400	3 994
Desembocadura de río Cayachira	251.797	1 441.76	52.19	24.93	1 440	5 400	3 960
Desembocadura de río Cotaña	254.979	1 706.01	58.59	25.53	1 464	5 400	3 936
Desembocadura de río Chaquimayo	268.576	1 909.47	80.84	39.87	1 525	5 400	3 875

CUADRO 4.20. DETERMINACIÓN DE CAUDALES PICO POR HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS DE LA CUENCA CABANILLAS.

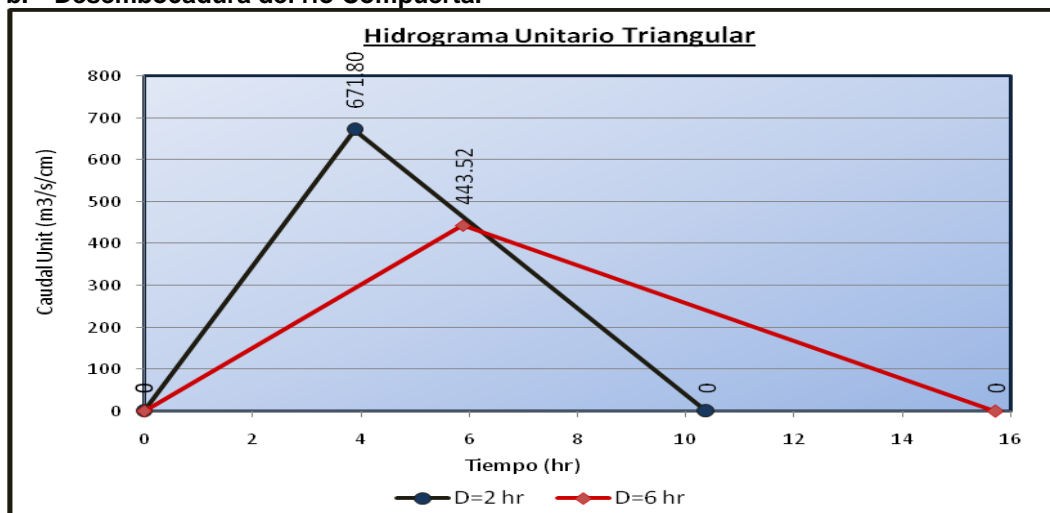
PUNTOS DE INTERÉS	D (hrs)	Tc (hrs)	Tr (hrs)	Tp (hrs)	Tb (hrs)	Qp (m ³ /s/cm)
Confluencia de los río Verde y Cerrillos	2	3.95	2.37	3.37	9.01	591.57
	6	3.95	2.37	5.37	14.35	371.36
Desembocadura de río Compuerta	2	4.81	2.89	3.89	10.37	671.80
	6	4.81	2.89	5.89	15.71	443.52
Desembocadura de río Cayachira	2	5.55	3.33	4.33	11.57	692.27
	6	5.55	3.33	6.33	16.91	473.61
Desembocadura de río Cotaña	2	6.31	3.78	4.78	12.77	741.77
	6	6.31	3.78	6.78	18.11	523.08
Desembocadura de río Chaquimayo	2	9.00	5.40	6.40	17.10	620.32
	6	9.00	5.40	8.40	22.44	472.67

FIGURA 4.03. GRÁFICA DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR PARA LOS PUNTOS DE INTERES CONSIDERADOS.

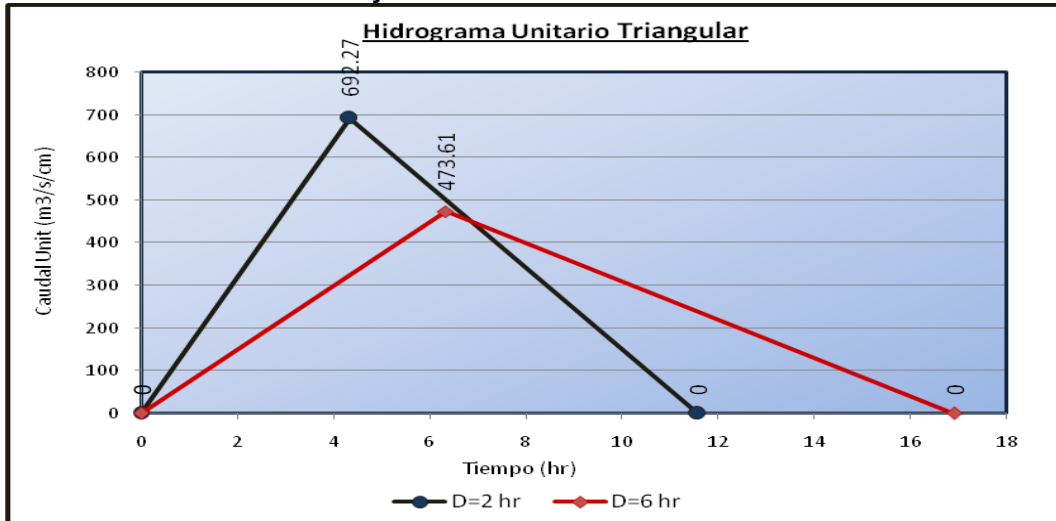
a. Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.



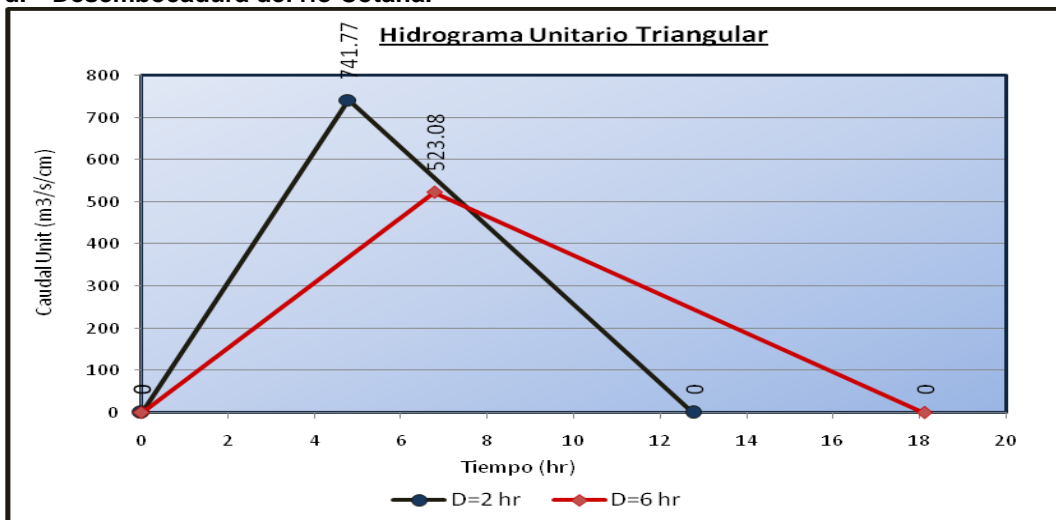
b. Desembocadura del río Compuerta.



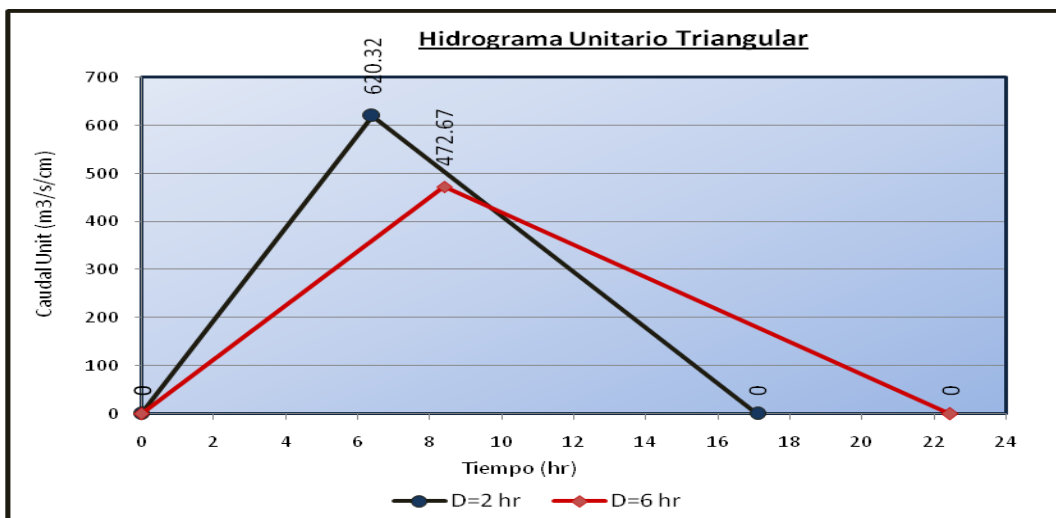
c. Desembocadura del río Cayachira.



d. Desembocadura del río Cotaña.



e. Desembocadura del río Chaquimayo.



4.4.3 MÉTODO DEL NÚMERO DE CURVA Y CONDICIONES ANTECEDENTES DE HUMEDAD.

En la cuenca del río Cabanillas se han identificado 03 grupos hidrológicos de suelos, con sus respectivas áreas de influencia en la cuenca para cada punto de interés, los datos se han obtenido del mapa de cobertura y uso actual del suelo.

La tabla del Anexo N° 07 provee los valores del CN para condiciones antecedentes de humedad AMC II. Sin embargo para el presente estudio se ha considerado *CN* para las **Condiciones Antecedentes de Humedad III (AMC III)**, para lo mismo que se realizan las correcciones aplicando la ecuación (2.32).

CUADRO 4.21. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CURVA CN PONDERADO PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS.

PUNTO DE INTERÉS	COMPLEJO HIDROLOGICO	GRUPO HIDROLÓG	AREA (Km ²)	CN (AMC III)	AREA DE CUENCA (Km ²)	AxCN/Ac
Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	Cultivos agropecuarios	B	20.119	89.64	959.27	1.88
	Pajonal / Césped de puna	B	282.855	83.66	959.27	24.67
	Bofedal	C	27.562	93.39	959.27	2.68
	Tierras altoandinas sin vegetación	C	247.514	93.90	959.27	24.23
	Herbazal de tundra	C	376.882	86.75	959.27	34.08
	Población	C	0.444	91.29	959.27	0.04
	Camino	C	1.397	93.90	959.27	0.14
	Superficies impermeables	D	2.319	99.12	959.27	0.24
	Vía asfaltada	D	0.178	96.36	959.27	0.02
				TOTAL	87.98	
Desembocadura de río Compuerta	Cultivos agropecuarios	B	33.981	89.64	1255.02	2.43
	Pajonal / Césped de puna	B	525.952	83.66	1255.02	35.06
	Tierras altoandinas sin vegetación	C	247.514	93.39	1255.02	18.42
	Bofedal	C	39.441	93.90	1255.02	2.95
	Herbazal de tundra	C	384.175	86.75	1255.02	26.55
	Población	C	0.999	91.29	1255.02	0.07
	Camino	C	2.434	93.90	1255.02	0.18
	Superficies impermeables	D	20.254	99.12	1255.02	1.60
	Vía asfaltada	D	0.27	96.36	1255.02	0.02
				TOTAL	87.29	
Desembocadura de río Cayachira	Cultivos agropecuarios	B	51.723	89.64	1441.76	3.22
	Pajonal / Césped de puna	B	613.666	83.66	1441.76	35.61
	Tierras altoandinas sin vegetación	C	249.548	93.39	1441.76	16.16
	Bofedal	C	40.009	93.90	1441.76	2.61
	Herbazal de tundra	C	462.223	86.75	1441.76	27.81
	Población	C	0.999	91.29	1441.76	0.06
	Camino	C	2.867	93.90	1441.76	0.19
	Superficies impermeables	D	20.382	99.12	1441.76	1.40
	Vía asfaltada	D	0.343	96.36	1441.76	0.02
				TOTAL	87.08	

Desembocadura de río Cotaña	Cultivos agropecuarios	B	68.746	89.64	1706.01	3.61
	Pajonal / Césped de puna	B	816.495	83.66	1706.01	40.04
	Tierras altoandinas sin vegetación	C	253.847	93.39	1706.01	13.90
	Bofedal	C	41.911	93.90	1706.01	2.31
	Herbazal de tundra	C	499.559	86.75	1706.01	25.40
	Población	C	0.999	91.29	1706.01	0.05
	Caminos	C	3.603	93.90	1706.01	0.20
	Superficies impermeables	D	20.443	99.12	1706.01	1.19
	Vía asfaltada	D	0.407	96.36	1706.01	0.02
				TOTAL	86.72	
Desembocadura de río Chaquimayo	Cultivos agropecuarios	B	126.603	89.64	1909.47	5.94
	Pajonal / Césped de puna	B	941.342	83.66	1909.47	41.24
	Tierras altoandinas sin vegetación	C	255.566	93.39	1909.47	12.50
	Bofedal	C	41.911	93.90	1909.47	2.06
	Herbazal de tundra	C	517.17	86.75	1909.47	23.50
	Población	C	1.553	91.29	1909.47	0.07
	Caminos	C	4.183	93.90	1909.47	0.21
	Superficies impermeables	D	20.497	99.12	1909.47	1.06
	Vía asfaltada	D	0.645	96.36	1909.47	0.03
				TOTAL	86.62	

Según aumenta la precipitación, la diferencia $P - Q_e$ tiende a ser un valor constante S que representa la máxima infiltración, estos valores se han obtenido para cada punto de interés de la cuenca aplicando la ecuación (2.30).

Según la ecuación (2.28) que determina la precipitación efectiva Q_e , se obtiene reemplazando los valores de S y obtenemos las ecuaciones a aplicar para determinar los valores de escorrentía superficial de los datos de precipitación calculados para los períodos de retorno T definidos para cada punto de interés de la cuenca.

CUADRO 4.22. DETERMINACIÓN DE LA ECUACIÓN Q_e PARA CADA PUNTO DE INTERÉS DE LA CUENCA CABANILLAS.

PUNTO DE INTERÉS EN LA CUENCA CABANILLAS	CN	S	Q_e
Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	87.98	1.37	$Q_e = \frac{(P-0.273)^2}{P+1.093}$
Desembocadura de río Compuerta	87.29	1.46	$Q_e = \frac{(P-0.291)^2}{P+1.165}$
Desembocadura de río Cayachira	87.08	1.48	$Q_e = \frac{(P-0.297)^2}{P+1.187}$
Desembocadura de río Cotaña	86.72	1.53	$Q_e = \frac{(P-0.306)^2}{P+1.225}$
Desembocadura de río Chaquimayo	86.62	1.54	$Q_e = \frac{(P-0.309)^2}{P+1.236}$

4.4.4 CÁLCULO DE LA INFILTRACIÓN MÍNIMA.

Es la capacidad mínima de infiltración f_c del suelo en plg/hr asociada al flujo laminar y esto se alcanza cuando el suelo está totalmente saturado.

El *Soil Conservation Service* recomienda valores de la capacidad de infiltración mínima f_c por grupo hidrológico de suelo (*Anexo N° 09*).

En el cuadro siguiente se muestran los valores de f_c según tabla para los ámbitos de influencia de la cuenca en cada punto de interés.

CUADRO 4.23. ESTIMACIÓN DE LA INFILTRACIÓN MÍNIMA DE LA CUENCA PARA LOS PUNTOS DE INTERÉS.

PUNTO DE INTERÉS	GRUPO HIDROLOG	AREA (Km2)	AREA DE CUENCA (Km2)	f_c (plg/hr)	$A \times f_c$ /Ac	f_c min.	f_c min. 2 hr	f_c min. 6 hr
Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	B	20.12	959.27	0.15	0.003	0.102	0.204	0.612
	B	282.86	959.27	0.15	0.044			
	C	27.56	959.27	0.08	0.002			
	C	247.51	959.27	0.08	0.021			
	C	376.88	959.27	0.08	0.031			
	C	0.44	959.27	0.08	0.000			
	C	1.40	959.27	0.08	0.000			
	D	2.32	959.27	0.02	0.000			
	D	0.18	959.27	0.02	0.000			
Desembocadura de río Compuerta	B	33.98	1255.02	0.15	0.004	0.110	0.220	0.661
	B	525.95	1255.02	0.15	0.063			
	C	247.51	1255.02	0.08	0.016			
	C	39.44	1255.02	0.08	0.003			
	C	384.18	1255.02	0.08	0.024			
	C	1.00	1255.02	0.08	0.000			
	C	2.43	1255.02	0.08	0.000			
	D	20.25	1255.02	0.02	0.000			
	D	0.27	1255.02	0.02	0.000			
Desembocadura de río Cayachira	B	51.72	1441.76	0.15	0.005	0.111	0.223	0.669
	B	613.67	1441.76	0.15	0.064			
	C	249.55	1441.76	0.08	0.014			
	C	40.01	1441.76	0.08	0.002			
	C	462.22	1441.76	0.08	0.026			
	C	1.00	1441.76	0.08	0.000			
	C	2.87	1441.76	0.08	0.000			
	D	20.38	1441.76	0.02	0.000			
	D	0.34	1441.76	0.02	0.000			
Desembocadura de río Cotaña	B	68.75	1706.01	0.15	0.006	0.116	0.231	0.694
	B	816.50	1706.01	0.15	0.072			
	C	253.85	1706.01	0.08	0.012			
	C	41.91	1706.01	0.08	0.002			
	C	499.56	1706.01	0.08	0.023			
	C	1.00	1706.01	0.08	0.000			
	C	3.60	1706.01	0.08	0.000			
	D	20.44	1706.01	0.02	0.000			
	D	0.41	1706.01	0.02	0.000			

Desembocadura de río Chaquimayo	B	126.60	1909.47	0.15	0.010	0.118	0.237	0.711
	B	941.34	1909.47	0.15	0.074			
	C	255.57	1909.47	0.08	0.011			
	C	41.91	1909.47	0.08	0.002			
	C	517.17	1909.47	0.08	0.022			
	C	1.55	1909.47	0.08	0.000			
	C	4.18	1909.47	0.08	0.000			
	D	20.50	1909.47	0.02	0.000			
	D	0.65	1909.47	0.02	0.000			

4.4.5 DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN EL ESPACIO Y HORARIA.

Para esto se han tomado los datos de precipitación máxima en 24 horas de la cuenca para los períodos de retorno definidos de los modelos probabilístico que más se ajustaron.

En el cuadro siguiente se muestran los valores de Precipitación utilizados en la cuenca Cabanillas en los puntos de interés considerados para los diferentes períodos de retorno.

CUADRO 4.24. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS DE LA CUENCA CABANILLAS PARA PERIODOS DE RETORNO DEFINIDOS.

PUNTO DE INTERÉS DE LA CUENCA	PERIODO DE RETORNO (T)				
	(Km ²)	25	50	100	500
Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	959.27	45.11	47.50	49.77	54.69
Desembocadura de río Compuerta	1255.02	43.70	45.75	47.69	51.85
Desembocadura de río Cayachira	1441.76	44.18	46.56	48.85	53.96
Desembocadura de río Cotaña	1706.01	44.57	47.20	49.77	55.67
Desembocadura de río Chaquimayo	1909.47	44.17	46.54	48.84	53.97

Realizamos la distribución de la precipitación máxima en 24 horas en intervalos de 2 horas, (períodos de larga duración de tormentas) de acuerdo a las constantes de distribución del Anexo N° 11, correspondiéndole un factor de reducción del 10 % en función del área (Anexo N° 10).

CUADRO 4.25. DISTRIBUCION HORARIA DE LA PRECIPITACIÓN MAXIMA 24 HORAS.

a. Confluencia de los Ríos Verde y Cerrillos.

Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
		25		50		100		500	
		PP = 6.058		PP = 6.379		PP = 6.684		PP = 7.344	
		PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
0-2	0.43	0.687	0.687	0.724	0.724	0.758	0.758	0.833	0.833
2-4	0.74	1.183	0.495	1.245	0.522	1.305	0.547	1.434	0.601
4-6	1.00	1.598	0.416	1.683	0.438	1.764	0.459	1.938	0.504
6-8	1.20	1.918	0.320	2.020	0.337	2.116	0.353	2.325	0.388
8-10	1.39	2.222	0.304	2.339	0.320	2.451	0.335	2.694	0.368
10-12	1.58	2.525	0.304	2.659	0.320	2.786	0.335	3.062	0.368
12-14	1.76	2.813	0.288	2.962	0.303	3.104	0.317	3.411	0.349
14-16	1.93	3.085	0.272	3.248	0.286	3.404	0.300	3.740	0.329
16-18	2.10	3.357	0.272	3.534	0.286	3.703	0.300	4.069	0.329
18-20	2.26	3.612	0.256	3.804	0.269	3.986	0.282	4.380	0.310
20-22	2.42	3.868	0.256	4.073	0.269	4.268	0.282	4.690	0.310
22-24	2.57	4.108	0.240	4.325	0.252	4.532	0.265	4.980	0.291

b. Desembocadura del río Compuerta.

Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
		25		50		100		500	
		PP = 5.87		PP = 6.14		PP = 6.40		PP = 6.96	
		PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
0-2	0.43	0.666	0.666	0.697	0.697	0.727	0.727	0.790	0.790
2-4	0.74	1.146	0.480	1.200	0.503	1.250	0.524	1.360	0.570
4-6	1.00	1.548	0.403	1.621	0.421	1.690	0.439	1.837	0.478
6-8	1.20	1.858	0.310	1.945	0.324	2.028	0.338	2.205	0.367
8-10	1.39	2.152	0.294	2.253	0.308	2.349	0.321	2.554	0.349
10-12	1.58	2.447	0.294	2.561	0.308	2.670	0.321	2.903	0.349
12-14	1.76	2.725	0.279	2.853	0.292	2.974	0.304	3.233	0.331
14-16	1.93	2.988	0.263	3.129	0.276	3.261	0.287	3.546	0.312
16-18	2.10	3.252	0.263	3.404	0.276	3.549	0.287	3.858	0.312
18-20	2.26	3.499	0.248	3.664	0.259	3.819	0.270	4.152	0.294
20-22	2.42	3.747	0.248	3.923	0.259	4.089	0.270	4.446	0.294
22-24	2.57	3.979	0.232	4.166	0.243	4.343	0.253	4.722	0.276

c. Desembocadura del río Cayachira.

Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
		25		50		100		500	
		PP = 5.93		PP = 6.25		PP = 6.56		PP = 7.25	
		PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
0-2	0.43	0.673	0.673	0.709	0.709	0.744	0.744	0.822	0.822
2-4	0.74	1.158	0.485	1.221	0.511	1.281	0.537	1.415	0.593
4-6	1.00	1.565	0.407	1.650	0.429	1.731	0.450	1.912	0.497
6-8	1.20	1.879	0.313	1.980	0.330	2.077	0.346	2.294	0.382
8-10	1.39	2.176	0.297	2.293	0.313	2.406	0.329	2.658	0.363
10-12	1.58	2.473	0.297	2.607	0.313	2.735	0.329	3.021	0.363
12-14	1.76	2.755	0.282	2.904	0.297	3.046	0.312	3.365	0.344

14-16	1.93	3.021	0.266	3.184	0.280	3.341	0.294	3.690	0.325
16-18	2.10	3.287	0.266	3.465	0.280	3.635	0.294	4.015	0.325
18-20	2.26	3.538	0.250	3.728	0.264	3.912	0.277	4.321	0.306
20-22	2.42	3.788	0.250	3.992	0.264	4.189	0.277	4.627	0.306
22-24	2.57	4.023	0.235	4.240	0.247	4.448	0.260	4.914	0.287

d. Desembocadura del río Cotaña.

Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
		25		50		100		500	
		PP = 5.99		PP = 6.34		PP = 6.68		PP = 7.48	
		PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
0-2	0.43	0.679	0.679	0.719	0.719	0.758	0.758	0.848	0.848
2-4	0.74	1.169	0.490	1.238	0.518	1.305	0.547	1.460	0.611
4-6	1.00	1.579	0.411	1.672	0.435	1.764	0.459	1.973	0.513
6-8	1.20	1.895	0.316	2.007	0.334	2.116	0.353	2.367	0.395
8-10	1.39	2.195	0.300	2.325	0.318	2.451	0.335	2.742	0.375
10-12	1.58	2.495	0.300	2.642	0.318	2.786	0.335	3.117	0.375
12-14	1.76	2.779	0.284	2.943	0.301	3.104	0.317	3.472	0.355
14-16	1.93	3.048	0.268	3.228	0.284	3.404	0.300	3.807	0.335
16-18	2.10	3.316	0.268	3.512	0.284	3.703	0.300	4.142	0.335
18-20	2.26	3.569	0.253	3.780	0.268	3.986	0.282	4.458	0.316
20-22	2.42	3.822	0.253	4.047	0.268	4.268	0.282	4.774	0.316
22-24	2.57	4.059	0.237	4.298	0.251	4.532	0.265	5.069	0.296

e. Desembocadura del río Chaquimayo.

Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
		25		50		100		500	
		PP = 5.93		PP = 6.25		PP = 6.56		PP = 7.25	
		PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
0-2	0.43	0.673	0.673	0.709	0.709	0.744	0.744	0.822	0.822
2-4	0.74	1.158	0.485	1.220	0.511	1.281	0.536	1.415	0.593
4-6	1.00	1.565	0.407	1.649	0.429	1.731	0.450	1.912	0.497
6-8	1.20	1.878	0.313	1.979	0.330	2.077	0.346	2.295	0.382
8-10	1.39	2.175	0.297	2.292	0.313	2.405	0.329	2.658	0.363
10-12	1.58	2.473	0.297	2.606	0.313	2.734	0.329	3.021	0.363
12-14	1.76	2.755	0.282	2.902	0.297	3.046	0.311	3.366	0.344
14-16	1.93	3.021	0.266	3.183	0.280	3.340	0.294	3.691	0.325
16-18	2.10	3.287	0.266	3.463	0.280	3.634	0.294	4.016	0.325
18-20	2.26	3.537	0.250	3.727	0.264	3.911	0.277	4.322	0.306
20-22	2.42	3.787	0.250	3.991	0.264	4.188	0.277	4.628	0.306
22-24	2.57	4.022	0.235	4.238	0.247	4.448	0.260	4.915	0.287

Según Bureau Reclamation la precipitación es distribuida en 6 primeras horas del hidrograma de acuerdo a la gráfica del Anexo N° 12, en intervalos de tiempo de 1 hora, considerando que en dicho tiempo la tormenta presenta mayor intensidad, correspondiéndole el 100% de la precipitación.

CUADRO 4.26. DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LAS PRECIPITACIONES (primeras 6 horas)

a. Confluencia de los ríos Verde y cerrillos

Tiempo (hrs)	Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
			25		50		100		500	
			PP = 6.058		PP = 6.379		PP = 6.684		PP = 7.344	
			PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
1	0-1	0.24	0.384	0.384	0.404	0.404	0.423	0.423	0.465	0.465
2	1-2	0.44	0.703	0.320	0.741	0.337	0.776	0.353	0.853	0.388
3	2-3	0.60	0.959	0.256	1.010	0.269	1.058	0.282	1.163	0.310
4	3-4	0.74	1.183	0.224	1.245	0.236	1.305	0.247	1.434	0.271
5	4-5	0.87	1.391	0.208	1.464	0.219	1.534	0.229	1.686	0.252
6	5-6	1.00	1.598	0.208	1.683	0.219	1.764	0.229	1.938	0.252

b. Desembocadura del río Compuerta.

Tiempo (hrs)	Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
			25		50		100		500	
			PP = 5.869		PP = 6.144		PP = 6.404		PP = 6.963	
			PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
1	0-1	0.24	0.372	0.372	0.389	0.389	0.406	0.406	0.441	0.441
2	1-2	0.44	0.681	0.310	0.713	0.324	0.744	0.338	0.808	0.367
3	2-3	0.60	0.929	0.248	0.973	0.259	1.014	0.270	1.102	0.294
4	3-4	0.74	1.146	0.217	1.200	0.227	1.250	0.237	1.360	0.257
5	4-5	0.87	1.347	0.201	1.410	0.211	1.470	0.220	1.598	0.239
6	5-6	1.00	1.548	0.201	1.621	0.211	1.690	0.220	1.837	0.239

c. Desembocadura del río Cayachira.

Tiempo (hrs)	Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
			25		50		100		500	
			PP = 5.933		PP = 6.253		PP = 6.560		PP = 7.246	
			PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
1	0-1	0.24	0.376	0.376	0.396	0.396	0.415	0.415	0.459	0.459
2	1-2	0.44	0.689	0.313	0.726	0.330	0.762	0.346	0.841	0.382
3	2-3	0.60	0.939	0.250	0.990	0.264	1.039	0.277	1.147	0.306
4	3-4	0.74	1.158	0.219	1.221	0.231	1.281	0.242	1.415	0.268
5	4-5	0.87	1.362	0.204	1.435	0.214	1.506	0.225	1.663	0.249
6	5-6	1.00	1.565	0.204	1.650	0.214	1.731	0.225	1.912	0.249

d. Desembocadura del río Cotaña.

Tiempo (hrs)	Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
			25		50		100		500	
			PP = 5.985		PP = 6.339		PP = 6.684		PP = 7.476	
			PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
1	0-1	0.24	0.379	0.379	0.401	0.401	0.423	0.423	0.473	0.473
2	1-2	0.44	0.695	0.316	0.736	0.334	0.776	0.353	0.868	0.395
3	2-3	0.60	0.948	0.253	1.003	0.268	1.058	0.282	1.184	0.316
4	3-4	0.74	1.169	0.221	1.238	0.234	1.305	0.247	1.460	0.276
5	4-5	0.87	1.374	0.205	1.455	0.217	1.534	0.229	1.716	0.256
6	5-6	1.00	1.579	0.205	1.672	0.217	1.764	0.229	1.973	0.256

e. Desembocadura del río Chaquimayo.

Tiempo (hrs)	Tiempo (hrs)	Porcentaje (%)	PERIODOS DE RETORNO (T)							
			25		50		100		500	
			PP = 5.932		PP = 6.250		PP = 6.559		PP = 7.248	
			PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)	PP acum. (plg)	PP increm. (plg)
1	0-1	0.24	0.376	0.376	0.396	0.396	0.415	0.415	0.459	0.459
2	1-2	0.44	0.689	0.313	0.726	0.330	0.761	0.346	0.841	0.382
3	2-3	0.60	0.939	0.250	0.989	0.264	1.038	0.277	1.147	0.306
4	3-4	0.74	1.158	0.219	1.220	0.231	1.281	0.242	1.415	0.268
5	4-5	0.87	1.362	0.203	1.435	0.214	1.506	0.225	1.664	0.249
6	5-6	1.00	1.565	0.203	1.649	0.214	1.731	0.225	1.912	0.249

4.4.6 OBTENCIÓN DEL HIDROGRAMA DE AVENIDA PARA PERIODOS DE RETORNO DEFINIDOS.

Para obtener los hidrogramas de avenida preferentemente realizamos un ordenamiento de los incrementos de la escorrentía de las primeras 6 horas hasta lograr un valor de acumulación máximo y será el orden que utilizaremos para generar los hidrogramas de avenida.

En los cuadros siguientes se muestran los valores obtenidos con los órdenes mejorados.

CUADRO 4.27. HIDROGRAMA DE AVENIDA (Primeras 6 horas)

a. Confluencia de los ríos Verde y cerrillos.

T=25 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acum. l.	Acum. l.	Increm. n.	
1	0.384	0.384	0.008	0.008	0.375
2	0.320	0.703	0.103	0.095	0.225
3	0.256	0.959	0.229	0.126	0.130
4	0.224	1.183	0.363	0.134	0.089
5	0.208	1.391	0.503	0.139	0.069
6	0.208	1.598	0.652	0.150	0.058

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acum. l.	Acum. l.	Increm. n.	
6	0.208	0.208	0.003	0.003	0.204
5	0.208	0.416	0.013	0.010	0.198
4	0.224	0.639	0.077	0.064	0.160
3	0.256	0.895	0.194	0.117	0.139
2	0.320	1.215	0.384	0.190	0.130
1	0.384	1.598	0.652	0.268	0.115

T=50 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acum. l.	Acum. l.	Increm. n.	
1	0.404	0.404	0.011	0.011	0.393
2	0.337	0.741	0.119	0.108	0.229
3	0.269	1.010	0.258	0.139	0.130
4	0.236	1.245	0.404	0.146	0.089
5	0.219	1.464	0.555	0.150	0.068
6	0.219	1.683	0.716	0.161	0.058

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acum. l.	Acum. l.	Increm. n.	
6	0.219	0.219	0.002	0.002	0.217
5	0.219	0.438	0.018	0.015	0.203
4	0.236	0.673	0.091	0.073	0.163
3	0.269	0.943	0.220	0.129	0.140
2	0.337	1.279	0.426	0.206	0.130
1	0.404	1.683	0.716	0.289	0.115

T=100 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
1	0.423	0.423	0.015	0.015	0.408
2	0.353	0.776	0.135	0.120	0.232
3	0.282	1.058	0.286	0.151	0.131
4	0.247	1.305	0.444	0.158	0.089
5	0.229	1.534	0.605	0.161	0.068
6	0.229	1.764	0.777	0.172	0.057

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
6	0.229	0.229	0.001	0.001	0.228
5	0.229	0.459	0.022	0.021	0.209
4	0.247	0.705	0.104	0.082	0.165
3	0.282	0.988	0.245	0.141	0.141
2	0.353	1.340	0.468	0.223	0.130
1	0.423	1.764	0.777	0.310	0.114

T=500 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
1	0.465	0.465	0.024	0.024	0.441
2	0.388	0.853	0.172	0.149	0.239
3	0.310	1.163	0.351	0.178	0.132
4	0.271	1.434	0.533	0.182	0.089
5	0.252	1.686	0.718	0.185	0.067
6	0.252	1.938	0.914	0.196	0.056

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
6	0.252	0.252	0.000	0.000	0.252
5	0.252	0.504	0.033	0.033	0.219
4	0.271	0.775	0.135	0.102	0.170
3	0.310	1.085	0.303	0.168	0.142
2	0.388	1.473	0.561	0.258	0.129
1	0.465	1.938	0.914	0.353	0.112

b. Desembocadura del río Compuerta.

T=25 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
1	0.372	0.372	0.004	0.004	0.367
2	0.310	0.681	0.082	0.078	0.232
3	0.248	0.929	0.194	0.112	0.136
4	0.217	1.146	0.316	0.122	0.095
5	0.201	1.347	0.444	0.128	0.074
6	0.201	1.548	0.582	0.139	0.063

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
6	0.201	0.201	0.006	0.006	0.195
5	0.201	0.403	0.008	0.002	0.199
4	0.217	0.619	0.060	0.052	0.164
3	0.248	0.867	0.163	0.103	0.145
2	0.310	1.177	0.335	0.172	0.138
1	0.372	1.548	0.582	0.248	0.124

T=50 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
1	0.389	0.389	0.006	0.006	0.383
2	0.324	0.713	0.095	0.089	0.236
3	0.259	0.973	0.217	0.122	0.137
4	0.227	1.200	0.349	0.132	0.095
5	0.211	1.410	0.486	0.137	0.073
6	0.211	1.621	0.635	0.148	0.062

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
6	0.211	0.211	0.005	0.005	0.206
5	0.211	0.421	0.011	0.006	0.205
4	0.227	0.648	0.070	0.060	0.167
3	0.259	0.908	0.183	0.113	0.146
2	0.324	1.232	0.369	0.186	0.138
1	0.389	1.621	0.635	0.265	0.124

T=100 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
1	0.406	0.406	0.008	0.008	0.397
2	0.338	0.744	0.107	0.099	0.239
3	0.270	1.014	0.240	0.132	0.138
4	0.237	1.250	0.381	0.141	0.095
5	0.220	1.470	0.527	0.146	0.073
6	0.220	1.690	0.685	0.158	0.062

T=500 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumulado	Acumulado	Incremen.	
1	0.441	0.441	0.014	0.014	0.427
2	0.367	0.808	0.135	0.122	0.246
3	0.294	1.102	0.290	0.155	0.139
4	0.257	1.360	0.452	0.162	0.095
5	0.239	1.598	0.618	0.166	0.073
6	0.239	1.837	0.796	0.178	0.061

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
6	0.220	0.220	0.004	0.004	0.216
5	0.220	0.439	0.014	0.010	0.210
4	0.237	0.676	0.080	0.067	0.170
3	0.270	0.946	0.203	0.123	0.148
2	0.338	1.284	0.402	0.199	0.139
1	0.406	1.690	0.685	0.283	0.123

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
6	0.239	0.239	0.002	0.002	0.237
5	0.239	0.478	0.021	0.019	0.220
4	0.257	0.735	0.104	0.082	0.175
3	0.294	1.029	0.248	0.144	0.150
2	0.367	1.396	0.477	0.229	0.139
1	0.441	1.837	0.796	0.319	0.122

c. Desembocadura del río Cayachira.

T=25 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
1	0.376	0.376	0.004	0.004	0.372
2	0.313	0.689	0.082	0.078	0.235
3	0.250	0.939	0.194	0.112	0.138
4	0.219	1.158	0.317	0.122	0.097
5	0.204	1.362	0.445	0.129	0.075
6	0.204	1.565	0.585	0.140	0.064

T=50 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
1	0.396	0.396	0.006	0.006	0.390
2	0.330	0.726	0.096	0.090	0.240
3	0.264	0.990	0.221	0.124	0.140
4	0.231	1.221	0.355	0.134	0.097
5	0.214	1.435	0.494	0.140	0.075
6	0.214	1.650	0.645	0.151	0.063

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
6	0.204	0.204	0.006	0.006	0.197
5	0.204	0.407	0.008	0.001	0.202
4	0.219	0.626	0.060	0.052	0.167
3	0.250	0.877	0.163	0.103	0.147
2	0.313	1.190	0.336	0.173	0.141
1	0.376	1.565	0.585	0.249	0.126

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
6	0.214	0.214	0.005	0.005	0.210
5	0.214	0.429	0.011	0.006	0.208
4	0.231	0.660	0.071	0.061	0.170
3	0.264	0.924	0.186	0.115	0.149
2	0.330	1.254	0.375	0.189	0.141
1	0.396	1.650	0.645	0.270	0.126

T=100 AÑO

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
1	0.415	0.415	0.009	0.009	0.407
2	0.346	0.762	0.111	0.102	0.244
3	0.277	1.039	0.247	0.136	0.141
4	0.242	1.281	0.392	0.145	0.097
5	0.225	1.506	0.543	0.150	0.075
6	0.225	1.731	0.705	0.162	0.063

T=500 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
1	0.459	0.459	0.016	0.016	0.443
2	0.382	0.841	0.146	0.130	0.252
3	0.306	1.147	0.310	0.164	0.142
4	0.268	1.415	0.480	0.171	0.097
5	0.249	1.663	0.655	0.175	0.074
6	0.249	1.912	0.842	0.187	0.062

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
6	0.225	0.225	0.004	0.004	0.221
5	0.225	0.450	0.014	0.011	0.214
4	0.242	0.692	0.083	0.069	0.173
3	0.277	0.969	0.210	0.126	0.150
2	0.346	1.315	0.415	0.205	0.141
1	0.415	1.731	0.705	0.290	0.125

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Increm. n.	Acumul.	Acumul.	Increm. n.	
6	0.249	0.249	0.002	0.002	0.247
5	0.249	0.497	0.024	0.022	0.226
4	0.268	0.765	0.112	0.088	0.179
3	0.306	1.071	0.265	0.153	0.153
2	0.382	1.453	0.506	0.241	0.141
1	0.459	1.912	0.842	0.335	0.123

d. Desembocadura del río Cotaña.

T=25 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
1	0.379	0.379	0.003	0.003	0.376
2	0.316	0.695	0.079	0.075	0.241
3	0.253	0.948	0.189	0.111	0.142
4	0.221	1.169	0.311	0.121	0.100
5	0.205	1.374	0.439	0.128	0.077
6	0.205	1.579	0.578	0.139	0.066

T=50 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
1	0.401	0.401	0.006	0.006	0.396
2	0.334	0.736	0.094	0.089	0.246
3	0.268	1.003	0.218	0.124	0.144
4	0.234	1.238	0.352	0.134	0.100
5	0.217	1.455	0.492	0.140	0.077
6	0.217	1.672	0.644	0.152	0.066

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
6	0.205	0.205	0.007	0.007	0.198
5	0.205	0.411	0.007	0.000	0.206
4	0.221	0.632	0.057	0.050	0.171
3	0.253	0.884	0.158	0.101	0.151
2	0.316	1.200	0.329	0.171	0.145
1	0.379	1.579	0.578	0.248	0.131

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
6	0.217	0.217	0.005	0.005	0.212
5	0.217	0.435	0.010	0.004	0.213
4	0.234	0.669	0.069	0.059	0.175
3	0.268	0.937	0.184	0.114	0.153
2	0.334	1.271	0.373	0.189	0.145
1	0.401	1.672	0.644	0.271	0.130

T=100 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
1	0.423	0.423	0.008	0.008	0.415
2	0.353	0.776	0.110	0.102	0.251
3	0.282	1.058	0.248	0.137	0.145
4	0.247	1.305	0.394	0.147	0.100
5	0.229	1.534	0.546	0.152	0.077
6	0.229	1.764	0.710	0.164	0.065

T=500 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
1	0.473	0.473	0.016	0.016	0.457
2	0.395	0.868	0.151	0.134	0.260
3	0.316	1.184	0.319	0.169	0.147
4	0.276	1.460	0.495	0.176	0.100
5	0.256	1.716	0.676	0.180	0.076
6	0.256	1.973	0.868	0.192	0.064

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
6	0.229	0.229	0.004	0.004	0.225
5	0.229	0.459	0.014	0.010	0.220
4	0.247	0.705	0.082	0.069	0.178
3	0.282	0.988	0.210	0.127	0.155
2	0.353	1.340	0.417	0.207	0.146
1	0.423	1.764	0.710	0.294	0.129

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
6	0.256	0.256	0.002	0.002	0.255
5	0.256	0.513	0.025	0.023	0.234
4	0.276	0.789	0.116	0.091	0.185
3	0.316	1.105	0.274	0.158	0.158
2	0.395	1.499	0.522	0.249	0.146
1	0.473	1.973	0.868	0.346	0.127

e. Desembocadura del río Chaquimayo.

T=25 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
1	0.376	0.376	0.003	0.003	0.373
2	0.313	0.689	0.075	0.072	0.241
3	0.250	0.939	0.183	0.108	0.143
4	0.219	1.158	0.301	0.119	0.100
5	0.203	1.362	0.427	0.125	0.078
6	0.203	1.565	0.563	0.137	0.067

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
6	0.203	0.203	0.008	0.008	0.196
5	0.203	0.407	0.006	-0.002	0.205
4	0.219	0.626	0.054	0.048	0.171
3	0.250	0.876	0.152	0.098	0.152
2	0.313	1.189	0.320	0.167	0.146
1	0.376	1.565	0.563	0.244	0.132

T=50 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
1	0.396	0.396	0.005	0.005	0.391
2	0.330	0.726	0.088	0.084	0.246
3	0.264	0.989	0.208	0.120	0.144
4	0.231	1.220	0.338	0.130	0.101
5	0.214	1.435	0.474	0.136	0.078
6	0.214	1.649	0.622	0.148	0.066

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
6	0.214	0.214	0.006	0.006	0.208
5	0.214	0.429	0.009	0.002	0.212
4	0.231	0.660	0.065	0.056	0.175
3	0.264	0.923	0.175	0.110	0.154
2	0.330	1.253	0.358	0.183	0.146
1	0.396	1.649	0.622	0.264	0.132

T=100 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
1	0.415	0.415	0.007	0.007	0.408
2	0.346	0.761	0.102	0.096	0.250
3	0.277	1.038	0.234	0.131	0.145
4	0.242	1.281	0.375	0.141	0.101
5	0.225	1.506	0.522	0.147	0.078
6	0.225	1.731	0.681	0.159	0.066

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
6	0.225	0.225	0.005	0.005	0.220
5	0.225	0.450	0.012	0.007	0.218
4	0.242	0.692	0.076	0.064	0.178
3	0.277	0.969	0.198	0.121	0.155
2	0.346	1.315	0.397	0.199	0.147
1	0.415	1.731	0.681	0.284	0.131

T=500 AÑOS

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
1	0.459	0.459	0.013	0.013	0.446
2	0.382	0.841	0.136	0.123	0.259
3	0.306	1.147	0.295	0.158	0.148
4	0.268	1.415	0.462	0.167	0.101
5	0.249	1.664	0.633	0.171	0.077
6	0.249	1.912	0.817	0.184	0.065

Orden mejorado

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento
	Incremen.	Acumul.	Acumul.	Incremen.	
6	0.249	0.249	0.002	0.002	0.246
5	0.249	0.497	0.020	0.018	0.231
4	0.268	0.765	0.104	0.083	0.184
3	0.306	1.071	0.252	0.148	0.158
2	0.382	1.453	0.487	0.235	0.147
1	0.459	1.912	0.817	0.330	0.129

4.4.7 CAUDALES DE AVENIDA (T=25 años).

En el Cuadro 4.28 se puede ver claramente que de 0-6 horas del hidrograma la escorrentía se incrementa hasta un máximo de 0.449 plgs y en lo que resta del tiempo la escorrentía disminuye aproximándose a cero.

También se observa que existe una precipitación acumulada de 1.598 pulgadas en las primeras 6 horas, en este tiempo se ha generado pérdidas iniciales que llegan a acumularse a 0.946 pulgadas y pasadas la 6ta hora las pérdidas se estabilizan a 0.204 pulg/h. como se observa en el siguiente cuadro.

CUADRO 4.28. DETERMINACIÓN DEL INCREMENTO DE ESCORRENTÍA.

Tiempo (hrs)	Precipitación (plg)		Escorrentía (plg)		Incremento Pérdida (plg)
	Incrementen.	Acumul.	Acumul.	Incrementen.	
0-2	0.416	0.416	0.013	0.013	0.402
2-4	0.495	0.911	0.203	0.190	0.306
4-6	0.687	1.598	0.652	0.449	0.238
6-8	0.320	1.918	0.768	0.116	0.204
8-10	0.304	2.222	0.868	0.100	0.204
10-12	0.304	2.525	0.967	0.100	0.204
12-14	0.288	2.813	1.051	0.084	0.204
14-16	0.272	3.085	1.119	0.068	0.204
16-18	0.272	3.357	1.187	0.068	0.204
18-20	0.256	3.612	1.238	0.052	0.204
20-22	0.256	3.868	1.290	0.052	0.204
22-24	0.240	4.108	1.326	0.036	0.204

Con los datos obtenidos del incremento de escorrentía en orden determinado obtenemos el caudal pico del hidrograma triangular ($Q_{max}=309.04 \text{ m}^3/\text{s}$), correspondiente a la 6ta hora del hidrograma.

CUADRO 4.29. CAUDALES MÁXIMOS OBTENIDOS DEL HIDROGRAMA TRIANGULAR.

Tiempo (hrs)	Escorrentía (plg)		Q max. (m^3/s)	Tiempo inicio (hrs)	Tiempo pico (hrs)	Tiempo final (hrs)
	Incremento (pulg)	Incremento (mm.)				
0-2	0.013	0.341	20.18	0	3.4	9.0
2-4	0.190	4.814	178.88	2	5.4	11.0
4-6	0.449	11.415	309.04	4	7.4	13.0
6-8	0.116	2.938	62.57	6	9.4	15.0
8-10	0.100	2.532	44.44	8	11.4	17.0
10-12	0.100	2.532	37.79	10	13.4	19.0
12-14	0.084	2.126	27.60	12	15.4	21.0
14-16	0.068	1.720	19.76	14	17.4	23.0
16-18	0.068	1.720	17.72	16	19.4	25.0
18-20	0.052	1.314	12.27	18	21.4	27.0
20-22	0.052	1.314	11.22	20	23.4	29.0
22-24	0.036	0.908	7.14	22	25.4	31.0

En el cuadro anterior podemos observar que el caudal pico de $309.04 \text{ m}^3/\text{s}$ se produce a las 7.4 horas y un tiempo base de 13 horas del hidrograma.

Realizamos un nuevo orden mejorado del incremento de la escorrentía del cuadro anterior, y el nuevo caudal pico llega a alcanzar a **227.76 m³/s** a las 10 horas de ocurrido el evento meteorológico.

CUADRO 4.30. INCREMENTO DE ESCORRENTÍA (Orden mejorado).

Incremento (mm.)	Q max. (m3/s)	Tiempo inicio (hrs)	Tiempo pico (hrs)	Tiempo final (hrs)
0.341	17.00	0	4	9
2.126	70.71	2	6	11
4.814	120.07	4	8	13
11.415	227.76	6	10	15
2.938	48.85	8	12	17
2.532	36.09	10	14	19
2.532	31.58	12	16	21
1.720	19.07	14	18	23
1.720	17.16	16	20	25
1.314	11.92	18	22	27
1.314	10.93	20	24	29
0.908	6.97	22	26	31

CUADRO 4.31. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

Tiempo (hrs)	17.00	70.71	120.07	227.76	48.85	36.09	31.58	19.07	17.16	11.92	10.93	6.97	Q Total (m3/s)
	4.25	17.68	30.02	56.94	12.21	9.02	7.89	4.77	4.29	2.98	2.73	1.74	
0	0.00												0.00
1	4.25												4.25
2	8.50	0.00											8.50
3	12.75	17.68											30.43
4	17.00	35.35	0.00										52.36
5	13.60	53.03	30.02										96.65
6	10.20	70.71	60.04	0.00									140.94
7	6.80	56.57	90.05	56.94									210.36
8	3.40	42.42	120.07	113.88	0.00								279.78
9	0.00	28.28	96.06	170.82	12.21								307.37
10		14.14	72.04	227.76	24.43	0.00							338.37
11		0.00	48.03	182.21	36.64	9.02							275.90
12			24.01	136.66	48.85	18.04	0.00						227.57
13			0.00	91.10	39.08	27.07	7.89						165.15
14				45.55	29.31	36.09	15.79	0.00					126.74
15				0.00	19.54	28.87	23.68	4.77					76.86
16					9.77	21.65	31.58	9.53	0.00				72.54
17					0.00	14.44	25.26	14.30	4.29				58.29
18						7.22	18.95	19.07	8.58	0.00			53.81
19						0.00	12.63	15.25	12.87	2.98			43.74
20							6.32	11.44	17.16	5.96	0.00		40.88
21							0.00	7.63	13.73	8.94	2.73		33.03
22								3.81	10.30	11.92	5.46	0.00	31.49
23								0.00	6.86	9.54	8.19	1.74	26.34
24									3.43	7.15	10.93	3.49	25.00
25									0.00	4.77	8.74	5.23	18.74
26										2.38	6.56	6.97	15.91
27										0.00	4.37	5.58	9.95
28											2.19	4.18	6.37
29											0.00	2.79	2.79
30												1.39	1.39
31												0.00	0.00

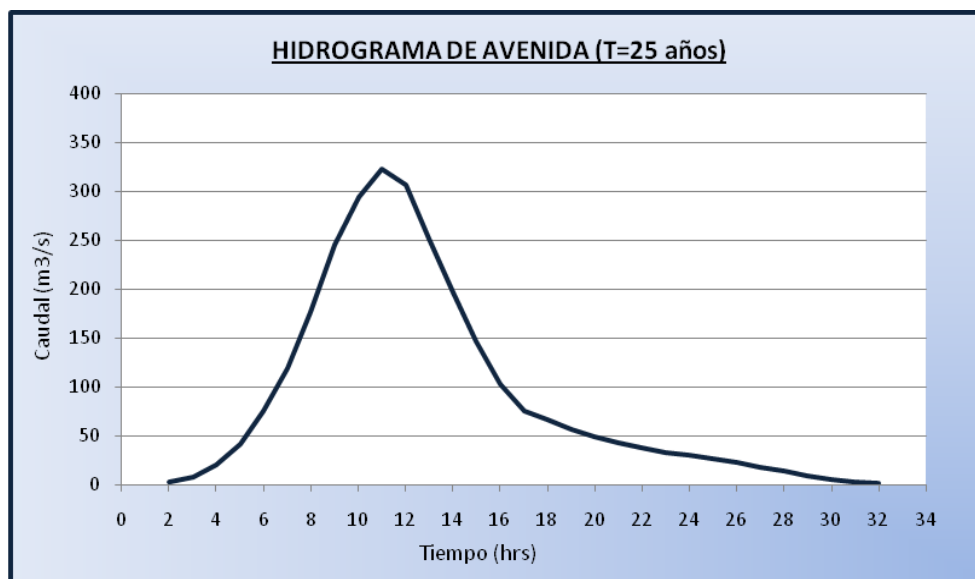


FIGURA 4.04. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

Siguiendo el procedimiento desde el ítem 4.4.7 y utilizando los valores obtenidos del orden mejorado de los hidrogramas en el Cuadro 4.27, obtenemos los caudales de avenida para los demás períodos de retorno y los diferentes ámbitos de influencia para los puntos de interés considerados en la cuenca del río Cabanillas.

CUADRO 4.32. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

Tiempo (hrs)	22.34	69.37	134.10	246.60	56.01	41.91	36.67	27.86	20.81	15.04	13.79	9.45	Q Total (m3/s)
	5.59	17.34	33.52	61.65	14.00	10.48	9.17	6.97	5.20	3.76	3.45	2.36	
	4.47	13.87	26.82	49.32	11.20	8.38	7.33	5.57	4.16	3.01	2.76	1.89	
0	0.00												0.00
1	5.59												5.59
2	11.17	0.00											11.17
3	16.76	17.34											34.10
4	22.34	34.68	0.00										57.03
5	17.88	52.02	33.52										103.43
6	13.41	69.37	67.05	0.00									149.82
7	8.94	55.49	100.57	61.65									226.65
8	4.47	41.62	134.10	123.30	0.00								303.49
9	0.00	27.75	107.28	184.95	14.00								333.97
10		13.87	80.46	246.60	28.00	0.00							368.93
11		0.00	53.64	197.28	42.01	10.48							303.40
12			26.82	147.96	56.01	20.96	0.00						251.74
13			0.00	98.64	44.81	31.44	9.17						184.05
14				49.32	33.60	41.91	18.34	0.00					143.17
15				0.00	22.40	33.53	27.51	6.97					90.41
16					11.20	25.15	36.67	13.93	0.00				86.95
17					0.00	16.77	29.34	20.90	5.20				72.20
18						8.38	22.00	27.86	10.40	0.00			68.65
19						0.00	14.67	22.29	15.61	3.76			56.33
20							7.33	16.72	20.81	7.52	0.00		52.38
21							0.00	11.14	16.65	11.28	3.45		42.52
22								5.57	12.49	15.04	6.89	0.00	39.99
23								0.00	8.32	12.03	10.34	2.36	33.06
24									4.16	9.02	13.79	4.72	31.70
25									0.00	6.02	11.03	7.08	24.13
26										3.01	8.27	9.45	20.73
27										0.00	5.51	7.56	13.07
28											2.76	5.67	8.43
29											0.00	3.78	3.78
30												1.89	1.89
31												0.00	0.00

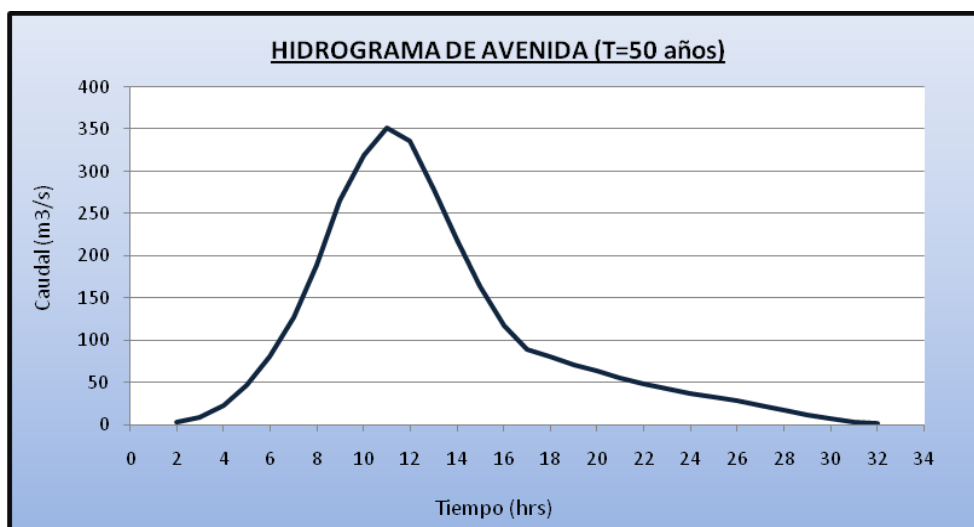


FIGURA 4.05. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

CUADRO 4.33. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

Tiempo (hrs)	28.01	95.81	147.72	264.60	62.80	47.45	41.52	26.97	24.27	18.01	16.50	11.80	Q Total (m3/s)
	7.00	23.95	36.93	66.15	15.70	11.86	10.38	6.74	6.07	4.50	4.13	2.95	
	5.60	19.16	29.54	52.92	12.56	9.49	8.30	5.39	4.85	3.60	3.30	2.36	
0	0.00												0.00
1	7.00												7.00
2	14.01	0.00											14.01
3	21.01	23.95											44.96
4	28.01	47.91	0.00										75.92
5	22.41	71.86	36.93										131.20
6	16.81	95.81	73.86	0.00									186.48
7	11.20	76.65	110.79	66.15									264.79
8	5.60	57.49	147.72	132.30	0.00								343.11
9	0.00	38.32	118.17	198.45	15.70								370.65
10		19.16	88.63	264.60	31.40	0.00							403.79
11		0.00	59.09	211.68	47.10	11.86							329.73
12			29.54	158.76	62.80	23.72	0.00						274.83
13			0.00	105.84	50.24	35.58	10.38						202.04
14				52.92	37.68	47.45	20.76	0.00					158.80
15				0.00	25.12	37.96	31.14	6.74					100.96
16					12.56	28.47	41.52	13.49	0.00				96.03
17					0.00	18.98	33.21	20.23	6.07				78.49
18						9.49	24.91	26.97	12.14	0.00			73.51
19						0.00	16.61	21.58	18.21	4.50			60.89
20							8.30	16.18	24.27	9.00	0.00		57.76
21							0.00	10.79	19.42	13.50	4.13		47.84
22								5.39	14.56	18.01	8.25	0.00	46.22
23								0.00	9.71	14.40	12.38	2.95	39.44
24									4.85	10.80	16.50	5.90	38.06
25									0.00	7.20	13.20	8.85	29.25
26										3.60	9.90	11.80	25.30
27										0.00	6.60	9.44	16.04
28											3.30	7.08	10.38
29											0.00	4.72	4.72
30												2.36	2.36
31												0.00	0.00

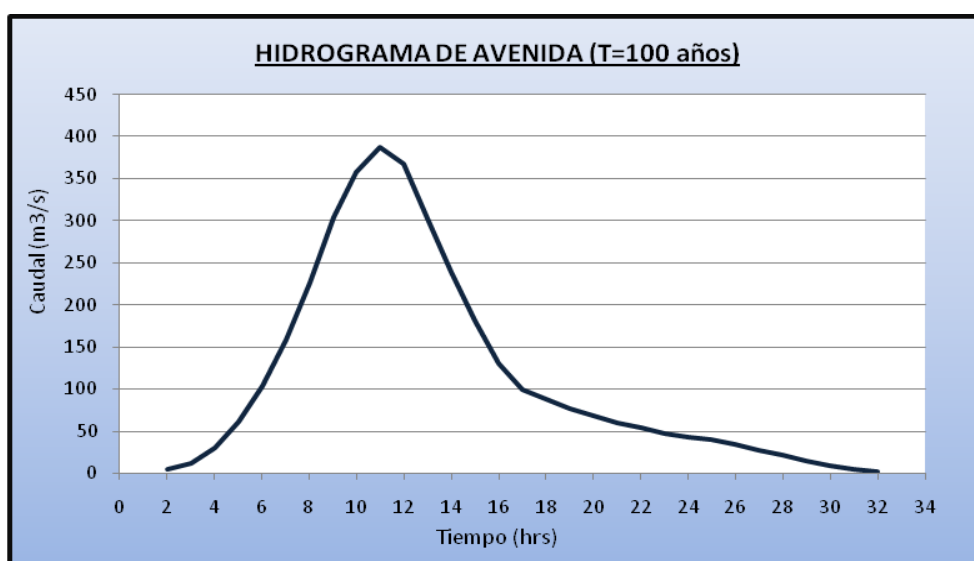


FIGURA 4.06. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

CUADRO 4.34. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

Tiempo (hrs)	42.17	138.69	178.10	303.93	77.53	59.44	45.87	35.32	31.78	24.43	22.40	16.90	Q Total (m3/s)
	10.54	34.67	44.53	75.98	19.38	14.86	11.47	8.83	7.95	6.11	5.60	4.22	
	8.43	27.74	35.62	60.79	15.51	11.89	9.17	7.06	6.36	4.89	4.48	3.38	
0	0.00												0.00
1	10.54												10.54
2	21.08	0.00											21.08
3	31.63	34.67											66.30
4	42.17	69.34	0.00										111.51
5	33.73	104.01	44.53										182.27
6	25.30	138.69	89.05	0.00									253.04
7	16.87	110.95	133.58	75.98									337.37
8	8.43	83.21	178.10	151.96	0.00								421.71
9	0.00	55.47	142.48	227.95	19.38								445.28
10		27.74	106.86	303.93	38.76	0.00							477.29
11		0.00	71.24	243.14	58.14	14.86							387.39
12			35.62	182.36	77.53	29.72	0.00						325.22
13			0.00	121.57	62.02	44.58	11.47						239.64
14				60.79	46.52	59.44	22.93	0.00					189.67
15				0.00	31.01	47.55	34.40	8.83					121.79
16					15.51	35.66	45.87	17.66	0.00				114.69
17					0.00	23.77	36.70	26.49	7.95				94.90
18						11.89	27.52	35.32	15.89	0.00			90.62
19						0.00	18.35	28.25	23.84	6.11			76.55
20							9.17	21.19	31.78	12.22	0.00		74.36
21							0.87	14.13	25.43	18.32	5.60		64.35
22								7.06	19.07	24.43	11.20	0.00	61.76
23								0.00	12.71	19.54	16.80	4.22	53.28
24									6.36	14.66	22.40	8.45	51.86
25									0.00	9.77	17.92	12.67	40.36
26										4.89	13.44	16.90	35.22
27										0.00	8.96	13.52	22.47
28											4.48	10.14	14.62
29											0.00	6.76	6.76
30												3.38	3.38
31												0.00	0.00

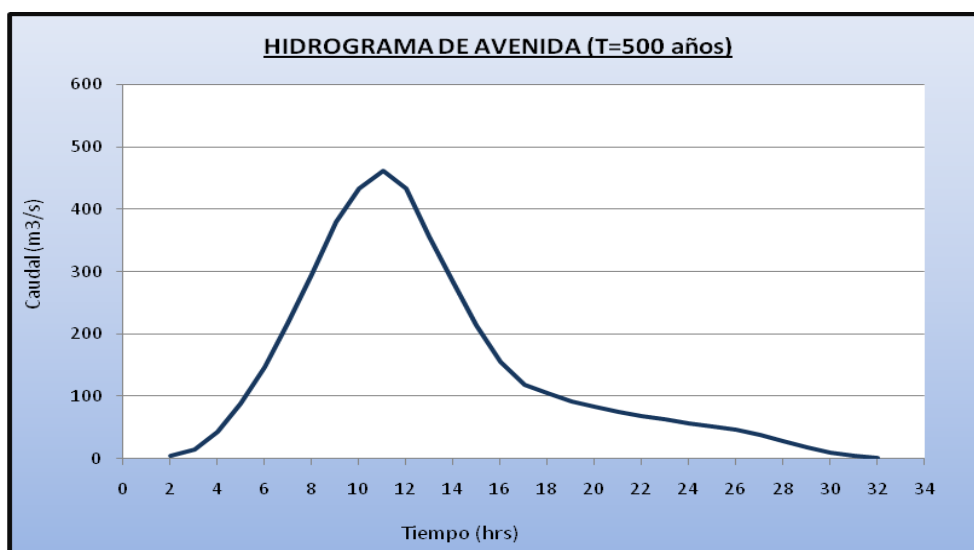


FIGURA 4.07. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.

CUADRO 4.35. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Desembocadura del río Compuerta.

Tiempo (hrs)	13.09	82.00	134.94	272.92	49.55	35.14	24.33	15.93	14.33	8.36	7.67	3.13	Q Total (m3/s)
	3.27	20.50	33.74	68.23	12.39	8.79	6.08	3.98	3.58	2.09	1.92	0.78	
	2.62	16.40	26.99	54.58	9.91	7.03	4.87	3.19	2.87	1.67	1.53	0.63	
0	0.00												0.00
1	3.27												3.27
2	6.54	0.00											6.54
3	9.81	20.50											30.31
4	13.09	41.00	0.00										54.08
5	10.47	61.50	33.74										105.70
6	7.85	82.00	67.47	0.00									157.32
7	5.23	65.60	101.21	68.23									240.27
8	2.62	49.20	134.94	136.46	0.00								323.22
9	0.00	32.80	107.95	204.69	12.39								357.83
10		16.40	80.96	272.92	24.78	0.00							395.06
11		0.00	53.98	218.34	37.17	8.79							318.26
12			26.99	163.75	49.55	17.57	0.00						257.87
13			0.00	109.17	39.64	26.36	6.08						181.25
14				54.58	29.73	35.14	12.17	0.00					131.63
15				0.00	19.82	28.11	18.25	3.98					70.17
16					9.91	21.09	24.33	7.96	0.00				63.29
17					0.00	14.06	19.47	11.94	3.58				49.05
18						7.03	14.60	15.93	7.17	0.00			44.72
19						0.00	9.73	12.74	10.75	2.09			35.31
20							4.87	9.56	14.33	4.18	0.00		32.94
21							0.00	6.37	11.47	6.27	1.92		26.02
22								3.19	8.60	8.36	3.83	0.00	23.98
23								0.00	5.73	6.69	5.75	0.78	18.95
24									2.87	5.02	7.67	1.56	17.11
25									0.00	3.35	6.13	2.35	11.82
26										1.67	4.60	3.13	9.40
27										0.00	3.07	2.50	5.57
28											1.53	1.88	3.41
29											0.00	1.25	1.25
30												0.63	0.63
31												0.00	0.00

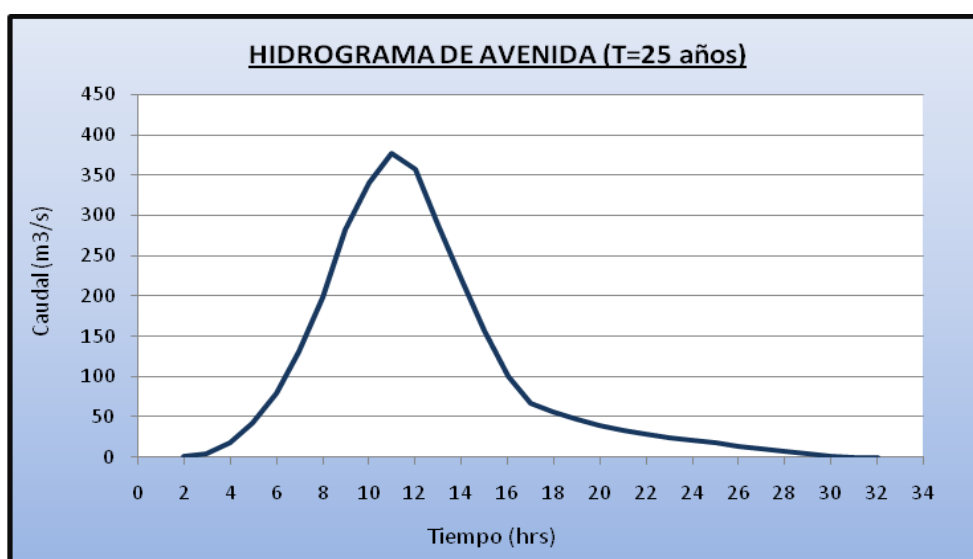


FIGURA 4.08. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Desembocadura del río Compuerta.

CUADRO 4.36. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Desembocadura del río Compuerta.

Tiempo (hrs)	22.12	73.07	163.01	311.62	64.43	47.26	41.35	30.56	21.92	14.86	13.62	8.28	Q Total (m3/s)
	5.53	18.27	40.75	77.90	16.11	11.81	10.34	7.64	5.48	3.71	3.40	2.07	
	4.42	14.61	32.60	62.32	12.89	9.45	8.27	6.11	4.38	2.97	2.72	1.66	
0	0.00												0.00
1	5.53												5.53
2	11.06	0.00											11.06
3	16.59	18.27											34.86
4	22.12	36.54	0.00										58.66
5	17.70	54.80	40.75										113.25
6	13.27	73.07	81.51	0.00									167.85
7	8.85	58.46	122.26	77.90									267.47
8	4.42	43.84	163.01	155.81	0.00								367.09
9	0.00	29.23	130.41	233.71	16.11								409.46
10		14.61	97.81	311.62	32.22	0.00							456.26
11		0.00	65.21	249.29	48.33	11.81							374.64
12			32.60	186.97	64.43	23.63	0.00						307.64
13			0.00	124.65	51.55	35.44	10.34						221.98
14				62.32	38.66	47.26	20.68	0.00					168.92
15				0.00	25.77	37.81	31.01	7.64					102.23
16					12.89	28.35	41.35	15.28	0.00				97.87
17					0.00	18.90	33.08	22.92	5.48				80.38
18						9.45	24.81	30.56	10.96	0.00			75.78
19						0.00	16.54	24.45	16.44	3.71			61.14
20							8.27	18.33	21.92	7.43	0.00		55.95
21							0.00	12.22	17.54	11.14	3.40		44.31
22								6.11	13.15	14.86	6.81	0.00	40.93
23								0.00	8.77	11.88	10.21	2.07	32.94
24									4.38	8.91	13.62	4.14	31.05
25									0.00	5.94	10.89	6.21	23.05
26										2.97	8.17	8.28	19.42
27										0.00	5.45	6.62	12.07
28											2.72	4.97	7.69
29											0.00	3.31	3.31
30												1.66	1.66
31												0.00	0.00

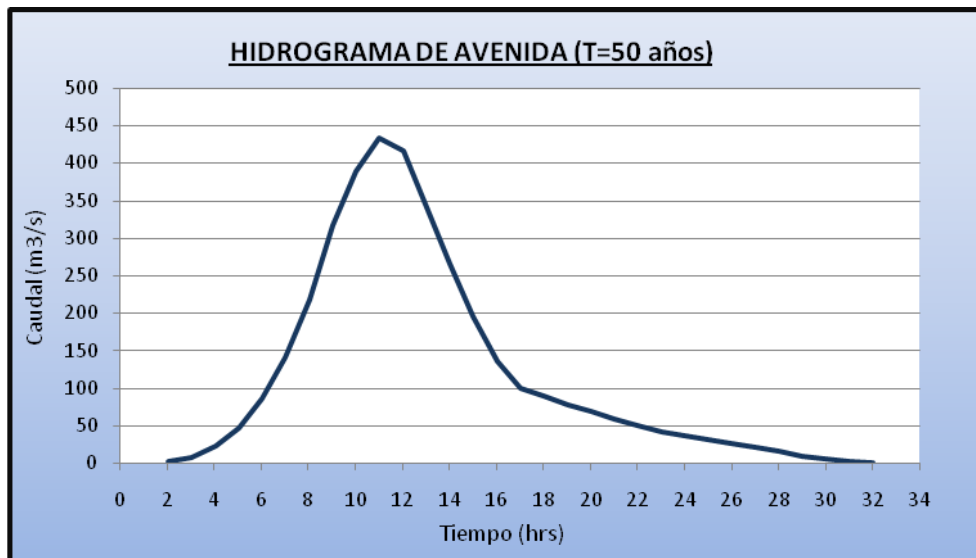


FIGURA 4.09. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Desembocadura del río Compuerta.

CUADRO 4.37. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Desembocadura del río Compuerta.

Tiempo (hrs)	28.53	88.18	180.32	334.97	73.32	54.50	47.68	35.89	26.45	18.73	17.17	11.35	Q Total (m3/s)
	7.13	22.05	45.08	83.74	18.33	13.62	11.92	8.97	6.61	4.68	4.29	2.84	
	5.71	17.64	36.06	66.99	14.66	10.90	9.54	7.18	5.29	3.75	3.43	2.27	
0	0.00												0.00
1	7.13												7.13
2	14.26	0.00											14.26
3	21.40	22.05											43.44
4	28.53	44.09	0.00										72.62
5	22.82	66.14	45.08										134.04
6	17.12	88.18	90.16	0.00									195.46
7	11.41	70.54	135.24	83.74									300.94
8	5.71	52.91	180.32	167.49	0.00								406.43
9	0.00	35.27	144.26	251.23	18.33								449.09
10		17.64	108.19	334.97	36.66	0.00							497.46
11		0.00	72.13	267.98	54.99	13.62							408.72
12			36.06	200.98	73.32	27.25	0.00						337.62
13			0.00	133.99	58.66	40.87	11.92						245.44
14				66.99	43.99	54.50	23.84	0.00					189.33
15				0.00	29.33	43.60	35.76	8.97					117.66
16					14.66	32.70	47.68	17.94	0.00				112.99
17					0.00	21.80	38.15	26.92	6.61				93.48
18						10.90	28.61	35.89	13.23	0.00			88.63
19						0.00	19.07	28.71	19.84	4.68			72.31
20							9.54	21.53	26.45	9.37	0.00		66.89
21							0.00	14.36	21.16	14.05	4.29		53.86
22								7.18	15.87	18.73	8.59	0.00	50.37
23								0.00	10.58	14.99	12.88	2.84	41.29
24									5.29	11.24	17.17	5.68	39.38
25									0.00	7.49	13.74	8.52	29.75
26										3.75	10.30	11.35	25.41
27										0.00	6.87	9.08	15.95
28											3.43	6.81	10.25
29											0.00	4.54	4.54
30												2.27	2.27
31												0.00	0.00

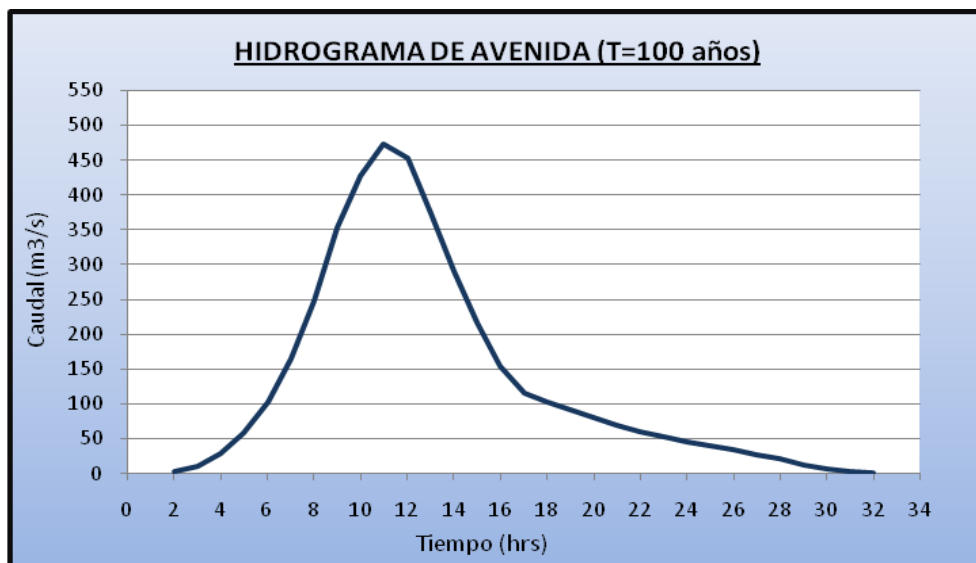


FIGURA 4.10. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Desembocadura del río Compuerta.

CUADRO 4.38. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Desembocadura del río Compuerta.

Tiempo (hrs)	44.84	120.93	219.06	386.07	92.59	70.18	61.41	47.45	36.28	27.14	24.88	18.02	Q Total (m3/s)
	11.21	30.23	54.76	96.52	23.15	17.55	15.35	11.86	9.07	6.79	6.22	4.51	
	8.97	24.19	43.81	77.21	18.52	14.04	12.28	9.49	7.26	5.43	4.98	3.60	
0	0.00												0.00
1	11.21												11.21
2	22.42	0.00											22.42
3	33.63	30.23											63.87
4	44.84	60.47	0.00										105.31
5	35.88	90.70	54.76										181.34
6	26.91	120.93	109.53	0.00									257.37
7	17.94	96.75	164.29	96.52									375.49
8	8.97	72.56	219.06	193.03	0.00								493.62
9	0.00	48.37	175.24	289.55	23.15								536.31
10		24.19	131.43	386.07	46.29	0.00							587.98
11		0.00	87.62	308.85	69.44	17.55							483.46
12			43.81	231.64	92.59	35.09	0.00						403.13
13			0.00	154.43	74.07	52.64	15.35						296.49
14				77.21	55.55	70.18	30.71	0.00					233.65
15				0.00	37.04	56.15	46.06	11.86					151.10
16					18.52	42.11	61.41	23.72	0.00				145.76
17					0.00	28.07	49.13	35.59	9.07				121.86
18						14.04	36.85	47.45	18.14	0.00			116.47
19						0.00	24.56	37.96	27.21	6.79			96.52
20							12.28	28.47	36.28	13.57	0.00		90.60
21							2.75	18.98	29.02	20.36	6.22		77.32
22								9.49	21.77	27.14	12.44	0.00	70.84
23								0.00	14.51	21.71	18.66	4.51	59.39
24									7.26	16.28	24.88	9.01	57.43
25									0.00	10.86	19.90	13.52	44.28
26										5.43	14.93	18.02	38.38
27										0.00	9.95	14.42	24.37
28											4.98	10.81	15.79
29											0.00	7.21	7.21
30												3.60	3.60
31												0.00	0.00

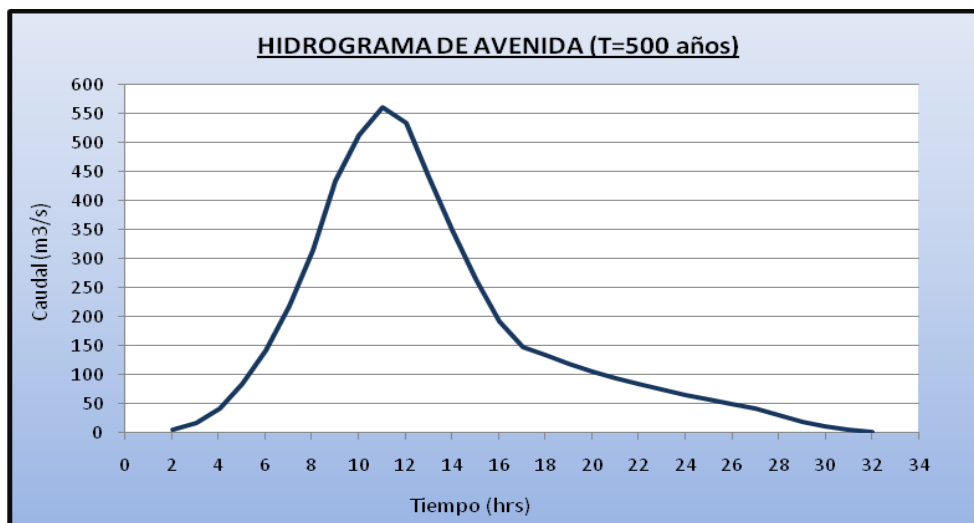


FIGURA 4.11. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Desembocadura del río Compuerta.

CUADRO 4.39. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Desembocadura del río Cayachira.

Tiempo (hrs)	11.62	63.96	137.91	286.82	52.78	37.80	33.35	17.29	15.64	9.10	8.37	3.33	Q Total (m3/s)
	2.32	12.79	27.58	57.36	10.56	7.56	6.67	3.46	3.13	1.82	1.67	0.67	
	1.66	9.14	19.70	40.97	7.54	5.40	4.76	2.47	2.23	1.30	1.20	0.48	
0	0.00												0.00
1	2.32												2.32
2	4.65	0.00											4.65
3	6.97	12.79											19.76
4	9.30	25.58	0.00										34.88
5	11.62	38.38	27.58										77.58
6	9.96	51.17	55.16	0.00									116.29
7	8.30	63.96	82.75	57.36									212.37
8	6.64	54.82	110.33	114.73	0.00								286.52
9	4.98	45.69	137.91	172.09	10.56								371.22
10	3.32	36.55	118.21	229.45	21.11	0.00							408.64
11	1.66	27.41	98.51	286.82	31.67	7.56							453.63
12	0.00	18.27	78.80	245.84	42.23	15.12	0.00						400.27
13		9.14	59.10	204.87	52.78	22.68	6.67						355.24
14		0.00	39.40	163.90	45.24	30.24	13.34	0.00					292.12
15			19.70	122.92	37.70	37.80	20.01	3.46					241.59
16			0.00	81.95	30.16	32.40	26.68	6.92	0.00				178.10
17				40.97	22.62	27.00	33.35	10.37	3.13				137.45
18				0.00	15.08	21.60	28.59	13.83	6.26	0.00			85.35
19					7.54	16.20	23.82	17.29	9.39	1.82			76.05
20					0.00	10.80	19.06	14.82	12.51	3.64	0.00		60.83
21						5.40	14.29	12.35	15.64	5.46	1.67		54.82
22						0.00	9.53	9.88	13.41	7.28	3.35	0.00	43.44
23							4.76	7.41	11.17	9.10	5.02	0.67	38.13
24							0.00	4.94	8.94	7.80	6.70	1.33	29.70
25								2.47	6.70	6.50	8.37	2.00	26.04
26								0.00	4.47	5.20	7.17	2.67	19.51
27									2.23	3.90	5.98	3.33	15.44
28									0.00	2.60	4.78	2.86	10.24
29										1.30	3.59	2.38	7.27
30										0.00	2.39	1.90	4.30
31											1.20	1.43	2.62
32											0.00	0.95	0.95
33												0.48	0.48
34												0.00	0.00

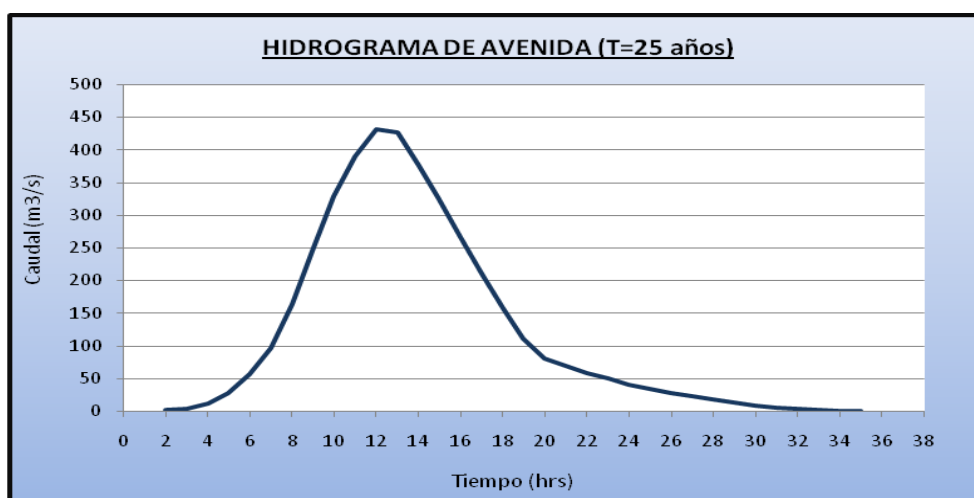


FIGURA 4.12. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Desembocadura del río Cayachira.

CUADRO 4.40. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Desembocadura del río Cayachira.

Tiempo (hrs)	16.47	62.53	155.65	312.03	62.67	45.93	40.53	29.65	20.84	13.57	12.48	6.90	Q Total (m3/s)
	3.29	12.51	31.13	62.41	12.53	9.19	8.11	5.93	4.17	2.71	2.50	1.38	
	2.35	8.93	22.24	44.58	8.95	6.56	5.79	4.24	2.98	1.94	1.78	0.99	
0	0.00												0.00
1	3.29												3.29
2	6.59	0.00											6.59
3	9.88	12.51											22.39
4	13.18	25.01	0.00										38.19
5	16.47	37.52	31.13										85.12
6	14.12	50.02	62.26	0.00									126.40
7	11.77	62.53	93.39	62.41									230.09
8	9.41	53.59	124.52	124.81	0.00								312.34
9	7.06	44.66	155.65	187.22	12.53								407.12
10	4.71	35.73	133.41	249.62	25.07	0.00							448.54
11	2.35	26.80	111.18	312.03	37.60	9.19							499.14
12	0.00	17.86	88.94	267.45	50.13	18.37	0.00						442.77
13		8.93	66.71	222.88	62.67	27.56	8.11						396.85
14		0.00	44.47	178.30	53.71	36.75	16.21	0.00					329.45
15			22.24	133.73	44.76	45.93	24.32	5.93					276.91
16			0.00	89.15	35.81	39.37	32.42	11.86	0.00				208.62
17				44.58	26.86	32.81	40.53	17.79	4.17				166.73
18				0.00	17.90	26.25	34.74	23.72	8.34	0.00			110.95
19					8.95	19.69	28.95	29.65	12.51	2.71			102.46
20					0.00	13.12	23.16	25.41	16.67	5.43	0.00		83.80
21						6.56	17.37	21.18	20.84	8.14	2.50		76.59
22						0.00	11.58	16.94	17.86	10.85	4.99	0.00	62.23
23							5.79	12.71	14.89	13.57	7.49	1.38	55.82
24							0.00	8.47	11.91	11.63	9.98	2.76	44.75
25								4.24	8.93	9.69	12.48	4.14	39.48
26								0.00	5.95	7.75	10.70	5.52	29.93
27									2.98	5.81	8.91	6.90	24.61
28									0.00	3.88	7.13	5.92	16.92
29										1.94	5.35	4.93	12.22
30										0.00	3.57	3.94	7.51
31											1.78	2.96	4.74
32											0.00	1.97	1.97
33												0.99	0.99
34												0.00	0.00

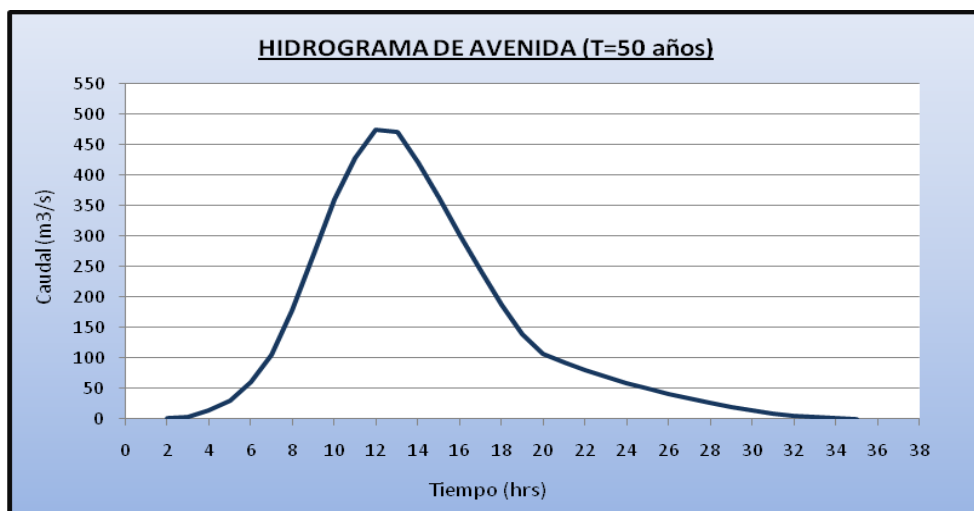


FIGURA 4.13. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Desembocadura del río Cayachira.

CUADRO 4.41. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Desembocadura del río Cayachira.

Tiempo (hrs)	21.86	77.54	173.16	336.49	72.18	53.76	47.44	35.50	25.85	17.87	16.44	10.34	Q Total (m ³ /s)
	4.37	15.51	34.63	67.30	14.44	10.75	9.49	7.10	5.17	3.57	3.29	2.07	
	3.12	11.08	24.74	48.07	10.31	7.68	6.78	5.07	3.69	2.55	2.35	1.48	
0	0.00												0.00
1	4.37												4.37
2	8.75	0.00											8.75
3	13.12	15.51											28.63
4	17.49	31.01	0.00										48.51
5	21.86	46.52	34.63										103.02
6	18.74	62.03	69.26	0.00									150.03
7	15.62	77.54	103.90	67.30									264.35
8	12.49	66.46	138.53	134.60	0.00								352.08
9	9.37	55.38	173.16	201.90	14.44								454.24
10	6.25	44.31	148.42	269.20	28.87	0.00							497.04
11	3.12	33.23	123.68	336.49	43.31	10.75							550.59
12	0.00	22.15	98.95	288.42	57.74	21.51	0.00						488.77
13		11.08	74.21	240.35	72.18	32.26	9.49						439.56
14		0.00	49.47	192.28	61.86	43.01	18.98	0.00					365.61
15			24.74	144.21	51.55	53.76	28.46	7.10					309.83
16			0.00	96.14	41.24	46.08	37.95	14.20	0.00				235.62
17				48.07	30.93	38.40	47.44	21.30	5.17				191.31
18				0.00	20.62	30.72	40.66	28.40	10.34	0.00			130.75
19					10.31	23.04	33.88	35.50	15.51	3.57			121.82
20					0.00	15.36	27.11	30.43	20.68	7.15	0.00		100.72
21						7.68	20.33	25.36	25.85	10.72	3.29		93.22
22						0.00	13.55	20.29	22.15	14.29	6.57	0.00	76.86
23							6.78	15.22	18.46	17.87	9.86	2.07	70.25
24							0.00	10.14	14.77	15.31	13.15	4.13	57.51
25								5.07	11.08	12.76	16.44	6.20	51.55
26								0.00	7.38	10.21	14.09	8.27	39.95
27									3.69	7.66	11.74	10.34	33.42
28									0.00	5.10	9.39	8.86	23.36
29										2.55	7.04	7.38	16.98
30										0.00	4.70	5.91	10.60
31											2.35	4.43	6.78
32											0.00	2.95	2.95
33												1.48	1.48
34												0.00	0.00

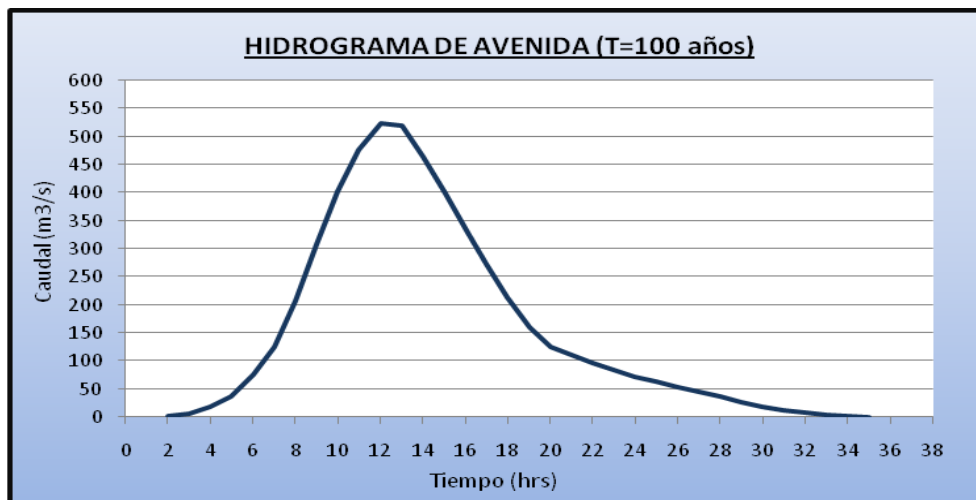


FIGURA 4.14. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Desembocadura del río Cayachira.

CUADRO 4.42. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Desembocadura del río Cayachira.

Tiempo (hrs)	36.31	111.03	213.62	391.67	93.39	71.23	62.85	48.57	37.01	27.46	25.26	18.00	Q Total (m ³ /s)
	7.26	22.21	42.72	78.33	18.68	14.25	12.57	9.71	7.40	5.49	5.05	3.60	
	5.19	15.86	30.52	55.95	13.34	10.18	8.98	6.94	5.29	3.92	3.61	2.57	
0	0.00												0.00
1	7.26												7.26
2	14.53	0.00											14.53
3	21.79	22.21											43.99
4	29.05	44.41	0.00										73.46
5	36.31	66.62	42.72										145.66
6	31.13	88.82	85.45	0.00									205.40
7	25.94	111.03	128.17	78.33									343.48
8	20.75	95.17	170.90	156.67	0.00								443.49
9	15.56	79.31	213.62	235.00	18.68								562.18
10	10.38	63.45	183.11	313.34	37.36	0.00							607.62
11	5.19	47.58	152.59	391.67	56.04	14.25							667.32
12	0.00	31.72	122.07	335.72	74.72	28.49	0.00						592.72
13		15.86	91.55	279.77	93.39	42.74	12.57						535.88
14		0.00	61.04	223.81	80.05	56.99	25.14	0.00					447.03
15			30.52	167.86	66.71	71.23	37.71	9.71					383.74
16			0.00	111.91	53.37	61.06	50.28	19.43	0.00				296.04
17				55.95	40.03	50.88	62.85	29.14	7.40				246.26
18				0.00	26.68	40.70	53.87	38.86	14.80	0.00			174.92
19					13.34	30.53	44.89	48.57	22.21	5.49			165.03
20					0.00	20.35	35.92	41.63	29.61	10.98	0.00		138.49
21						10.18	26.94	34.69	37.01	16.48	5.05		130.34
22						0.00	17.96	27.75	31.72	21.97	10.11	0.00	109.51
23							8.98	20.82	26.44	27.46	15.16	3.60	102.45
24							0.00	13.88	21.15	23.54	20.21	7.20	85.97
25								6.94	15.86	19.61	25.26	10.80	78.48
26								0.00	10.57	15.69	21.65	14.40	62.32
27									5.29	11.77	18.04	18.00	53.10
28									0.00	7.85	14.44	15.43	37.71
29										3.92	10.83	12.86	27.61
30										0.00	7.22	10.28	17.50
31											3.61	7.71	11.32
32											0.00	5.14	5.14
33												2.57	2.57
34												0.00	0.00

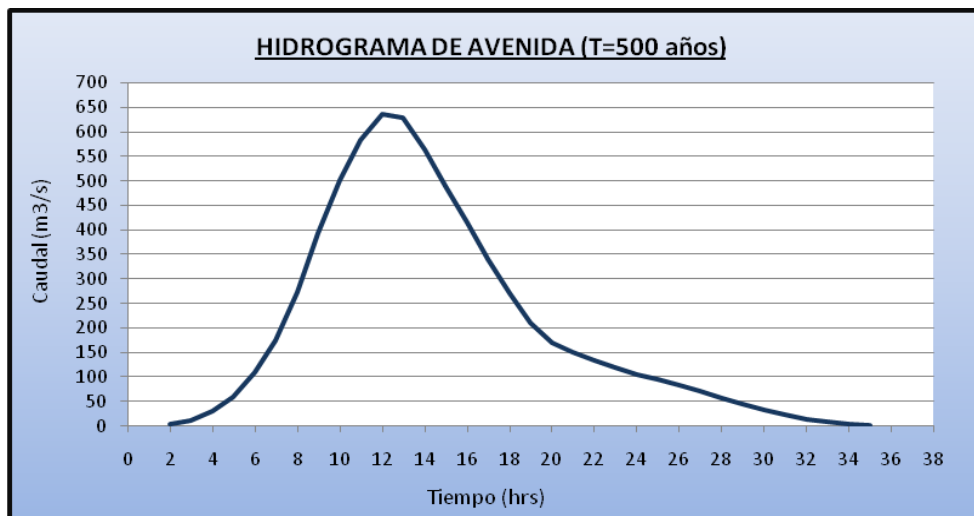


FIGURA 4.15. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Desembocadura del río Cayachira.

CUADRO 4.43. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Desembocadura del río Cotaña.

Tiempo (hrs)	11.98	68.58	84.97	337.45	110.43	41.50	36.61	17.78	16.08	8.50	7.82	1.97	Q Total (m3/s)
	2.40	13.72	16.99	67.49	22.09	8.30	7.32	3.56	3.22	1.70	1.56	0.39	
	1.50	8.57	10.62	42.18	13.80	5.19	4.58	2.22	2.01	1.06	0.98	0.25	
0	0.00												0.00
1	2.40												2.40
2	4.79	0.00											4.79
3	7.19	13.72											20.91
4	9.59	27.43	0.00										37.02
5	11.98	41.15	16.99										70.13
6	10.49	54.87	33.99	0.00									99.34
7	8.99	68.58	50.98	67.49									196.05
8	7.49	60.01	67.98	134.98	0.00								270.46
9	5.99	51.44	84.97	202.47	22.09								366.96
10	4.49	42.87	74.35	269.96	44.17	0.00							435.85
11	3.00	34.29	63.73	337.45	66.26	8.30							513.03
12	1.50	25.72	53.11	295.27	88.34	16.60	0.00						480.54
13	0.00	17.15	42.49	253.09	110.43	24.90	7.32						455.37
14		8.57	31.87	210.91	96.63	33.20	14.65	0.00					395.81
15		0.00	21.24	168.73	82.82	41.50	21.97	3.56					339.81
16			10.62	126.55	69.02	36.31	29.29	7.11	0.00				278.90
17			0.00	84.36	55.21	31.12	36.61	10.67	3.22				221.20
18				42.18	41.41	25.93	32.04	14.22	6.43	0.00			162.22
19				0.00	27.61	20.75	27.46	17.78	9.65	1.70			104.94
20					13.80	15.56	22.88	15.55	12.87	3.40	0.00		84.07
21					0.00	10.37	18.31	13.33	16.08	5.10	1.56		64.76
22						5.19	13.73	11.11	14.07	6.80	3.13	0.00	54.02
23						0.00	9.15	8.89	12.06	8.50	4.69	0.39	43.68
24							4.58	6.67	10.05	7.43	6.25	0.79	35.77
25							0.00	4.44	8.04	6.37	7.82	1.18	27.85
26								2.22	6.03	5.31	6.84	1.57	21.97
27								0.00	4.02	4.25	5.86	1.97	16.10
28									2.01	3.19	4.89	1.72	11.80
29									0.00	2.12	3.91	1.47	7.51
30										1.06	2.93	1.23	5.22
31										0.00	1.95	0.98	2.94
32											0.98	0.74	1.71
33											0.00	0.49	0.49
34												0.25	0.25
35												0.00	0.00

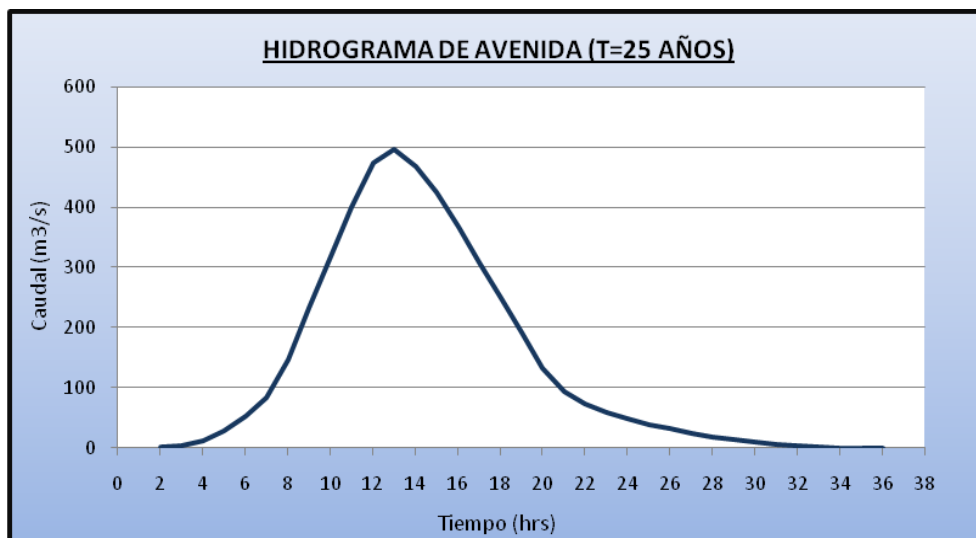


FIGURA 4.16. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Desembocadura del río Cotaña.

CUADRO 4.44. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Desembocadura del río Cotaña.

Tiempo (hrs)	17.93	68.65	103.64	370.30	126.31	52.13	46.00	33.23	22.88	14.34	13.19	6.63	Q Total (m3/s)
	3.59	13.73	20.73	74.06	25.26	10.43	9.20	6.65	4.58	2.87	2.64	1.33	
	2.24	8.58	12.95	46.29	15.79	6.52	5.75	4.15	2.86	1.79	1.65	0.83	
0	0.00												0.00
1	3.59												3.59
2	7.17	0.00											7.17
3	10.76	13.73											24.49
4	14.35	27.46	0.00										41.81
5	17.93	41.19	20.73										79.85
6	15.69	54.92	41.46	0.00									112.07
7	13.45	68.65	62.18	74.06									218.34
8	11.21	60.07	82.91	148.12	0.00								302.31
9	8.97	51.49	103.64	222.18	25.26								411.53
10	6.73	42.91	90.68	296.24	50.52	0.00							487.08
11	4.48	34.32	77.73	370.30	75.79	10.43							573.05
12	2.24	25.74	64.77	324.01	101.05	20.85	0.00						538.67
13	0.00	17.16	51.82	277.72	126.31	31.28	9.20						513.50
14		8.58	38.86	231.43	110.52	41.71	18.40	0.00					449.51
15		0.00	25.91	185.15	94.73	52.13	27.60	6.65					392.17
16			12.95	138.86	78.94	45.62	36.80	13.29	0.00				326.47
17			0.00	92.57	63.16	39.10	46.00	19.94	4.58				265.34
18				46.29	47.37	32.58	40.25	26.58	9.15	0.00			202.22
19				0.00	31.58	26.07	34.50	33.23	13.73	2.87			141.97
20					15.79	19.55	28.75	29.07	18.31	5.74	0.00		117.20
21					0.00	13.03	23.00	24.92	22.88	8.60	2.64		95.08
22						6.52	17.25	20.77	20.02	11.47	5.28	0.00	81.30
23						0.00	11.50	16.61	17.16	14.34	7.92	1.33	68.86
24							5.75	12.46	14.30	12.55	10.55	2.65	58.26
25							0.00	8.31	11.44	10.75	13.19	3.98	47.67
26								4.15	8.58	8.96	11.54	5.31	38.54
27								0.00	5.72	7.17	9.89	6.63	29.42
28									2.86	5.38	8.24	5.80	22.29
29									0.00	3.58	6.60	4.97	15.15
30										1.79	4.95	4.14	10.88
31										0.00	3.30	3.32	6.61
32											1.65	2.49	4.14
33											0.00	1.66	1.66
34												0.83	0.83
35												0.00	0.00

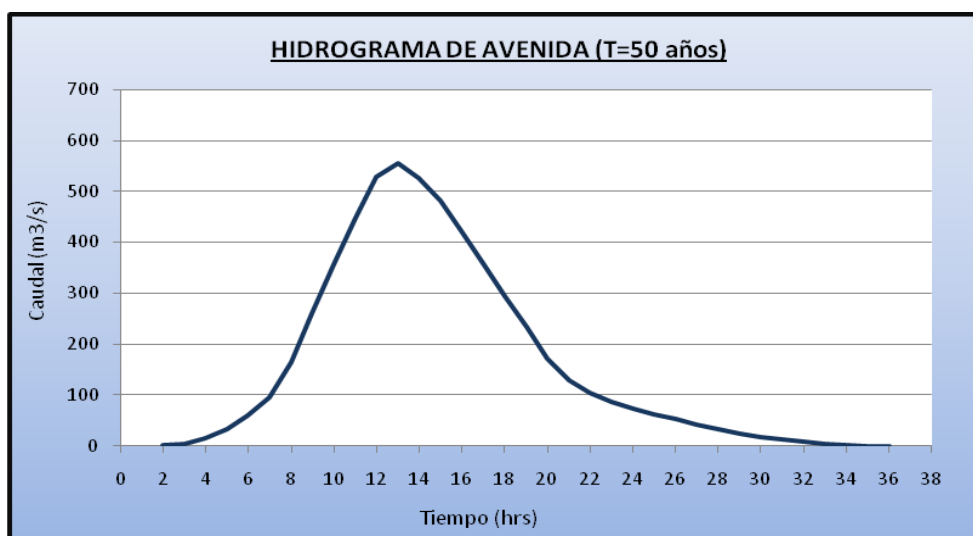


FIGURA 4.17. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Desembocadura del río Cotaña.

CUADRO 4.45. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Desembocadura del río Cotaña.

Tiempo (hrs)	24.80	88.58	121.88	402.70	142.29	62.53	55.17	41.00	29.53	20.05	18.44	11.19	Q Total (m3/s)
	4.96	17.72	24.38	80.54	28.46	12.51	11.03	8.20	5.91	4.01	3.69	2.24	
	3.10	11.07	15.23	50.34	17.79	7.82	6.90	5.13	3.69	2.51	2.31	1.40	
0	0.00												0.00
1	4.96												4.96
2	9.92	0.00											9.92
3	14.88	17.72											32.59
4	19.84	35.43	0.00										55.27
5	24.80	53.15	24.38										102.32
6	21.70	70.86	48.75	0.00									141.31
7	18.60	88.58	73.13	80.54									260.85
8	15.50	77.51	97.50	161.08	0.00								351.59
9	12.40	66.44	121.88	241.62	28.46								470.79
10	9.30	55.36	106.64	322.16	56.91	0.00							550.38
11	6.20	44.29	91.41	402.70	85.37	12.51							642.48
12	3.10	33.22	76.17	352.36	113.83	25.01	0.00						603.70
13	0.00	22.15	60.94	302.03	142.29	37.52	11.03						575.95
14		11.07	45.70	251.69	124.50	50.02	22.07	0.00					505.06
15		0.00	30.47	201.35	106.71	62.53	33.10	8.20					442.37
16			15.23	151.01	88.93	54.71	44.14	16.40	0.00				370.43
17			0.00	100.68	71.14	46.90	55.17	24.60	5.91				304.40
18				50.34	53.36	39.08	48.28	32.80	11.81	0.00			235.67
19				0.00	35.57	31.27	41.38	41.00	17.72	4.01			170.94
20					17.79	23.45	34.48	35.88	23.62	8.02	0.00		143.24
21					0.00	15.63	27.59	30.75	29.53	12.03	3.69		119.22
22						7.82	20.69	25.63	25.84	16.04	7.38	0.00	103.39
23						0.00	13.79	20.50	22.15	20.05	11.07	2.24	89.79
24							6.90	15.38	18.45	17.54	14.76	4.48	77.50
25							0.00	10.25	14.76	15.04	18.44	6.71	65.21
26								5.13	11.07	12.53	16.14	8.95	53.82
27								0.00	7.38	10.02	13.83	11.19	42.43
28									3.69	7.52	11.53	9.79	32.53
29									0.00	5.01	9.22	8.39	22.63
30										2.51	6.92	6.99	16.42
31										0.00	4.61	5.60	10.21
32											2.31	4.20	6.50
33											0.00	2.80	2.80
34												1.40	1.40
35												0.00	0.00

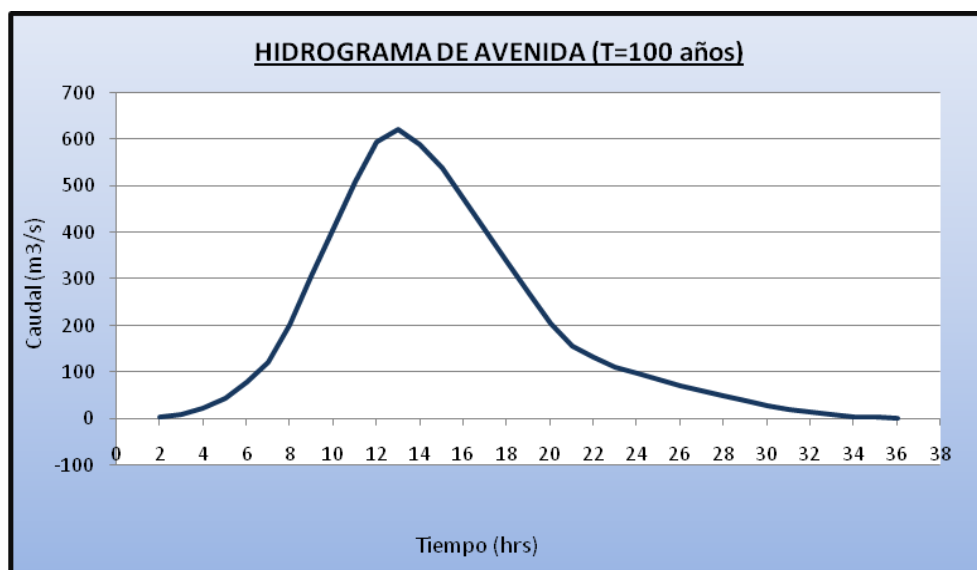


FIGURA 4.18. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Desembocadura del río Cotaña.

CUADRO 4.46. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Desembocadura del río Cotaña.

Tiempo (hrs)	44.24	108.94	163.75	478.02	180.44	86.40	76.23	58.85	44.78	40.89	30.50	21.66	Q Total (m3/s)
	8.85	21.79	32.75	95.60	36.09	17.28	15.25	11.77	8.96	8.18	6.10	4.33	
	5.53	13.62	20.47	59.75	22.56	10.80	9.53	7.36	5.60	5.11	3.81	2.71	
0	0.00												0.00
1	8.85												8.85
2	17.70	0.00											17.70
3	26.55	21.79											48.33
4	35.39	43.58	0.00										78.97
5	44.24	65.37	32.75										142.36
6	38.71	87.15	65.50	0.00									191.37
7	33.18	108.94	98.25	95.60									335.98
8	27.65	95.33	131.00	191.21	0.00								445.19
9	22.12	81.71	163.75	286.81	36.09								590.48
10	16.59	68.09	143.28	382.42	72.18	0.00							682.56
11	11.06	54.47	122.81	478.02	108.27	17.28							791.91
12	5.53	40.85	102.34	418.27	144.36	34.56	0.00						745.91
13	0.00	27.24	81.88	358.52	180.44	51.84	15.25						715.16
14		13.62	61.41	298.76	157.89	69.12	30.49	0.00					631.29
15		0.00	40.94	239.01	135.33	86.40	45.74	11.77					559.19
16			20.47	179.26	112.78	75.60	60.99	23.54	0.00				472.63
17			0.00	119.51	90.22	64.80	76.23	35.31	8.96				395.03
18				59.75	67.67	54.00	66.70	47.08	17.91	0.00			313.12
19				0.00	45.11	43.20	57.18	58.85	26.87	8.18			239.38
20					22.56	32.40	47.65	51.50	35.82	16.35	0.00		206.28
21					0.00	21.60	38.12	44.14	44.78	24.53	6.10		179.27
22						10.80	28.59	36.78	39.18	32.71	12.20	0.00	160.26
23						0.00	19.06	29.43	33.59	40.89	18.30	4.33	145.59
24							9.53	22.07	27.99	35.78	24.40	8.66	128.43
25							0.00	14.71	22.39	30.66	30.50	13.00	111.27
26								7.36	16.79	25.55	26.69	17.33	93.72
27								0.00	11.20	20.44	22.88	21.66	76.18
28									5.60	15.33	19.07	18.95	58.95
29									0.00	10.22	15.25	16.24	41.72
30										5.11	11.44	13.54	30.09
31										0.00	7.63	10.83	18.46
32											3.81	8.12	11.94
33											0.00	5.41	5.41
34												2.71	2.71
35												0.00	0.00

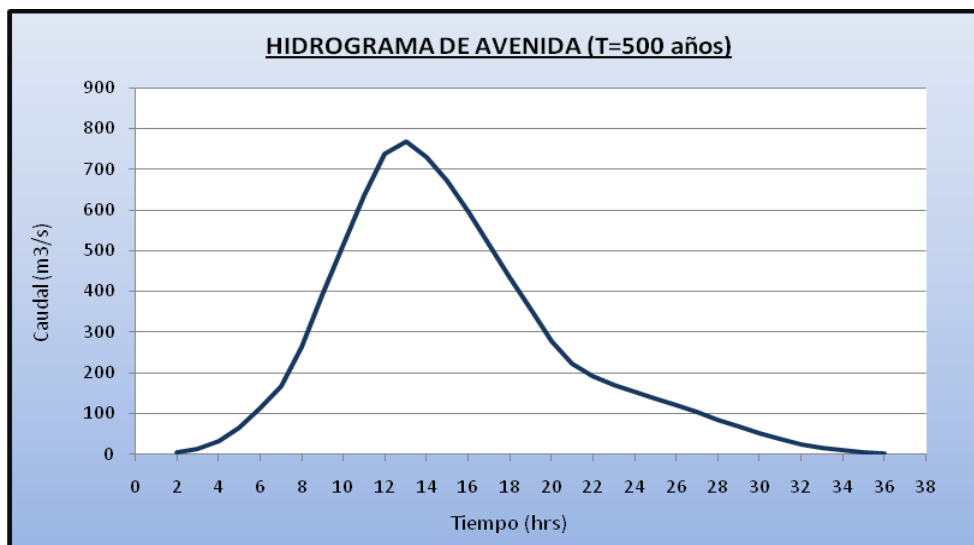


FIGURA 4.19. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Desembocadura del río Cotaña.

CUADRO 4.47. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=25 años) – Desembocadura del río Chaquimayo.

Tiempo (hrs)	9.82	56.39	76.69	339.21	110.93	38.06	33.83	14.66	13.33	5.64	5.20	0.00	Q Total (m3/s)
	1.64	9.40	12.78	56.54	18.49	6.34	5.64	2.44	2.22	0.94	0.87	0.00	
0	0.00												0.00
1	1.64												1.64
2	3.27	0.00											3.27
3	4.91	9.40											14.31
4	6.54	18.80	0.00										25.34
5	8.18	28.19	12.78										49.15
6	9.82	37.59	25.56	0.00									72.97
7	8.92	46.99	38.34	56.54									150.79
8	8.03	56.39	51.12	113.07	0.00								228.61
9	7.14	51.26	63.90	169.61	18.49								310.40
10	6.25	46.13	76.69	226.14	36.98	0.00							392.18
11	5.35	41.01	69.71	282.68	55.46	6.34							460.56
12	4.46	35.88	62.74	339.21	73.95	12.69	0.00						528.94
13	3.57	30.76	55.77	308.38	92.44	19.03	5.64						515.58
14	2.68	25.63	48.80	277.54	110.93	25.37	11.28	0.00					502.22
15	1.78	20.50	41.83	246.70	100.84	31.72	16.92	2.44					462.74
16	0.89	15.38	34.86	215.86	90.76	38.06	22.55	4.89	0.00				423.25
17	0.00	10.25	27.89	185.03	80.67	34.60	28.19	7.33	2.22				376.18
18		5.13	20.91	154.19	70.59	31.14	33.83	9.77	4.44	0.00			330.01
19		0.00	13.94	123.35	60.50	27.68	30.76	12.22	6.66	0.94			276.05
20			6.97	92.51	50.42	24.22	27.68	14.66	8.88	1.88	0.00		227.23
21			0.00	61.68	40.34	20.76	24.60	13.33	11.11	2.82	0.87		175.50
22				30.84	30.25	17.30	21.53	11.99	13.33	3.76	1.73	0.00	130.73
23				0.00	20.17	13.84	18.45	10.66	12.12	4.70	2.60	0.00	82.54
24					10.08	10.38	15.38	9.33	10.90	5.64	3.47	0.00	65.18
25					0.00	6.92	12.30	8.00	9.69	5.13	4.34	0.00	46.37
26						3.46	9.23	6.66	8.48	4.61	5.20	0.00	37.65
27						0.00	6.15	5.33	7.27	4.10	4.73	0.00	27.58
28							3.08	4.00	6.06	3.59	4.26	0.00	20.98
29							0.00	2.67	4.85	3.08	3.78	0.00	14.37
30								1.33	3.63	2.56	3.31	0.00	10.84
31								0.00	2.42	2.05	2.84	0.00	7.31
32									1.21	1.54	2.37	0.00	5.11
33									0.00	1.03	1.89	0.00	2.92
34										0.51	1.42	0.00	1.93
35										0.00	0.95	0.00	0.95
36											0.47	0.00	0.47
37											0.00	0.00	0.00
38											0.00	0.00	0.00
39											0.00	0.00	0.00

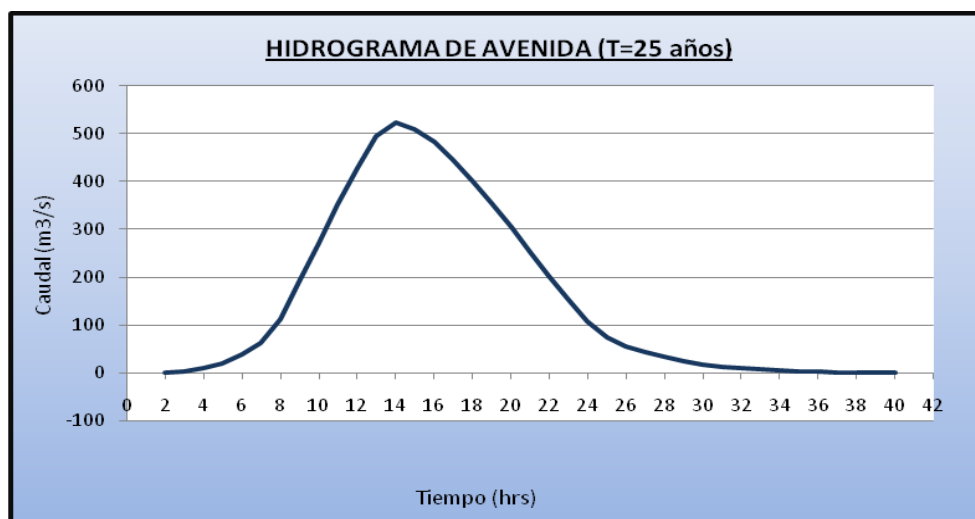


FIGURA 4.20. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=25 años) – Desembocadura del río Chaquimayo.

CUADRO 4.48. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=50 años) – Desembocadura del río Chaquimayo.

Tiempo (hrs)	14.49	54.65	93.63	369.46	125.64	48.12	42.77	30.18	19.87	11.29	10.42	3.73	Q Total (m3/s)
	2.41	9.11	15.60	61.58	20.94	8.02	7.13	5.03	3.31	1.88	1.74	0.62	
	1.32	4.97	8.51	33.59	11.42	4.37	3.89	2.74	1.81	1.03	0.95	0.34	
0	0.00												0.00
1	2.41												2.41
2	4.83	0.00											4.83
3	7.24	9.11											16.35
4	9.66	18.22	0.00										27.88
5	12.07	27.33	15.60										55.00
6	14.49	36.43	31.21	0.00									82.13
7	13.17	45.54	46.81	61.58									167.10
8	11.85	54.65	62.42	123.15	0.00								252.08
9	10.54	49.68	78.02	184.73	20.94								343.91
10	9.22	44.71	93.63	246.31	41.88	0.00							435.75
11	7.90	39.75	85.12	307.89	62.82	8.02							511.49
12	6.59	34.78	76.61	369.46	83.76	16.04	0.00						587.23
13	5.27	29.81	68.09	335.87	104.70	24.06	7.13						574.93
14	3.95	24.84	59.58	302.29	125.64	32.08	14.26	0.00					562.64
15	2.63	19.87	51.07	268.70	114.21	40.10	21.39	5.03					523.01
16	1.32	14.90	42.56	235.11	102.79	48.12	28.52	10.06	0.00				483.38
17	0.00	9.94	34.05	201.52	91.37	43.75	35.64	15.09	3.31				434.67
18		4.97	25.54	167.94	79.95	39.37	42.77	20.12	6.62	0.00			387.28
19		0.00	17.02	134.35	68.53	35.00	38.89	25.15	9.94	1.88			330.75
20			8.51	100.76	57.11	30.62	35.00	30.18	13.25	3.76	0.00		279.19
21			0.00	67.17	45.69	26.25	31.11	27.44	16.56	5.64	1.74		221.59
22				33.59	34.26	21.87	27.22	24.69	19.87	7.52	3.47	0.00	172.51
23				0.00	22.84	17.50	23.33	21.95	18.07	9.40	5.21	0.62	118.92
24					11.42	13.12	19.44	19.20	16.26	11.29	6.94	1.24	98.93
25					0.00	8.75	15.55	16.46	14.45	10.26	8.68	1.87	76.02
26						4.37	11.67	13.72	12.65	9.23	10.42	2.49	64.54
27						0.00	7.78	10.97	10.84	8.21	9.47	3.11	50.38
28							3.89	8.23	9.03	7.18	8.52	3.73	40.59
29							0.00	5.49	7.23	6.16	7.58	3.39	29.84
30								2.74	5.42	5.13	6.63	3.05	22.98
31								0.00	3.61	4.10	5.68	2.71	16.11
32									1.81	3.08	4.74	2.37	11.99
33									0.00	2.05	3.79	2.04	7.88
34										1.03	2.84	1.70	5.56
35										0.00	1.89	1.36	3.25
36											0.95	1.02	1.96
37											0.00	0.68	0.68
38												0.34	0.34
39												0.00	0.00

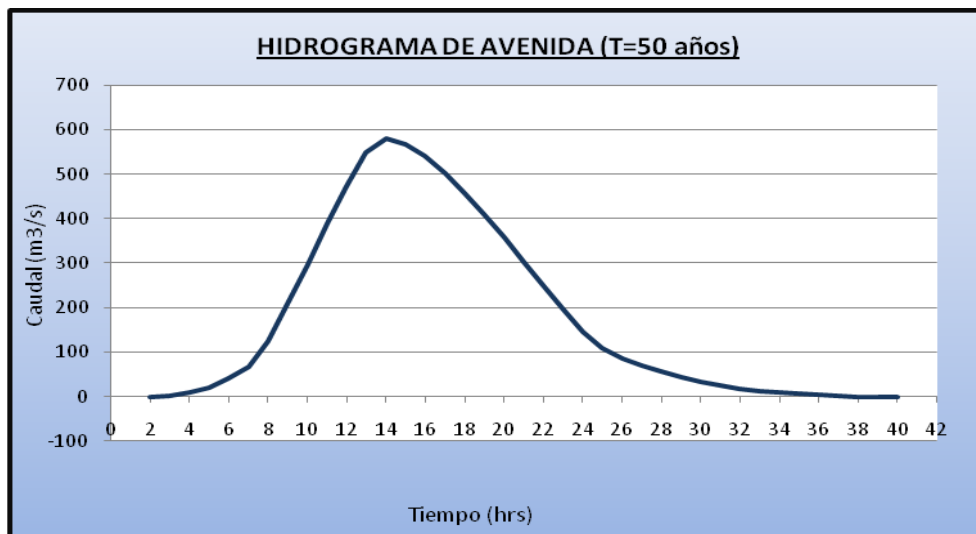


FIGURA 4.21. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=50 años) – Desembocadura del río Chaquimayo.

CUADRO 4.49. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=100 años) – Desembocadura del río Chaquimayo.

Tiempo (hrs)	19.81	50.30	196.42	399.09	78.62	57.88	51.45	37.58	26.23	24.04	15.48	8.14	Q Total (m3/s)
	3.30	8.38	32.74	66.52	13.10	9.65	8.58	6.26	4.37	4.01	2.58	1.36	
	1.80	4.57	17.86	36.28	7.15	5.26	4.68	3.42	2.38	2.19	1.41	0.74	
0	0.00												0.00
1	3.30												3.30
2	6.60	0.00											6.60
3	9.91	8.38											18.29
4	13.21	16.77	0.00										29.98
5	16.51	25.15	32.74										74.40
6	19.81	33.53	65.47	0.00									118.82
7	18.01	41.92	98.21	66.52									224.66
8	16.21	50.30	130.95	133.03	0.00								330.49
9	14.41	45.73	163.69	199.55	13.10								436.47
10	12.61	41.15	196.42	266.06	26.21	0.00							542.46
11	10.81	36.58	178.57	332.58	39.31	9.65							607.49
12	9.01	32.01	160.71	399.09	52.42	19.29	0.00						672.53
13	7.21	27.44	142.85	362.81	65.52	28.94	8.58						643.34
14	5.40	22.86	125.00	326.53	78.62	38.59	17.15	0.00					614.16
15	3.60	18.29	107.14	290.25	71.48	48.24	25.73	6.26					570.98
16	1.80	13.72	89.28	253.97	64.33	57.88	34.30	12.53	0.00				527.81
17	0.00	9.15	71.43	217.69	57.18	52.62	42.88	18.79	4.37				474.10
18		4.57	53.57	181.40	50.03	47.36	51.45	25.05	8.74	0.00			422.19
19		0.00	35.71	145.12	42.89	42.10	46.77	31.31	13.11	4.01			361.03
20			17.86	108.84	35.74	36.83	42.10	37.58	17.48	8.01	0.00		304.44
21			0.00	72.56	28.59	31.57	37.42	34.16	21.86	12.02	2.58		240.76
22				36.28	21.44	26.31	32.74	30.75	26.23	16.03	5.16	0.00	194.93
23				0.00	14.30	21.05	28.06	27.33	23.84	20.03	7.74	1.36	143.71
24					7.15	15.79	23.39	23.91	21.46	24.04	10.32	2.71	128.76
25					0.00	10.52	18.71	20.50	19.07	21.86	12.90	4.07	107.63
26						5.26	14.03	17.08	16.69	19.67	15.48	5.42	93.64
27						0.00	9.35	13.66	14.31	17.48	14.07	6.78	75.66
28							4.68	10.25	11.92	15.30	12.66	8.14	62.94
29							0.00	6.83	9.54	13.11	11.26	7.40	48.13
30								3.42	7.15	10.93	9.85	6.66	38.00
31								0.00	4.77	8.74	8.44	5.92	27.87
32									2.38	6.56	7.03	5.18	21.15
33									0.00	4.37	5.63	4.44	14.44
34										2.19	4.22	3.70	10.10
35										0.00	2.81	2.96	5.77
36											1.41	2.22	3.63
37											0.00	1.48	1.48
38												0.74	0.74
39												0.00	0.00

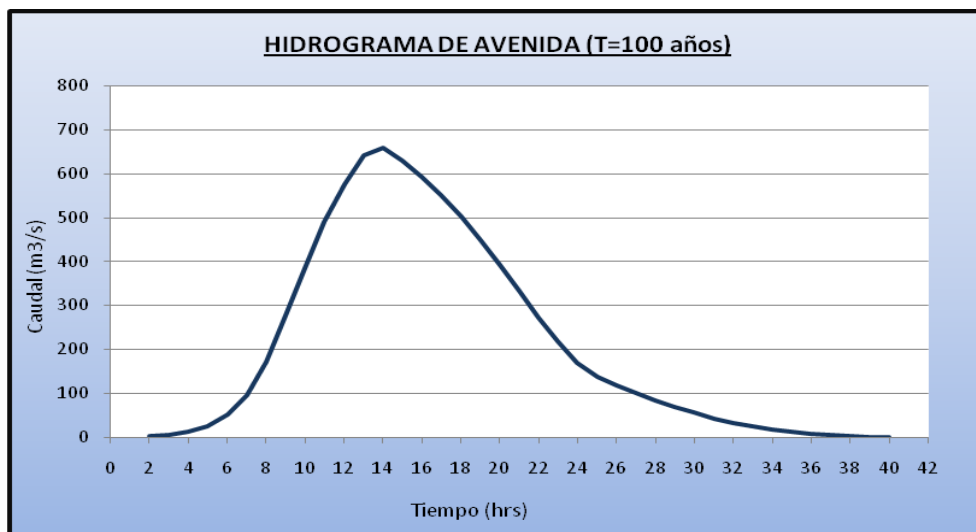


FIGURA 4.22. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=100 años) – Desembocadura del río Chaquimayo.

CUADRO 4.50. CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA PARA AMC III (T=500 años) – Desembocadura del río Chaquimayo.

Tiempo (hrs)	34.37	111.09	243.95	465.96	104.82	79.66	70.81	54.08	40.40	28.99	26.76	17.96	Q Total (m3/s)
	5.73	18.51	40.66	77.66	17.47	13.28	11.80	9.01	6.73	4.83	4.46	2.99	
	3.12	10.10	22.18	42.36	9.53	7.24	6.44	4.92	3.67	2.64	2.43	1.63	
0	0.00												0.00
1	5.73												5.73
2	11.46	0.00											11.46
3	17.18	18.51											35.70
4	22.91	37.03	0.00										59.94
5	28.64	55.54	40.66										124.84
6	34.37	74.06	81.32	0.00									189.74
7	31.24	92.57	121.98	77.66									323.45
8	28.12	111.09	162.64	155.32	0.00								457.16
9	24.99	100.99	203.29	232.98	17.47								579.73
10	21.87	90.89	243.95	310.64	34.94	0.00							702.30
11	18.75	80.79	221.78	388.30	52.41	13.28							775.30
12	15.62	70.69	199.60	465.96	69.88	26.55	0.00						848.31
13	12.50	60.59	177.42	423.60	87.35	39.83	11.80						813.10
14	9.37	50.49	155.24	381.24	104.82	53.11	23.60	0.00					777.88
15	6.25	40.40	133.07	338.88	95.29	66.38	35.40	9.01					724.68
16	3.12	30.30	110.89	296.52	85.76	79.66	47.21	18.03	0.00				671.48
17	0.00	20.20	88.71	254.16	76.23	72.42	59.01	27.04	6.73				604.50
18		10.10	66.53	211.80	66.70	65.18	70.81	36.05	13.47	0.00			540.64
19		0.00	44.36	169.44	57.17	57.93	64.37	45.07	20.20	4.83			463.37
20			22.18	127.08	47.64	50.69	57.93	54.08	26.93	9.66	0.00		396.21
21			0.00	84.72	38.12	43.45	51.50	49.16	33.66	14.50	4.46		319.57
22				42.36	28.59	36.21	45.06	44.25	40.40	19.33	8.92	0.00	265.11
23				0.00	19.06	28.97	38.62	39.33	36.72	24.16	13.38	2.99	203.24
24					9.53	21.73	32.19	34.42	33.05	28.99	17.84	5.99	183.73
25					0.00	14.48	25.75	29.50	29.38	26.36	22.30	8.98	156.75
26						7.24	19.31	24.58	25.71	23.72	26.76	11.97	139.30
27						0.00	12.87	19.67	22.03	21.08	24.33	14.97	114.95
28							6.44	14.75	18.36	18.45	21.90	17.96	97.85
29							0.00	9.83	14.69	15.81	19.46	16.33	76.13
30								4.92	11.02	13.18	17.03	14.69	60.84
31								0.00	7.34	10.54	14.60	13.06	45.55
32									3.67	7.91	12.16	11.43	35.17
33									0.00	5.27	9.73	9.80	24.80
34										2.64	7.30	8.16	18.10
35										0.00	4.87	6.53	11.40
36											2.43	4.90	7.33
37											0.00	3.27	3.27
38												1.63	1.63
39												0.00	0.00

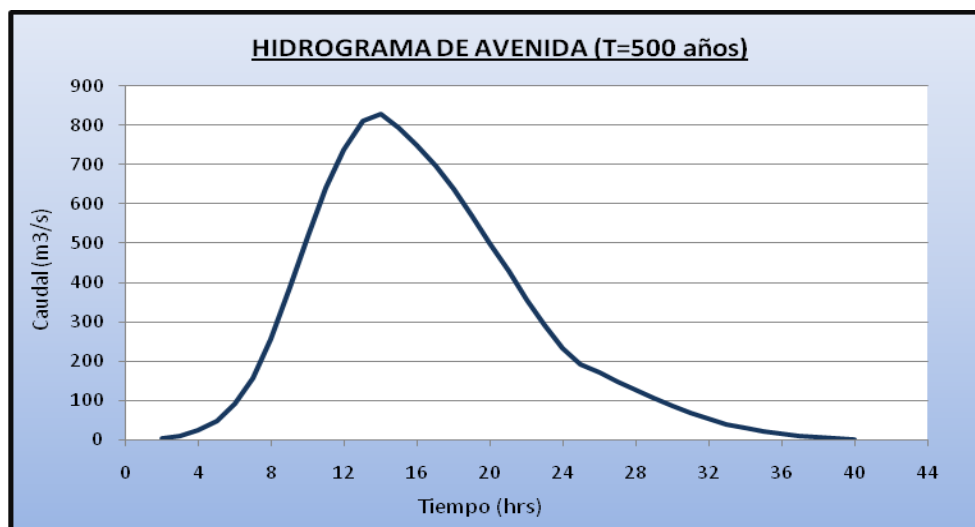


FIGURA 4.23. HIDROGRAMA DE AVENIDA (T=500 años) – Desembocadura del río Chaquimayo.

4.5 CUENCA REGULADA DEL RÍO CERRILLOS.

4.5.1 La represa Lagunillas.

La cuenca del río Cerrillos es donde se ubica el embalse Lagunillas que es uno de los elementos hidrológicos e hidráulicos de mucho interés dentro de la concepción e implementación del Proyecto de Irrigación Sistema Integral Lagunillas.

Este embalse se ha conseguido realizando obras de afianzamiento en la laguna natural de Lagunillas. En el cauce efluente de la laguna natural se ha construido una presa de gravedad, con lo cual se ha incrementado la capacidad de almacenamiento para un volumen útil de 500 MMC. En el Cuadro 4.51 se presenta las características de la presa Lagunillas.

CUADRO 4.51. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LA PRESA LAGUNILLAS

Volumen Util (aprox.)	: 500 MMC
Capacidad máxima de descarga	: 20 m ³ /s
Cota máxima de operación	: 4168.80 msnm.
Cota mínima de operación	: 4157.25 msnm.
Año de inicio de operación	: 1999
Control de aforo	: No funciona
Reglas de operación	: No tiene
Administración Actual	: PELT
Demanda Actual	: 10 m ³ /s
Área espejo de agua actual	: 65.12 Km ²
Área espejo antes de embalse	: 25.31 Km ²



FUENTE: Evaluación de los recursos hídricos de las cuencas de los ríos Cabanillas y Lampa - ALA Juliaca.

4.5.2 Simulación hidrológica de la cuenca del río Cerrillos

La cuenca del río Cerrillos por ser una cuenca regulada, se ha realizado la simulación hidrológica con el programa HEC-HMS para estimar los caudales de entrada y descarga de la estructura de regulación en base a los datos de precipitación.

Para esto es necesario determinar algunas características de la cuenca como el área, precipitación máxima en 24 horas de la cuenca, tiempo de concentración, Número de Curva, pérdidas iniciales y las características propias de la presa Lagunillas.

Para estimar la precipitación en exceso (Pe) se ha utilizado el modelo del número de curva del SCS (Servicio de Conservación de Suelos) y para convertir la precipitación neta en escorrentía se utilizó el modelo del Hidrograma Unitario.

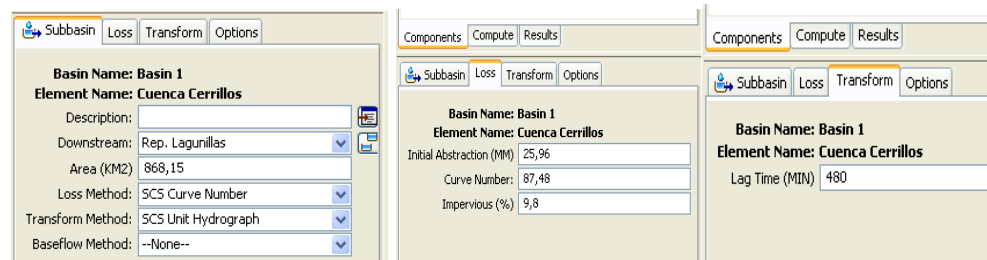


FIGURA 4.24. INGRESO DE DATOS EN EL ENTORNO DEL HEC-HMS.

Para estimar los caudales de ingreso y descarga del embalse se ha utilizado la gráfica de las curvas Volumen-descarga y Elevación-volumen de la presa Lagunillas.

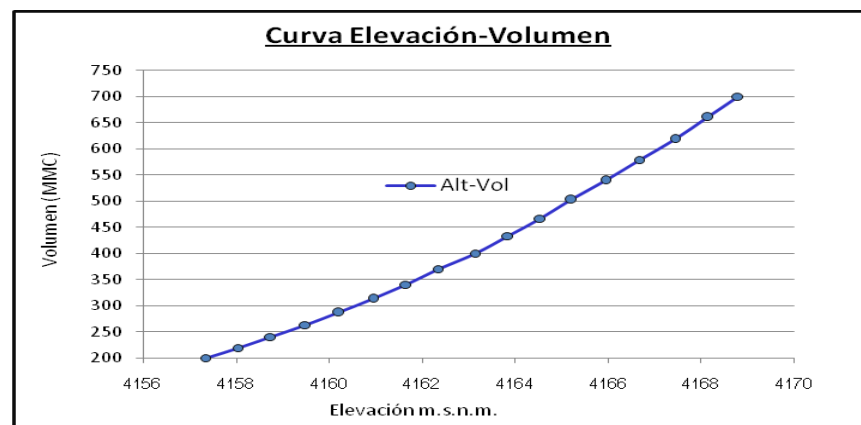


FIGURA 4.25. CURVA ELEVACION-VOLUMEN DEL EMBALSE LAGUNILLAS.

Los valores de descarga fueron calculados para los aliviaderos de demasías teniendo como base la curva de la Figura 4.26 que fue proveído por la ALA-Juliaca.

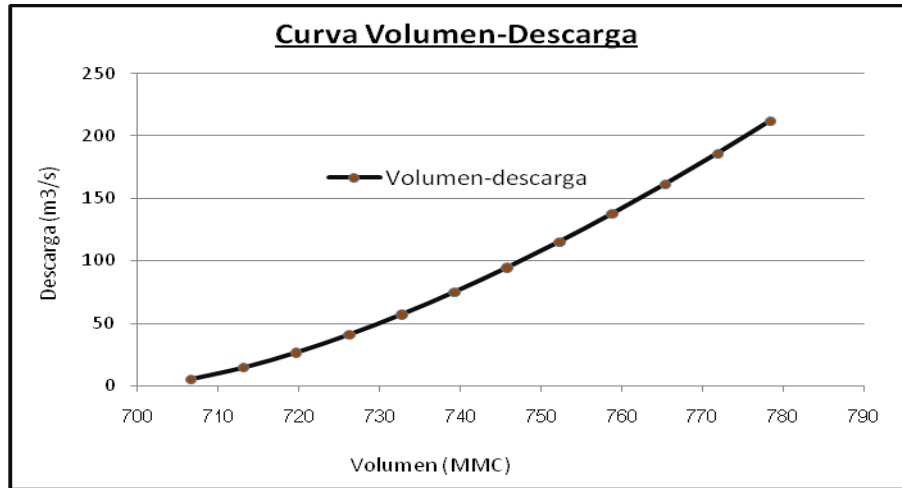


FIGURA 4.26. CURVA VOLUMEN-DESCARGA DEL EMBALSE LAGUNILLAS

El modelo de la cuenca creado en el entorno del programa HEC-HMS se muestra en la Figura 4.27, para ello se ha importado el modelo de cuenca creado en el ArcGIS en formato map.

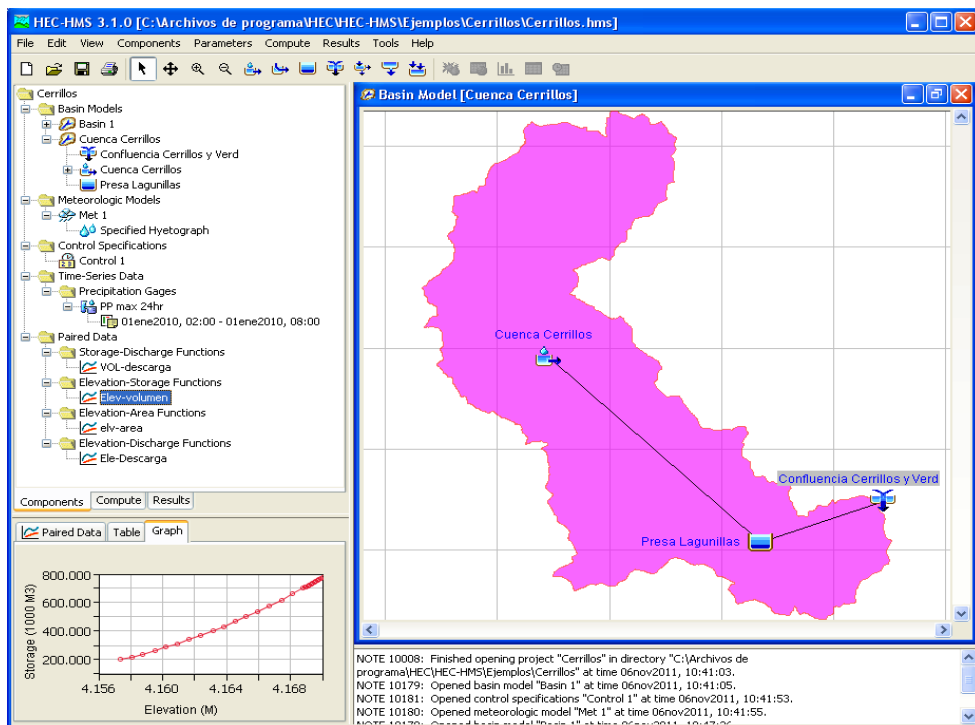


FIGURA 4.27. ENTORNO DE TRABAJO PARA LA SIMULACIÓN HIDROLÓGICA EN EL PROGRAMA HEC-HMS.

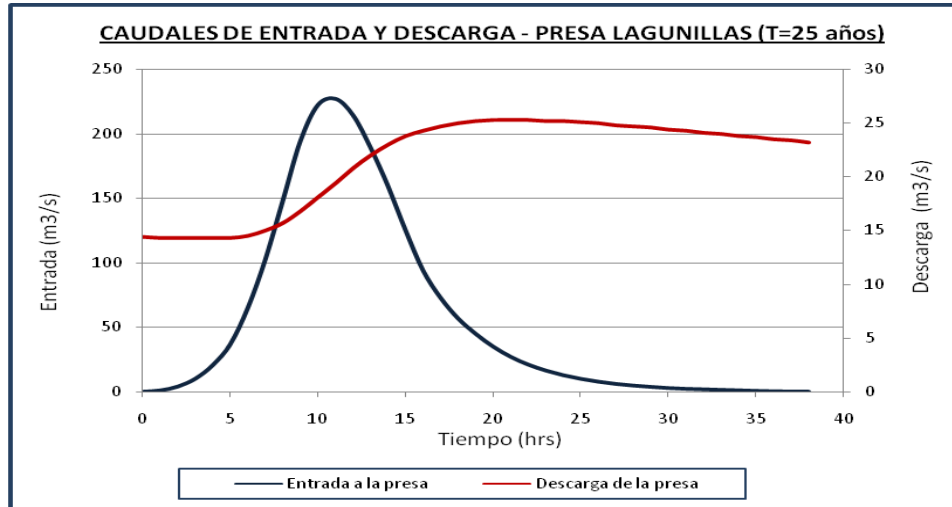
Al ingresar los datos hidrológicos, modelo de cuenca, modelos meteorológicos y el control de especificaciones, se ha realizado la simulación hidrológica, y los valores de caudales picos arrojados a la salida de la presa Lagunillas son de 25.30 m³/s, 27.40 m³/s, 30.50 m³/s y 38.50 m³/s para los periodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años consecutivamente. Estos valores serán considerados como caudales de aporte en la confluencia de los ríos Cerrillos y Verde.

CUADRO 4.52. SIMULACIÓN DE CAUDALES DE ENTRADA Y DESCARGA DE LA PRESA LAGUNILLAS EN HEC-HMS.

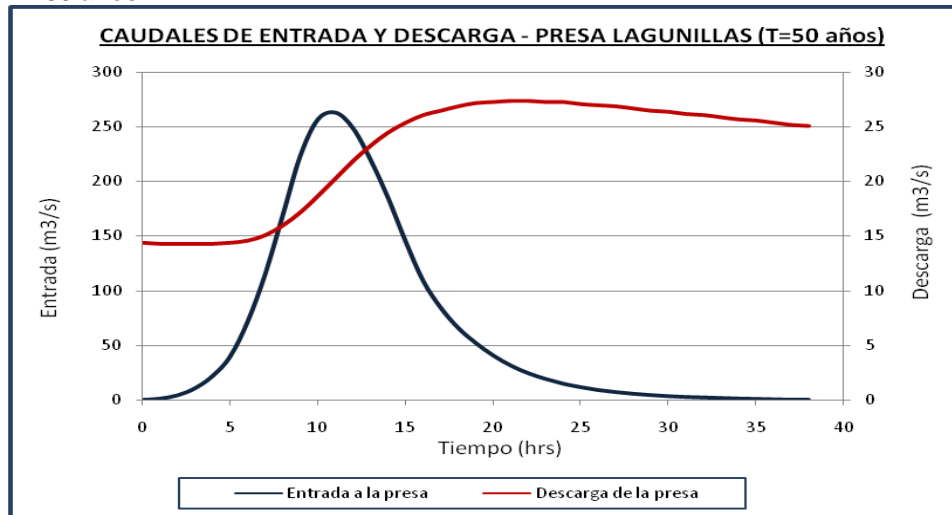
Tiempo (hr)	T=25 años		T=50 años		T=100 años		T=500 años	
	Entrada a la presa (m3/s)	Salida de la presa (m3/s)	Entrada a la presa (m3/s)	Salida de la presa (m3/s)	Entrada a la presa (m3/s)	Salida de la presa (m3/s)	Entrada a la presa (m3/s)	Salida de la presa (m3/s)
0	0.00	14.40	0.00	14.40	0.00	14.40	0.00	14.40
1	1.00	14.30	1.10	14.30	1.10	14.30	1.30	14.30
2	4.00	14.30	4.20	14.30	4.50	14.30	5.20	14.30
3	10.10	14.30	10.80	14.30	11.50	14.30	13.20	14.30
4	20.70	14.30	22.10	14.30	23.50	14.30	27.80	14.30
5	37.00	14.30	40.10	14.40	44.00	14.40	55.60	14.40
6	65.20	14.50	72.40	14.60	81.70	14.70	108.60	14.90
7	102.90	15.00	116.10	15.10	134.00	15.30	184.20	15.80
8	148.50	15.70	169.90	16.00	199.10	16.30	278.70	17.20
9	194.50	16.80	224.20	17.20	264.80	17.70	371.90	19.30
10	222.10	18.10	257.00	18.70	304.40	19.50	427.60	21.80
11	226.70	19.40	263.00	20.30	312.20	21.40	438.50	24.50
12	213.90	20.80	248.60	21.90	295.30	23.30	414.40	27.30
13	188.70	22.00	219.50	23.30	261.10	25.00	366.10	30.20
14	158.70	23.00	184.60	24.50	219.40	26.40	306.40	32.60
15	124.60	23.80	144.80	25.40	171.70	27.80	239.20	34.50
16	93.50	24.30	108.70	26.10	129.00	28.70	179.90	35.80
17	72.50	24.70	84.30	26.50	100.00	29.40	139.50	36.80
18	56.50	25.00	65.70	26.90	78.00	29.90	108.90	37.50
19	44.70	25.20	52.00	27.20	61.80	30.20	86.20	38.00
20	34.80	25.30	40.50	27.30	48.00	30.40	67.00	38.30
21	26.90	25.30	31.30	27.40	37.20	30.50	51.80	38.50
22	20.90	25.30	24.30	27.40	28.90	30.50	40.30	38.50
23	16.30	25.20	19.00	27.30	22.50	30.40	31.40	38.40
24	12.70	25.20	14.70	27.30	17.50	30.40	24.40	38.40
25	9.90	25.10	11.50	27.10	13.60	30.30	19.00	38.30
26	7.70	25.00	8.90	27.00	10.60	30.10	14.80	38.10
27	6.00	24.80	7.00	26.90	8.30	30.00	11.50	37.90
28	4.70	24.70	5.50	26.70	6.50	29.80	9.00	37.70
29	3.70	24.60	4.30	26.50	5.00	29.60	7.00	37.50
30	2.80	24.40	3.30	26.40	3.90	29.40	5.50	37.20
31	2.20	24.30	2.60	26.20	3.10	29.20	4.30	37.00
32	1.80	24.10	2.10	26.10	2.50	29.00	3.50	36.70
33	1.40	24.00	1.60	25.90	1.90	28.80	2.70	36.40
34	1.00	23.80	1.10	25.70	1.40	28.60	1.90	36.20
35	0.60	23.70	0.80	25.60	0.90	28.30	1.20	35.90
36	0.30	23.50	0.40	25.40	0.50	28.10	0.60	35.60
37	0.10	23.40	0.10	25.20	0.10	27.90	0.20	35.30
38	0.00	23.20	0.00	25.10	0.00	27.70	0.00	35.10

FIGURA 4.28. SIMULACIÓN DE CAUDALES DE ENTRADA Y DESCARGA DE LA PRESA LAGUNILLAS.

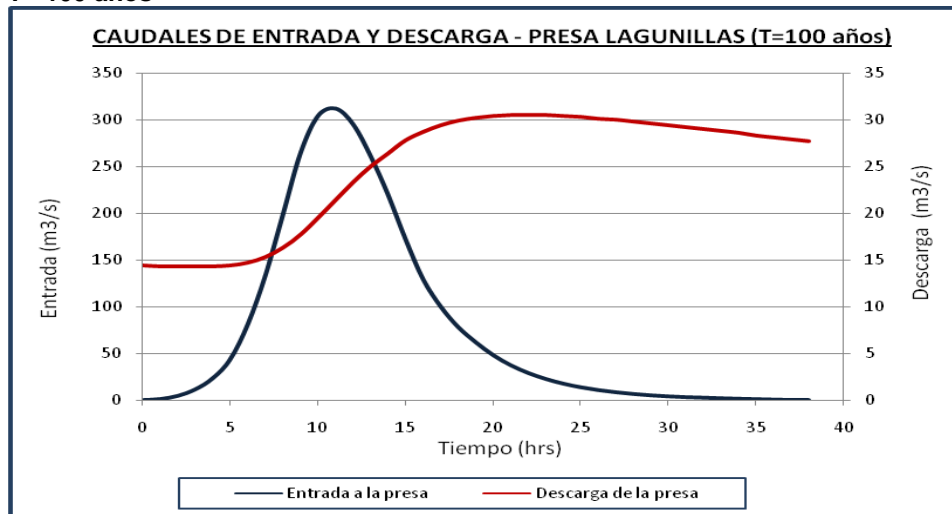
T= 25 años.



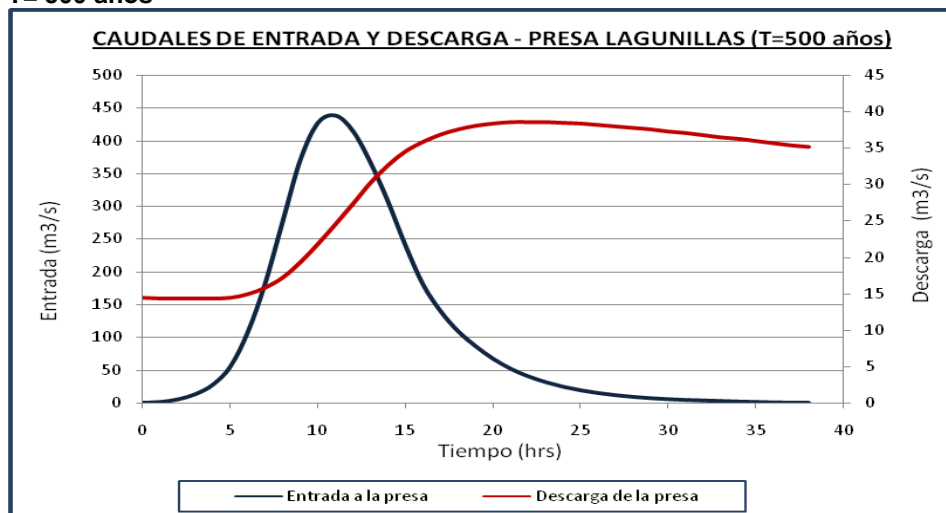
T= 50 años



T= 100 años



T= 500 años



4.6 SIMULACIÓN HIDRÁULICA DEL RÍO CABANILLAS CON HEC-RAS.

La simulación hidráulica del río Cabanillas se ha realizado en el tramo comprendido desde la confluencia de los ríos Verde y Cerrillos siguiendo aguas abajo hasta la confluencia con el río Lampa en una longitud de 67.76 km, para lo cual se han utilizado las herramientas Hec-Ras, Arc Gis 9.3 y la extensión Hec-GeoRas. Para esto se ha seguido el siguiente procedimiento:

4.6.1 Procedimiento para la simulación hidráulica.

a. PREPROCESO:

1. Crear un proyecto en archivo Arc Gis 9.3 con nombre “**Simulación río Cabanillas**”.
2. Crear el Modelo Digital del Terreno en formato TIN (Triangulated Irregular Network) a partir de las curvas de nivel generadas del levantamiento topográfico del cauce del río Cabanillas y terrenos aledaños.
3. Dibujo del eje de cauce del río Cabanillas en dirección del flujo del agua.
4. Dibujo de los “banks”: delimitación del cauce principal, de igual forma en dirección del flujo de agua.

5. Dibujo de “flowpaths”: zonas por donde prevemos que le circulará preferentemente tanto por el cauce principal como por las llanuras de inundación.
6. Creación de secciones transversales realizando trazos desde la margen izquierda a la derecha.
7. Creación de cauce 3D a partir del cauce que hemos creado en planta con el modelo TIN.
8. Creación de secciones transversales 3D (de forma análoga).
9. Crear archivo para exportar a HEC-RAS.

b. CÁLCULO CON HEC-RAS:

10. Crear un proyecto de simulación en el Programa Hec-Ras.
11. Importar datos de geometría (cauce, llanuras de inundación, secciones del río en formato GIS) desde HEC-RAS.
12. Ingresar los valores del coeficiente n de Manning (Anexo N° 13).
13. Ingreso de los datos de caudales máximos estimados para períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años por tramos.

Los caudales estimados para los puntos de interés en la cuenca del río Cabanillas para los períodos de retorno definidos que se han utilizado para la simulación se presenta en resumen en el Cuadro 4.53

CUADRO 4.53. RESUMEN DE CAUDALES PARA LA SIMULACION HIDRAULICA

PUNTO DE INTERES	CAUDALES ESTIMADOS (m3/s)			
	T=25 años	T=50 años	T=100 años	T=500 años
Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.	363.67	396.33	434.29	515.79
Desembocadura del río Compuerta	420.36	483.66	527.96	626.48
Desembocadura del río Cayachira	478.93	526.54	581.09	705.82
Desembocadura del río Cotaña	538.33	600.45	672.98	830.41
Desembocadura del río Chaquimayo	554.24	614.63	703.03	886.81

14. Introducción de las condiciones de contorno (considerándose aguas arriba tirante critico y aguas abajo tirante normal $S=0.0005$).

15. Creación de un plan y ejecución de la simulación con HEC-RAS. La simulación se realiza en régimen mixto por lo mismo de las condiciones de contorno.

15. Exportar resultados de HEC-RAS a ArcGis9.3.

c. POST-PROCESO:

16. Abrir el fichero de resultados desde ArcGis9.3 con la extensión Hec-GeoRas.

17. Crear mapas de inundación, velocidades y mapas de riesgos por inundaciones del río Cabanillas.

4.6.2 Resultados de la simulación.

Al realizar la simulación hidráulica del río Cabanillas aplicando la herramienta Hec-Ras, el programa arroja diversos gráficos y cuadros para realizar la interpretación de los resultados, entre ellos las secciones transversales, perfil longitudinal del río, curva de velocidades, curva de espejo de agua por progresivas, cuadro de características hidráulicas por progresivas, etc

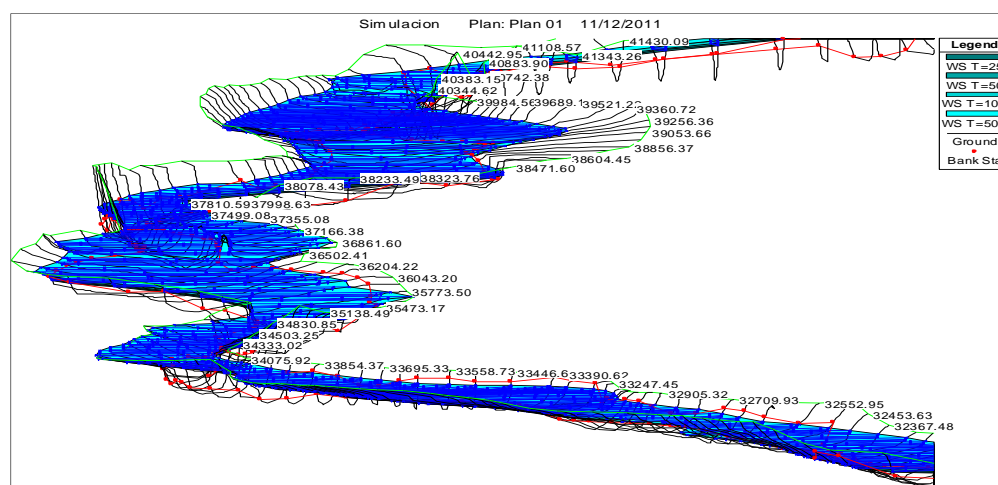


FIGURA 4.29. VISTA DE PERSPECTIVA DE LA SIMULACIÓN EN LA PARTE BAJA DEL RIO CABANILLAS.

En el cuadro resumen (*Anexo N° 06*) se presenta el resumen de las características hidráulicas que presenta el río Cabanillas en cada progresiva producto de la simulación hidráulica realizada con caudales

estimados para cada punto de interés para los períodos de retorno definidos del cuadro anterior.

En el cuadro se puede observar que en algunos tramos de la parte alta del río el # de Froude es superado a la unidad, lo que indica que se tiene un flujo supercrítico en algunos tramos del río por lo que se tiene una tendencia a producirse erosión en el lecho y cauce del río, más en la parte baja el flujo es subcrítico lo cual tiene la tendencia a producirse sedimentación e inundaciones en las llanuras aledañas.

Del resumen de la simulación (*Anexo N° 06*) realizamos las gráficas de la Figura 4.30, en las cuales se observan que los máximos anchos de espejo de agua alcanzados para los períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años son 685.72 m, 712.52 m, 757.76 m, y 843.78 metros respectivamente en la progresiva 14+540 y el ancho de espejo de agua mínimo se encuentra entre 17.81 y 19.50 metros entre las progresivas 67+433 a 67+472.

FIGURA 4.30. ANCHOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS ALCANZADOS POR LAS AVENIDAS PARA LOS PERIODOS DE RETORNO DEFINIDOS.

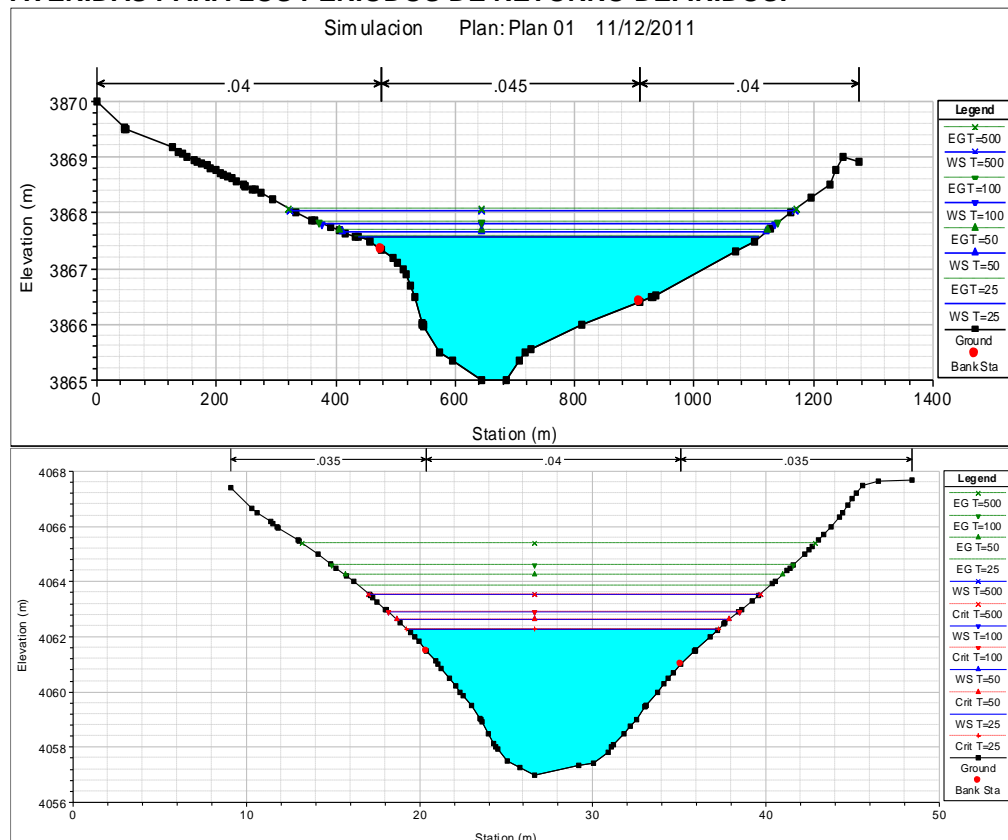
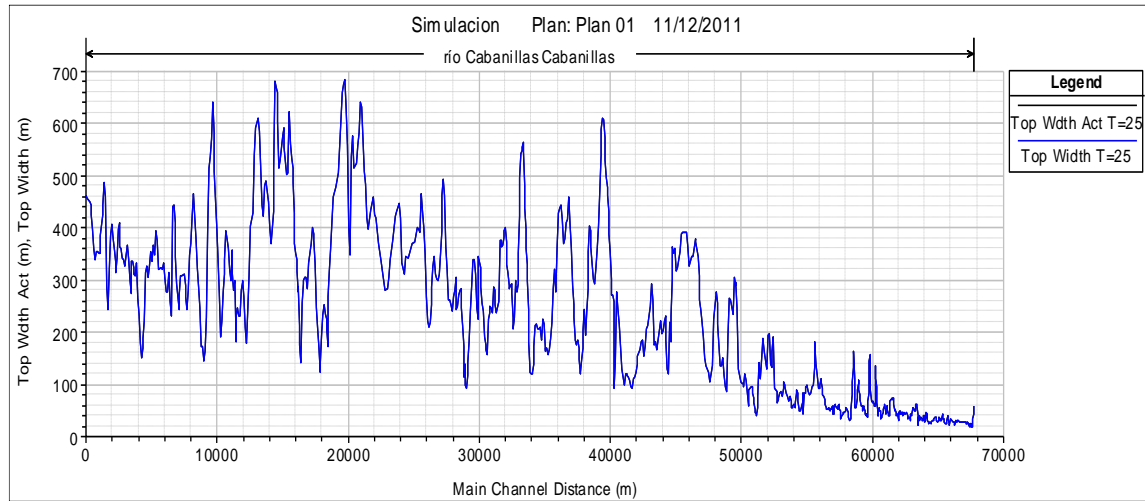
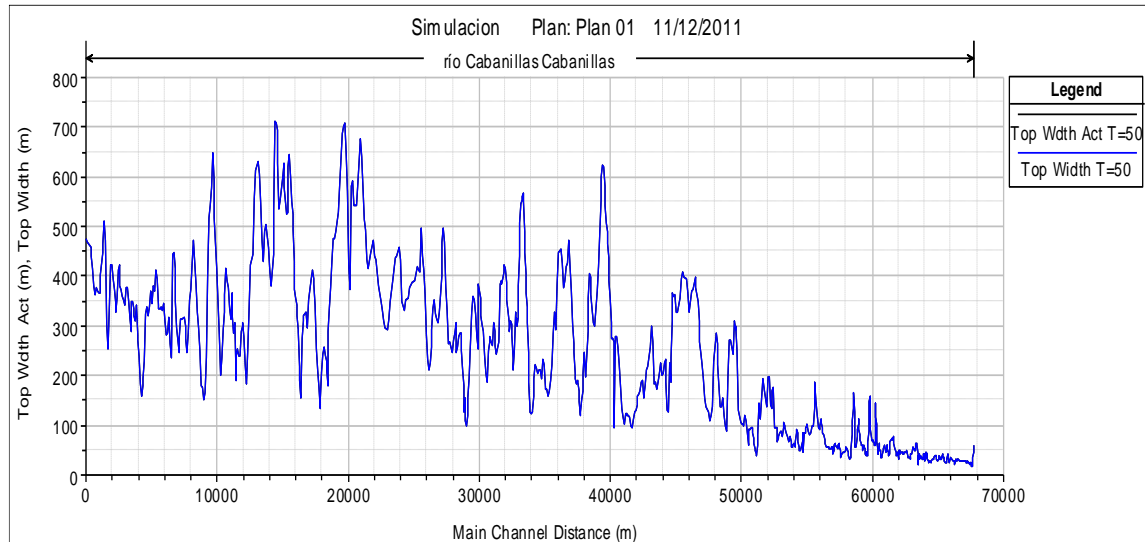


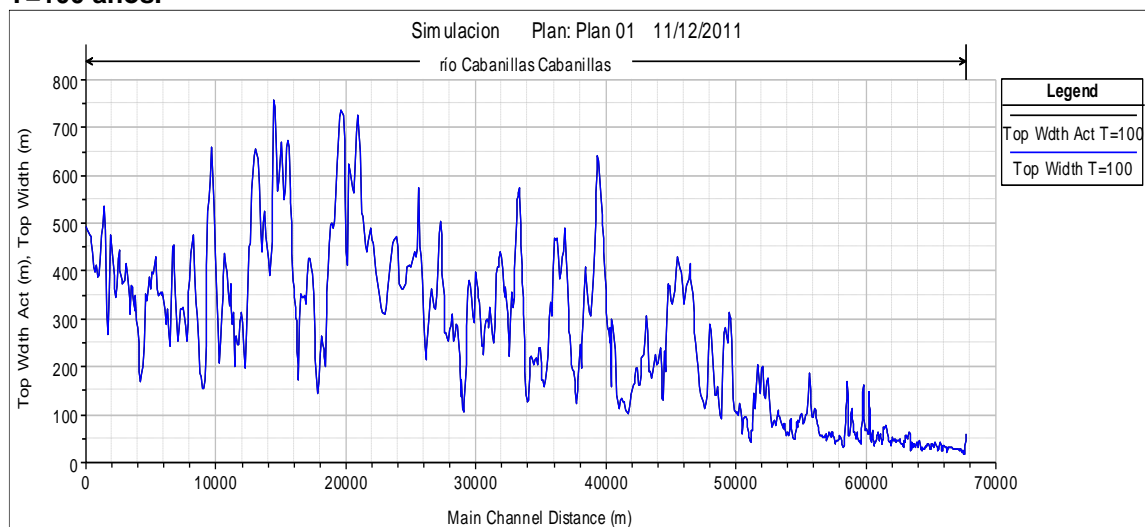
FIGURA 4.31. GRÁFICA DEL ANCHO DE ESPEJO DE AGUA ALCANZADO POR EL RÍO CABANILLAS PARA LOS CAUDALES ESTIMADOS. T=25 años.



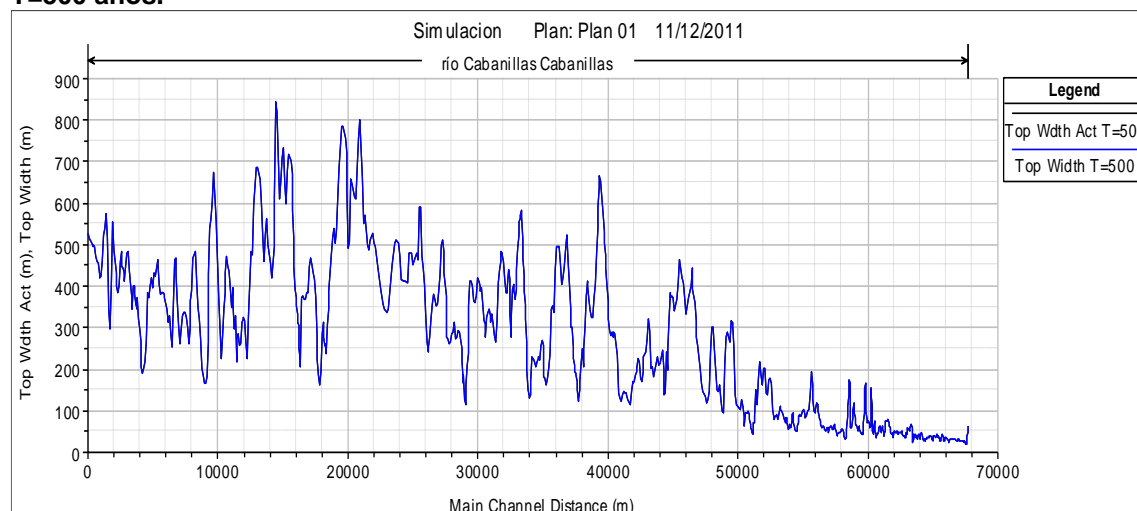
T=50 años.



T=100 años.



T=500 años.



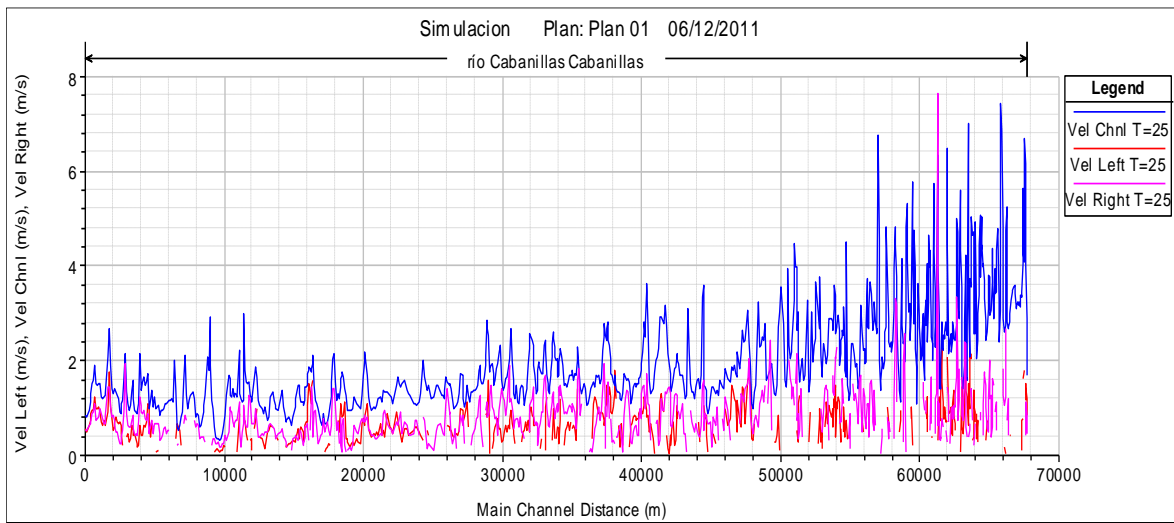
En las gráficas de la Figura 4.32, se observan las variaciones de la velocidad de la corriente en todo el trayecto del río Cabanillas. La línea azul representa la velocidad en el cauce natural del río que llega a alcanzar a 7.60, 7.79, 7.98, 8.34 para los períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años, mientras que las líneas rojas y rosadas representan las velocidades del flujo de las llanuras de inundación en ambas márgenes y normalmente alcanzan velocidades menores al cauce.

En el mapa M-02 se ha elaborado el mapa de la distribución de velocidades del flujo en todo el trayecto del río, el cual expresa las velocidades que alcanza el río Cabanillas con el caudal estimado para T=500 años, con lo cual se prevé que representaría las condiciones extremas de inundaciones.

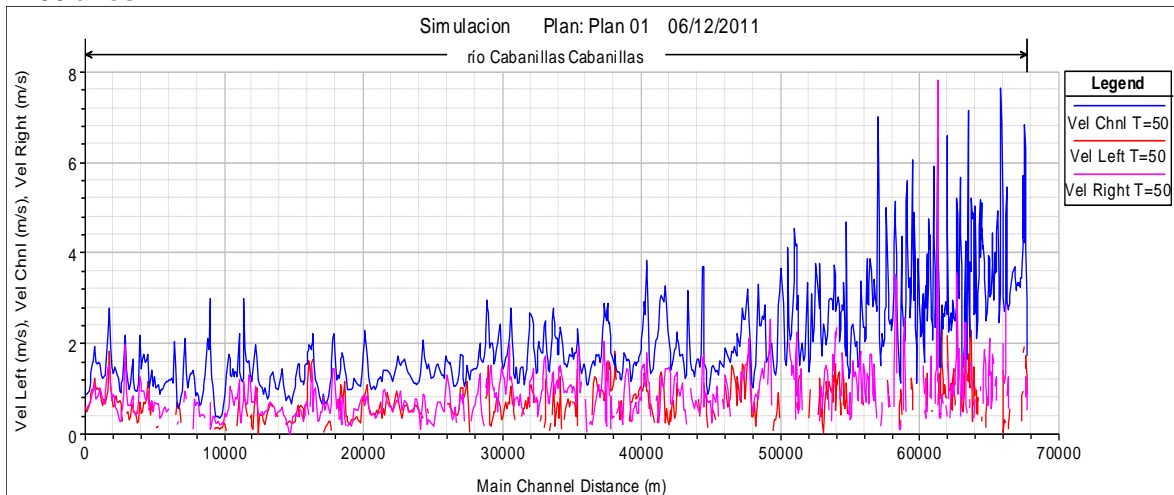
Así mismo se ha elaborado en mapa de inundaciones que representa los tirantes alcanzados en diversos puntos del cauce y en las llanuras de inundación por caudales para T=500 años, también considerando que representaría las condiciones extremas de inundación por el río.

FIGURA 4.32. GRÁFICA DE VELOCIDADES DEL RÍO CABANILLAS PARA LOS CAUDALES ESTIMADOS.

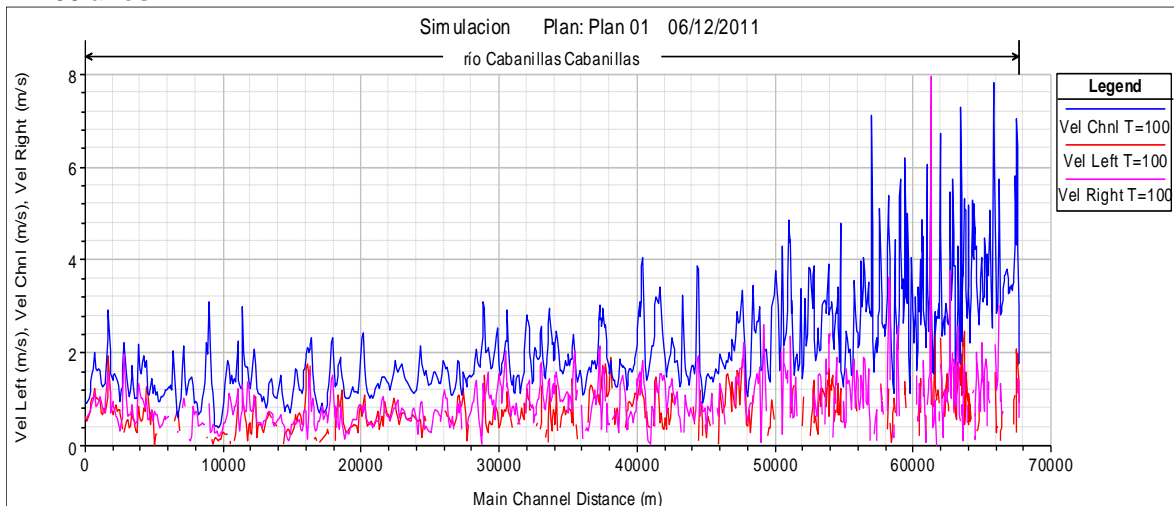
T=25 años.



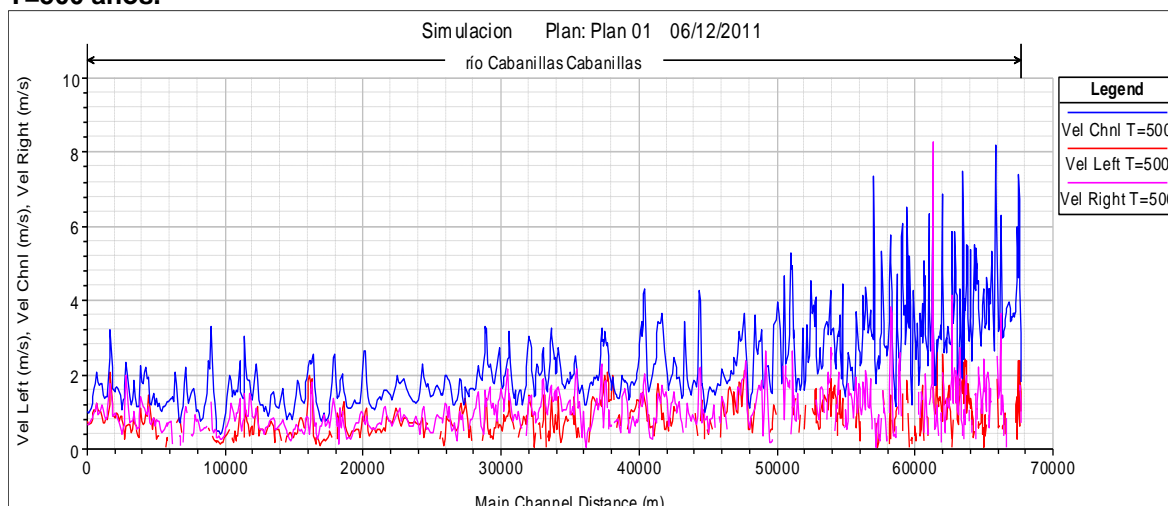
T=50 años.



T=100 años.



T=500 años.



En el Mapa M-01 del anexo se han elaborado el mapa de riesgos que está en función a las áreas inundables por los caudales de avenidas estimados para cada período de retorno de 25, 50, 100 y 500 años.

Las áreas calculadas con la simulación hidráulica y que están en riesgo a inundaciones por las avenidas estimadas para diferentes períodos de retorno se resume en el Cuadro 4.54.

CUADRO 4.54. AREAS DE INUNDACIÓN DEL RÍO CABANILLAS.

PERIODO DE RETORNO	ÁREAS DE INUNDACIÓN					
	MARGEN DERECHA DEL RÍO CABANILLAS		MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO CABANILLAS		TOTAL	
	Km2	Hectáreas	Km2	Hectáreas	Km2	Hectáreas
Cauce del río*	7.143	714.27			7.143	714.270
25 años	4.233	423.300	2.796	279.600	7.029	702.900
50 años	4.775	477.500	3.277	327.700	8.052	805.200
100 años	5.506	550.600	3.914	391.400	9.420	942.000
500 años	7.171	717.100	5.404	540.400	12.575	1257.500

*Sólo de considera un área único.

Las áreas de inundación calculadas de acuerdo a la simulación corresponden a las comunidades campesinas de Tayataya, Callapoca, HUataquita, Iscayapi, Lisacia, Cabanilla, Yapuscachi, Yocará, Cuinchaca y Cantería. En el anexo se muestran las imágenes de las áreas inundables traslapadas a las imágenes del google earth.

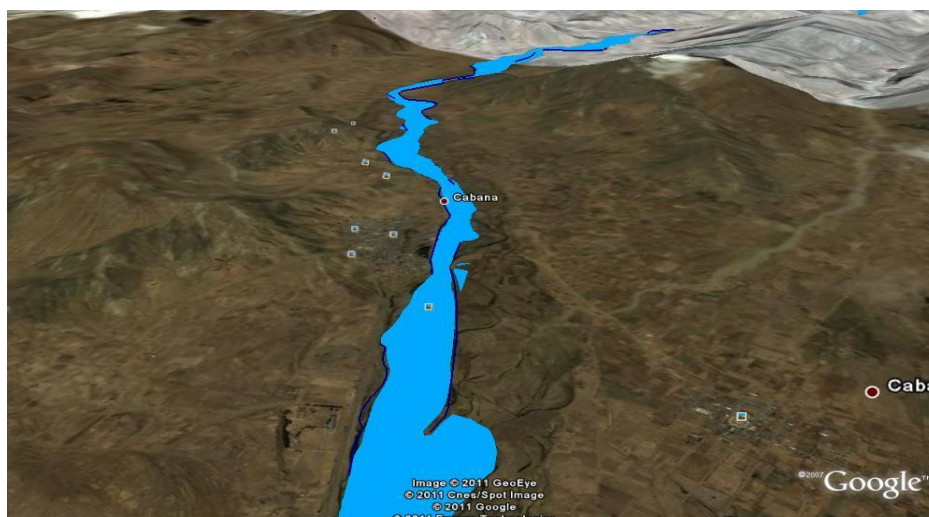


FIGURA 4.33. VISUALIZACION DE LAS ÁREAS INUNDABLES EN IMAGEN SATELITAL.

4.7 DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL DEL RÍO CABANILLAS.

La delimitación de la Faja Marginal en ambas márgenes del río Cabanillas se ha planteado dentro del marco normativo de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338 y su Reglamento, tomando en cuenta la R.J. N° 300-2011-ANA Reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales, el mismo que contiene los criterios básicos para delimitación, dimensionamiento, señalización y mantenimiento de fajas marginales.

La delimitación de la faja marginal del río Cabanillas tiene por objeto establecer las dimensiones y localización de las áreas y espacios destinados para las actividades y usos como la protección de los cursos fluviales y cuerpos de agua, vías de libre tránsito, caminos de acceso, vigilancia y/o mantenimiento de los cursos de agua y cuerpos de agua, áreas y accesos, obras de captación y derivación, actividades de pesca y otros servicios.

Para realizar la delimitación de la faja marginal del río Cabanillas se ha utilizado como lindero interno la línea externa alcanzada por las avenidas para T=50 años en zonas rurales y T=100 años en zonas urbanas.

El ancho de espejo de agua alcanzado en el trayecto del río Cabanillas es muy variable que va desde 17.87 metros en la progresiva 67+628 hasta los 713.56 metros en la progresiva 15+022 con los caudales estimados para T=50 años.

El ancho de la faja marginal en todo el trayecto del río Cabanillas se ha considerado variable, así en las zonas de menor vulnerabilidad a inundación y existencia de infraestructura de protección (defensas ribereñas) el ancho es de 5 a 10 metros, y en zonas vulnerables y existencia de llanuras con pastos naturales el ancho de la faja marginal se considera de de 15 a 20 metros.



FIGURA 4.34. EJEMPLO DE DEMARCACIÓN DE FAJA MARGINAL CON HITOS DE CONCRETO.

En el mapa M-03 del anexo se ha elaborado la delimitación de la faja marginal en la margen derecha e izquierda del río Cabanillas fijando con puntos (hitos) en lugares apropiados.

4.7.1 Delimitación de la faja marginal del río Cabanillas-margen derecha.

El resultado de la delimitación de la faja marginal del río Cabanillas en la margen derecha se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.55. DETALLE DE LA DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL EN LA MARGEN DERECHA.

FAJA MARGINAL EN LA MARGEN DERECHA DEL RÍO CABANILLAS						
HITO	DESCRIPCION	COORD. UTM WGS_84		TRAMO	ANCHO DE FAJA MARGINAL (m)	OBSERVACIONES
		ESTE (m)	NORTE (m)			
MD 1	Confluencia de los ríos Cabanillas y Lampa	371868.71	8291079.71			
MD 2		370953.36	8290680.16	MD 1 - MD 2	15	Zona de explotación de canteras a la ciudad de Juliaca
MD 3	Extremo de predio con cultivo a 15m. del cauce del río Cabanillas	370688.60	8290124.98	MD 2 - MD 3	15	Existen cultivos en áreas adyacentes a la faja marginal delimitada
MD 4		370049.68	8289688.36	MD 3 - MD 4	15	Zona con cultivos aledaños a la faja marginal delimitada
MD 5	Aguas abajo del puente Isla a 600 m. aprox.	369491.98	8289279.18	MD 4 - MD 5	15	Zona con cultivos aledaños a la faja marginal delimitada
MD 6	Aguas arriba del puente Isla a 120 m. aprox.	368768.75	8289027.24	MD 5 - MD 6	20	Zona con existencia de vegetación silvestre.
MD 7	Extremo de área con cultivo	368526.80	8288249.90	MD 6 - MD 7	20	Zona con existencia de pastos naturales.
MD 8		368474.72	8287219.93	MD 7 - MD 8	10	Existencia de áreas adyacentes a la faja marginal con cultivos
MD 9		367796.36	8286828.03	MD 8 - MD 9	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 10		367471.87	8286037.78	MD 9 - MD 10	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 11	Extremo derecho a 20 m. del cauce del río Cabanillas	366879.10	8285211.69	MD 10 - MD 11	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 12		366944.77	8284623.85	MD 11 - MD 12	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 13		366353.53	8284166.22	MD 12 - MD 13	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales
MD 14		366077.78	8283402.92	MD 13 - MD 14	20	Tramo de faja marginal vulnerable a desbordes
MD 15	Extremo derecho a 20 m. del cauce del río Cabanillas	366205.87	8282818.73	MD 14 - MD 15	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 16		365579.47	8281955.63	MD 15 - MD 16	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 17		364987.12	8280900.31	MD 16 - MD 17	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 18		364789.26	8280194.60	MD 17 - MD 18	20	Existencia de cultivos en áreas aledañas a la faja marginal delimitada
MD 19	Extremo derecho a 20 m. del cauce del río Cabanillas	364547.59	8279493.62	MD 18 - MD 19	20	Tramo vulnerable a desbordes
MD 20	Extremo aguas abajo de Defensa Ribereña Yocará	363901.17	8279307.37	MD 19 - MD 20	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 21	Extremo aguas arriba de Defensa Ribereña Yocará	363635.37	8279149.78	MD 20 - MD 21	10	Existe Defensa Ribereña con Enrocado en su cara húmeda de longitud de 295 metros
MD 22	Extremo aguas abajo de Defensa Ribereña Cambraca I	363534.11	8278937.53	MD 21 - MD 22	20	Tramo de faja marginal vulnerable a desborde
MD 23	Extremo aguas arriba de Defensa Ribereña Cambraca I	363513.67	8278783.82	MD 22 - MD 23	10	Existe Defensa Ribereña con Enrocado en su cara húmeda de longitud de 141 metros
MD 24	Extremo aguas abajo de Defensa Ribereña Cambraca II	362791.33	8278212.38	MD 23 - MD 24	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 25	Extremo aguas arriba de Defensa Ribereña Cambraca II	362668.91	8277888.19	MD 24 - MD 25	10	Existe Defensa Ribereña con Enrocado en su cara húmeda de longitud de 343 metros

MD 26		362150.95	8277062.66	MD 25 - MD 26	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 27	Puente Quimsa Chata	361706.65	8276718.86	MD 26 - MD 27	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 28	Extremo derecho a 20 m. del cauce del río Cabanillas	361109.37	8276133.65	MD 27 - MD 28	20	Tramo de faja marginal vulnerable a desborde
MD 29		360518.61	8275588.00	MD 28 - MD 29	20	Zona de faja marginal con existencia de pastos naturales.
MD 30	Aguas abajo de la Bocatoma Yocará a 435 metros	359797.64	8275022.39	MD 29 - MD 30	20	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MD 31		358887.11	8273857.74	MD 30 - MD 31	20	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MD 32		358542.67	8273374.88	MD 31 - MD 32	20	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MD 33	Extremo aguas abajo de Defensa Ribereña Yapuscachi	357806.28	8272782.60	MD 32 - MD 33	5	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MD 34	Extremo aguas arriba de Defensa Ribereña Yapuscachi	357335.80	8272212.81	MD 33 - MD 34	5	Existe Defensa Ribereña con Enrocado en su cara húmeda de longitud de 735 metros
MD 35	Bocatoma Yanarico	356693.06	8271578.34	MD 34 - MD 35	5	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MD 36	Extremo aguas arriba de Enrocado de protección	356244.47	8271168.62	MD 35 - MD 36	10	Existencia de enrocado de protección de longitud de 684 metros
MD 37		355971.47	8271009.77	MD 36 - MD 37	10	Faja marginal delimitada hasta la margen derecha de la vía férrea
MD 38		355642.07	8270807.95	MD 37 - MD 38	5	Faja marginal de 10 metros de ancho
MD 39	Defensa Ribereña Cabanillas MD	355413.80	8270623.73	MD 38 - MD 39	10	Defensa Ribereña con enrocado de protección
MD 40		354476.68	8269718.52	MD 39 - MD 40	10	Existencia de Defensa Ribereña con enrocado en su cara húmeda de long. 1427 metros
MD 41		354326.63	8269131.29	MD 40 - MD 41	5	Cauce de margen derecha del río de material estable.
MD 42		354136.81	8268642.81	MD 41 - MD 42	10	Existencia de Defensa ribereña con material propio del lugar de 347 metros de longitud
MD 43	Extremo aguas abajo de Encauzamiento con roca acomodada	352669.24	8267098.35	MD 42 - MD 43	20	Faja marginal delimitado de 20 metros de ancho
MD 44		352099.37	8266776.60	MD 43 - MD 44	10	Existe estructura de encauzamiento con roca acomodada de 286 m. de longitud
MD 45	Extremo aguas abajo de dique de tierra	351496.12	8266796.63	MD 44 - MD 45	20	Zona d explotación de material de cantera
MD 46	Extremo aguas arriba de defensa ribereña Huataquita	350689.09	8266371.17	MD 45 - MD 46	10	Existe defensa ribereña con enrocado de 641 m. y dique de tierra de 496 metros de longitud
MD 47	Aguas abajo de puente colgante Cotaña	349387.69	8266189.37	MD 46 - MD 47	20	Existencia de cultivos en áreas aledañas a la faja marginal delimitada
MD 48		349132.91	8266111.17	MD 47 - MD 48	10	Faja marginal delimitada de 10 metros de ancho
MD 49		348639.09	8266218.14	MD 48 - MD 49	10	Faja marginal delimitada hasta la margen derecha de la vía férrea Juliaca-Arequipa
MD 50	Margen derecha de vía férrea	348373.58	8266335.71	MD 49 - MD 50	15	
MD 51	Margen derecha de vía férrea	347802.52	8266232.12	MD 50 - MD 51	10	Faja marginal delimitada hasta extremo de la margen derecha de la vía férrea Juliaca-Arequipa

MD 52		347119.30	8266042.16	MD 51 - MD 52	10	Existencia de cultivos en áreas cercanas a la faja marginal delimitada
MD 53	Extremo aguas abajo de defensa ribereña Tayataya	346509.80	8266210.30	MD 52 - MD 53	10	Faja marginal delimitada de 10 metros de ancho
MD 54	Extremo aguas arriba de defensa ribereña Tayataya	345741.81	8266294.51	MD 53 - MD 54	5	Existe enrocado de protección de 804 m3tros de longitud
MD 55		345140.69	8266975.62	MD 54 - MD 55	20	Existencia de cultivos en áreas cercanas a la faja marginal delimitada
MD 56		344194.76	8267369.34	MD 55 - MD 56	20	Existencia de cultivos en áreas cercanas a la faja marginal delimitada
MD 57		343479.00	8267918.36	MD 56 - MD 57	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 58	Aguas abajo de Bocatoma Huataquita a 250 metros aprox.	342904.60	8268364.67	MD 57 - MD 58	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 59	Aguas abajo de Bocatoma Cabana-Mañazo a 130 metros aprox.	342058.83	8268044.19	MD 58 - MD 59	20	Existe enrocado de protección de 219 m. en la bocatoma Huataquita
MD 60	Extremo aguas arriba de defensa ribereña	341583.37	8267721.09	MD 59 - MD 60	5	Existe defensa ribereña con enrocado en su cara húmeda de 513 metros de longitud
MD 61	Margen derecha de vía férrea	340784.39	8267364.05	MD 60 - MD 61	5	Faja marginal delimitada hasta extremo de la margen derecha de la vía ferrea Juliaca-Arequipa
MD 62		340222.82	8266839.19	MD 61 - MD 62	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 63		339902.31	8266071.26	MD 62 - MD 63	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 64		339079.87	8265799.32	MD 63 - MD 64	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 65	Aguas abajo del puente colgante Maravillas a 200 metros aprox.	338405.47	8265910.26	MD 64 - MD 65	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 66	Extremo aguas debajo de dique de tierra	337815.24	8265590.67	MD 65 - MD 66	20	Cauce de río constituido con material estable.
MD 67		337782.66	8265193.68	MD 66 - MD 67	20	Cauce de río constituido con material estable.
MD 68		336857.90	8264904.33	MD 67 - MD 68	20	Ancho promedio de cauce de río Cabanillas de 65 metros
MD 69		336113.49	8264858.55	MD 68 - MD 69	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 70		335663.28	8264707.38	MD 69 - MD 70	12	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 71	Margen derecha de vía férrea	334900.01	8264735.76	MD 70 - MD 71	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 72	Margen derecha de vía férrea	334313.80	8264945.31	MD 71 - MD 72	20	Faja marginal delimitada hasta extremo de la margen derecha de la vía ferrea Juliaca-Arequipa
MD 73	Margen derecha de vía férrea	333739.48	8265749.62	MD 72 - MD 73	20	
MD 74	Margen derecha de vía asfaltada Juliaca-Arequipa	333026.56	8265800.26	MD 73 - MD 74	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 75	Margen derecha de vía asfaltada Juliaca-Arequipa	332558.81	8265790.84	MD 74 - MD 75	12	Ancho de faja marginal delimitada de 12 metros

MD 76	Margen derecha de vía férrea	332059.93	8265356.68	MD 75 - MD 76	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 77		331284.96	8265277.40	MD 76 - MD 77	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 78		330545.90	8265566.81	MD 77 - MD 78	20	Área de faja marginal constituido con material estable.
MD 79		329531.86	8265630.00	MD 78 - MD 79	20	Área de faja marginal constituido con material estable.
MD 80	Aguas debajo de puente Limón Verde a 340 metros aprox.	328861.81	8265317.60	MD 79 - MD 80	20	Área de faja marginal constituido con material estable.
MD 81		328107.37	8265060.58	MD 80 - MD 81	20	Existencia de pastos naturales en el área de la faja marginal delimitada
MD 82		327472.14	8264887.10	MD 81 - MD 82	20	Área de faja marginal constituido con material estable.
MD 83	Margen derecha de vía asfaltada Juliaca-Arequipa	326773.09	8264931.39	MD 82 - MD 83	20	Área de faja marginal constituido con material estable.
MD 84		325849.29	8265048.81	MD 83 - MD 84	20	Existencia de talud pronunciado en la faja marginal
MD 85	Margen derecha de vía asfaltada Juliaca-Arequipa	324975.18	8264809.88	MD 84 - MD 85	20	Existencia de talud pronunciado en la faja marginal
MD 86	Margen derecha de vía asfaltada Juliaca-Arequipa	324608.55	8264807.03	MD 85 - MD 86	20	Faja marginal delimitada hasta extremo de la margen derecha de la vía ferrea Juliaca-Arequipa

4.7.2 Delimitación de la faja marginal del río Cabanillas-margen izquierda.

El resultado de la delimitación de la faja marginal del río Cabanillas en la margen izquierda se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO 4.56. DETALLE DE LA DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL EN LA MARGEN IZQUIERDA.

FAJA MARGINAL EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO CABANILLAS						
HITO	DESCRIPCION	COORD. UTM WGS_84		TRAMO	ANCHO DE FAJA MARGINAL (m)	OBSERVACIONES
		ESTE (m)	NORTE (m)			
MI 1	Confluencia de los ríos Cabanillas y Lampa M.I.	371486.82	8291325.03			
MI 2		371085.87	8291078.25	MI 1 - MI 2	15	Zona de explotación de canteras para la ciudad de Juliaca
MI 3		370241.25	8290797.88	MI 2 - MI 3	15	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MI 4	Extremo izquierdo a 15 metros del cauce del río Cabanillas	369847.07	8290275.56	MI 3 - MI 4	15	Zona de explotación de canteras para la ciudad de Juliaca
MI 5		369715.1	8289781.01	MI 4 - MI 5	15	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MI 6	Aguas abajo del puente Isla a 310 metros aprox.	368810.62	8289419.55	MI 5 - MI 6	15	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MI 7		368071.28	8288846.76	MI 6 - MI 7	20	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales

MI 8		368066.86	8288230.33	MI 7 - MI 8	10	Zona con cultivos aledaños a la faja marginal delimitada
MI 9		368157.19	8287378.86	MI 8 - MI 9	20	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MI 10	Extremo de predio con cultivo a 20 m. del cauce de río Cabanillas	367694.5	8287295.08	MI 9 - MI 10	20	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MI 11		367335.92	8286821.06	MI 10 - MI 11	5	Construcción de infraestructura pública aledaño a la faja marginal delimitada
MI 12		366990.03	8286202.38	MI 11 - MI 12	15	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MI 13	Extremo izquierdo a 15 metros del cauce del río Cabanillas	366627.56	8285231.96	MI 12 - MI 13	15	Presencia de predios con cultivos adyacentes a la faja marginal delimitada
MI 14		366308.92	8284840.32	MI 13 - MI 14	15	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MI 15		366147.12	8284307.56	MI 14 - MI 15	15	Área de faja marginal con existencia de pastos naturales
MI 16	Extremo izquierdo a 15 metros del cauce del río Cabanillas M.I.	365705.29	8283622.39	MI 15 - MI 16	15	Tramo con áreas cultivadas cercanas a la faja marginal delimitada
MI 17		365554.33	8282693.29	MI 16 - MI 17	20	Tramo de faja marginal con presencia de pastos naturales
MI 18		364875.04	8282031.66	MI 17 - MI 18	20	Tramo de faja marginal vulnerable a desborde del río Cabanillas M.I.
MI 19		364536.51	8281510.55	MI 18 - MI 19	10	Tramo de área de faja marginal constituido con material estable
MI 20	Extremo izquierdo a 20 metros del cauce del río Cabanillas M.I.	364245.41	8280868.92	MI 19 - MI 20	20	Tramo de área de faja marginal constituido con material estable
MI 21		364251.63	8279961.31	MI 20 - MI 21	20	Tramo de faja marginal con presencia de pastos naturales
MI 22	Aguas abajo a 100 metros de la bocatoma Cantería	364152.18	8279669.6	MI 21 - MI 22	20	Tramo de faja marginal con presencia de pastos naturales
MI 23	Bocatoma Cantería	363773.76	8279431.98	MI 22 - MI 23	5	Existe infraestructura de captación de material de concreto (Bocatoma Cantería)
MI 24		363182.33	8279019.97	MI 23 - MI 24	15	Área de faja marginal delimitada con talud pronunciado y material estable
MI 25		362481.33	8278341.6	MI 24 - MI 25	15	Área de faja marginal delimitada con existencia de pastos naturales
MI 26		362025.6	8277851.42	MI 25 - MI 26	20	Tramo de faja marginal vulnerable a desborde del río Cabanillas M.I.
MI 27	Aguas abajo a 200 metros del puente Quimsa Chata	361670.19	8277215.68	MI 26 - MI 27	20	Área de faja marginal delimitada con existencia de pastos naturales
MI 28	Extremo aguas abajo de muro de encauzamiento de concreto sector Kachata	361003.41	8276859.05	MI 27 - MI 28	20	Área de faja marginal delimitada con existencia de pastos naturales
MI 29	Extremo aguas arriba de muro de encauzamiento de concreto	360736.95	8276558.65	MI 28 - MI 29	5	Existencia de infraestructura de encauzamiento del río Cabanillas de material de concreto
MI 30		360398.05	8276057.63	MI 29 - MI 30	20	Ancho de faja marginal delimitada 20 metros
MI 31	Punto de Salida del río Cabanillas en M.I.	359550.33	8275230.94	MI 30 - MI 31	20	Ancho de faja marginal delimitada 20 metros
MI 32		358748.38	8274530.8	MI 31 - MI 32	20	Área de faja marginal delimitada con existencia de pastos naturales

MI 33		358289.95	8273724.7	MI 32 - MI 33	20	Tramo de faja marginal delimitada vulnerable a desbordes
MI 34	Extremo izquierdo a 20 metros del cauce del río	357668.85	8273219.83	MI 33 - MI 34	20	Tramo de faja marginal delimitada vulnerable a desborde del río Cabanillas
MI 35		357291.29	8272725.13	MI 34 - MI 35	10	Tramo con presencia de cultivos cercanos a la faja marginal delimitada
MI 36	Aguas abajo a 70 metros del punto de vertimiento de agua residual Cabanillas	357027.47	8272428.29	MI 35 - MI 36	20	Área de faja marginal delimitada con existencia de pastos naturales
MI 37		356670.61	8272165	MI 36 - MI 37	5	Existencia de laguna de oxidación de aguas residuales MUNICIPALIDAD de Cabanillas
MI 38	Extremo aguas debajo de estructura de defensa ribereña Cabanillas M.I.	356418.81	8271789.39	MI 37 - MI 38	20	En todo el tramo existe defensa ribereña enrocado en su cara húmeda de 1371 metros y dique con material propio de 179 metros de longitud
MI 39	Puente Cabanillas	355376.16	8270768.17	MI 38 - MI 39	5	Se ubica el puente Cabanillas de longitud de 100 m. long. Aprox.
MI 40	Extremo aguas arriba de defensa ribereña con roca acomodada	355094.19	8270570.56	MI 39 - MI 40	10	Existe defensa ribereña con roca acomodada con longitud de 242 metros.
MI 41		354515.33	8270101.63	MI 40 - MI 41	20	Tramo con presencia de cultivo y pastos naturales aledaños a la faja marginal delimitada
MI 42		354125.01	8269394.77	MI 41 - MI 42	20	Existe un tramo de defensa ribereña con gaviones de 131 metros de longitud
MI 43		353499.44	8268537.68	MI 42 - MI 43	20	Ancho de faja marginal delimitada de 20 metros.
MI 44	Extremo aguas abajo de defensa ribereña Lizacia Cabanilla	353051.23	8268184.88	MI 43 - MI 44	20	Tramo con problemas de desborde del río Cabanillas M.I.
MI 45	Defensa ribereña Lizacia Cabanilla	352511.48	8267672.91	MI 44 - MI 45	5	Existe defensa ribereña con enrocado de protección en su cara húmeda, corona 5 m, talud de 1.5m en buenas condiciones de conservación.
MI 46	Extremo aguas arriba de defensa ribereña Lizacia Cabanilla	352334.23	8266981.05	MI 45 - MI 46	5	
MI 47	Aguas arriba a 60 metros de Bocatoma Cabanilla	351159.21	8267032.76	MI 46 - MI 47	5	Existe defensa ribereña constituido con material propio de 263 metros de longitud
MI 48	Extremo aguas abajo de defensa ribereña Cotaña Lapayani	350002.38	8266674.39	MI 47 - MI 48	20	Tramo con presencia de cultivos y pastos naturales aledaños a la faja marginal
MI 49	Extremo aguas arriba de Defensa ribereña Cotaña Lapayani	349240.66	8266352.39	MI 48 - MI 49	10	Existe defensa ribereña con enrocado en su cara húmeda de 800 metros de longitud
MI 50	Aguas arriba a 100 metros de puente colgante Cotaña	349046.33	8266274.44	MI 49 - MI 50	20	En este tramo de encuentra el puente colgante Cotaña
MI 51	Extremo aguas arriba de defensa ribereña Cotaña	348396.96	8266781.37	MI 50 - MI 51	5	Existe defensa ribereña con enrocado en su cara húmeda de 709 m. en dos tramos y dique de mampostería de 177 metros
MI 52		347620.94	8266632.26	MI 51 - MI 52	20	Existencia de cultivos cercanos a la faja marginal delimitada
MI 53	Aguas abajo a 140 metros del puente Callapoca	346772.47	8266290.67	MI 52 - MI 53	20	Existencia predios con cultivos cercanos a la faja marginal delimitada
MI 54		345867.71	8266384.36	MI 53 - MI 54	10	Tramo de faja marginal con presencia de pastos naturales

MI 55		345370.5	8267100.12	MI 54 - MI 55	10	Existencia predios con cultivos cercanos a la faja marginal delimitada
MI 56	Margen de trocha carrozable	344528.71	8267508.61	MI 55 - MI 56	10	Tramo de faja marginal con presencia de material estable en la margen izquierda (ladera rocosa con presencia de pastos naturales)
MI 57		343701.92	8268140.11	MI 56 - MI 57	10	
MI 58		343306.92	8268640.91	MI 57 - MI 58	10	
MI 59		342461.16	8268777.19	MI 58 - MI 59	10	Ladera rocosa.
MI 60		341958.39	8268533.22	MI 59 - MI 60	20	Tramo de faja marginal con presencia de pastos naturales
MI 61	Extremo izquierdo a 20 metros del cauce del río Cabanillas M.I	341395.4	8267987.75	MI 60 - MI 61	20	Tramo de faja marginal con presencia de pastos naturales en ladera
MI 62		340265.1	8267377.38	MI 61 - MI 62	20	Ancho de faja marginal delimitada de 20 metros.
MI 63		340026.22	8266956.28	MI 62 - MI 63	20	Tramo de faja marginal delimitada constituido por material estable
MI 64		339603.76	8266521.57	MI 63 - MI 64	20	
MI 65	Extremo izquierdo a 20 metros del cauce del río Cabanillas M.I	339289.23	8266427.48	MI 64 - MI 65	20	Tramo con presencia de pastos naturales y predios con cultivos aledaños a de faja marginal delimitada
MI 66		338440.22	8266016.84	MI 65 - MI 66	20	
MI 67		337676.12	8265902.56	MI 66 - MI 67	20	Ladera rocosa, en este tramo de encuentra el puente colgante Maravillas de 50 m. de longitud
MI 68		337539.17	8265306.01	MI 67 - MI 68	20	Tramo de faja marginal constituido por material estable con presencia de pastos naturales
MI 69	Extremo izquierdo a 20 metros del cauce del río Cabanillas M.I	337028.17	8265148.01	MI 68 - MI 69	20	Tramo con presencia de terrazas y predios con cultivos cercanos a la faja marginal delimitada
MI 70		336124.81	8264998.01	MI 69 - MI 70	20	
MI 71		335273.49	8265046.98	MI 70 - MI 71	20	Tramo de faja marginal delimitado constituido con material estable y presencia de pastos naturales
MI 72		334308.85	8265196.44	MI 71 - MI 72	20	
MI 73	Extremo izquierdo a 20 metros del cauce del río	333651.97	8265938.92	MI 72 - MI 73	20	
MI 74		332511.7	8266002.94	MI 73 - MI 74	20	Tramo constituido con material estable y presencia de predios con cultivos cercano a faja marginal delimitada
MI 75		331862.95	8265410.48	MI 74 - MI 75	20	
MI 76	Extremo de canal rústico en ladera	331209.79	8265672.93	MI 75 - MI 76	20	
MI 77	Aguas arriba a 120 metros de Bocatoma rústica Cayachira	330436.99	8265746.81	MI 76 - MI 77	20	Dentro de este tramo se encuentra el canal de derivación Cayachira
MI 78		329869.57	8265706.86	MI 77 - MI 78	20	Faja marginal constituido con material estable
MI 79		329089.26	8265661.72	MI 78 - MI 79	20	Faja marginal constituido con material estable
MI 80	Puente Limón Verde	328516.99	8265358.48	MI 79 - MI 80	20	Tramo de faja marginal delimitada, encontrándose construcciones cercanas a esta
MI 81		328308.83	8265273.14	MI 80 - MI 81	10	Tramo de faja marginal constituido por laderas rocosas. Encontrándose un tramo de defensa ribereña con gaviones de 150 metros de longitud a 40 m. del puente Limón Verde
MI 82		327707.41	8264971.79	MI 81 - MI 82	20	
MI 83		327053.7	8265187.27	MI 82 - MI 83	20	
MI 84		325975.78	8265164.97	MI 83 - MI 84	20	Tramo de faja marginal delimitada constituido con material estable con presencia de pastos naturales
MI 85		325357.07	8264939.08	MI 84 - MI 85	20	
MI 86	Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos	324629.12	8264890.7	MI 85 - MI 86	20	

V. CONCLUSIONES.

1. El estudio de tesis se ha ejecutado en el ámbito de la cuenca del río Cabanillas, específicamente en el tramo del río Cabanillas comprendido entre la confluencia de los ríos Verde y Cerrillos hacia aguas abajo hasta la confluencia de los ríos Cabanillas y Lampa.
2. Se han estimado caudales de avenida para los diferentes puntos de interés en el tramo del río Cabanillas, siendo estos; la confluencia de los ríos Verde y Cerrillos, desembocadura del río Compuerta, desembocadura del río Cayachira, desembocadura del río Cotaña, y la desembocadura del río Chaquimayo.
3. Los caudales de avenidas estimados en los puntos de interés considerados para un periodo de retorno de 25 años son 363.27, 420.36, 478.93, 538.33, y 554.24 m³/s; para un periodo de retorno de 50 años 396.33, 483.66, 526.54, 600.45, y 614.63 m³/s; para un periodo de retorno de 100 años 434.29, 527.96, 581.09, 672.98, y 703.03 m³/s; y para un periodo de retorno de 500 años 515.79, 626.48, 705.82, 830.41 y 886.81 m³/s consecutivamente considerando las descargas máximas de la cuenca regulada del río Cerrillos a través de la represa Lagunillas.
4. Los caudales máximos de descarga de la represa Lagunillas se han simulado en el programa Hec-HMS para períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años, resultando descargas máximas de 25.30, 27.40, 30.50 y 38.50 m³/s consecutivamente.
5. Se ha realizado la simulación hidráulica del río Cabanillas aplicando los programas Hec-Ras, Arc Gis 9.3 y la extensión Hec-GeoRas, con los cuales se han determinado las áreas inundables para los períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años, siendo estas áreas de 702.900, 805.200, 942.000 y 1257.500 hectáreas consecutivamente sin considerar el área del cauce natural del río que suma a 714.27 hectáreas.

6. Se realizó la delimitación de la faja marginal en ambas márgenes del río Cabanillas, siendo el ancho de esta muy variable en todo el trayecto del río que va desde los 5 a 20 metros dependiendo del uso, topografía y existencia de infraestructura hidráulica en los terrenos aledaños al cauce del río Cabanillas.

7. Finalmente se ha elaborado el mapa de zonificación de áreas con riesgo a inundaciones, mapa de inundación y velocidades de río y mapa de delimitación de la faja marginal.

VI. RECOMENDACIONES.

1. Es bastante necesario desarrollar estudios para determinar zonas vulnerables a inundaciones en otras cuencas para obtener los mapas de zonificación con riesgos a inundaciones de nuestra región.
2. A las entidades correspondientes se recomienda priorizar las obras de protección y encauzamiento en las zonas donde existe riesgo a inundaciones en el tramo del río Cabanillas y otros de nuestra región.
3. Es recomendable ejecutar estudios para la delimitación de fajas marginales en diferentes cuerpos de agua existentes en nuestro medio como lagunas, ríos y estructuras hidráulicas con fines de conservar su calidad y lograr la sostenibilidad de los mismos.
4. Se recomienda a la Autoridad Nacional del Agua aprobar el presente estudio de delimitación de la faja marginal del río Cabanillas, ya que está elaborado dentro del marco normativo vigente en materia de aguas.

BIBLIOGRAFÍA.

1. **APARICIO MIJARES, Francisco J.**; “Fundamentos de Hidrología de Superficie”. México, Editorial LIMUSA, 1996, 303 pp.
2. **AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**; “Ley de Recursos Hídricos y Reglamento Ley N° 29338”. Lima Perú, Segunda Edición, mayo 2010, 166 pp.
3. **CHEREQUE MORÁN, Wendor**; “Hidrología”. Lima Perú. CONCYTEC, Segunda Edición, 1996, 223 pp.
4. **CHOW, Ven Te**; “Hidrología Aplicada”. Santa Fe de Bogotá Colombia, Editorial Nomos S.A. Enero 2000, 584 pp
5. **CHOW, Ven Te**; “Hidráulica de Canales Abiertos”. Colombia, Impreso por Editorial Nomos S.A. Marzo 2004, 667 pp.
6. **INDECI**; “Manual de Conocimientos Básicos Para Comités de Defensa Civil y Oficinas de Defensa Civil”. Lima Perú; Impreso por CECOSAMI PREPrensa E IMPRESIÓN DIGITAL S.A. Agosto 2010, 162 pp.
7. **JIMENEZ ESCOBAR, HENRY**; “Hidrología Básica I”. Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería. Segunda edición corregida; Noviembre 1986, 265 pp.
8. **MEJIA MARCACUZCO, J. Abel**. “Hidrología Aplicada”; Lima-Perú, Editorial CIP - FIA, 2001, 235 pp.
9. **MORI VILCA, Mario**; “Simulación Hidráulica Aplicada Usando HEC-RAS”. Ingeniería Hidráulica, 2005, 80 pp.
10. **REYES CARRASCO, Luis V.** “Hidrología Básica”; Lima-Perú, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Editorial UNI, Primera Edición, 1992.
11. **ROCHA FELICES, Arturo**; “Introducción a la Hidráulica Fluvial”. Lima Perú, Editorial U.N.I. Facultad de Ingeniería Civil. Noviembre 1998, 270 pp.

12. **US ARMY CORPS OF ENGINEERS**; “HEC-GeoRas GIS Tools for support of HEC-RAS using ArcGis”. Hydrologic Engineering Center. Version 4, Septiembre 2005. 204 pp.
13. **VASQUEZ VILLANUEVA, Absalón**; “Manejo de Cuencas Alto Andinas”. Lima-Perú, Edit. Universidad Nacional Agraria La Molina; 1997, 294 pp.
14. **VILLON BEJAR, Máximo**. “HEC HMS”. Lima Perú, Impreso por Ediciones Villón, Enero 2008, 376 pp
15. **VILLON BEJAR, Máximo**. “Hidroesta Software para Cálculos Hidrológicos”; Cartago Costa Rica, Primera Edición, Febrero 2004, 300 pp.
16. **VILLON BEJAR, Máximo**. “Hidrología Estadística”. Instituto Tecnológico de Costa Rica; Departamento de Ingeniería Agrícola. Edit. Villón, 2da Edición 2002, 380 pp.

ANEXOS

Anexo N° 01: Serie de precipitaciones máximas en 24 horas - estación Cabanillas.

ESTACION : CABANILLAS

LATITUD-S. : 15° 38' 20"

DEPARTAMENTO : PUNO

CUENCA : CABANILLAS

LONGITUD-w : 70° 20' 53"

PROVINCIA : SAN ROMAN

CODIGO : 115033

ALTITUD : 3892 m.s.n.m

DISTRITO : CABANILLAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1964	6.0	21.5	16.2	14.5	5.5	0.0	0.0	0.0	1.0	13.6	7.2	22.0	22.0
1965	20.5	16.3	27.8	24.5	2.0	0.0	0.0	0.0	5.1	7.0	5.0	21.5	27.8
1966	10.0	25.0	19.5	1.8	10.8	0.0	0.0	1.0	4.0	10.2	22.8	25.0	25.0
1967	12.5	20.1	31.2	5.4	6.8	0.6	3.3	7.0	12.1	12.1	4.2	25.7	31.2
1968	13.0	22.2	10.0	4.0	8.0	0.0	2.2	0.0	13.5	0.0	18.0	0.0	22.2
1969	27.2	9.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	2.4	8.4	19.0	10.0	27.2
1970	11.8	16.8	24.0	10.0	3.6	1.0	1.0	0.0	5.8	6.3	6.1	20.2	24.0
1971	18.8	30.8	12.4	6.2	5.8	0.0	0.0	4.0	0.0	5.0	25.0	17.0	30.8
1972	31.8	20.0	20.7	16.9	6.2	0.0	0.0	0.6	12.2	17.9	7.2	13.9	31.8
1973	27.8	30.0	24.4	22.0	11.2	0.0	2.1	0.8	15.9	2.4	8.5	40.0	40.0
1974	33.7	43.6	19.1	18.0	0.0	0.0	0.0	12.1	11.4	10.2	22.0	18.0	43.6
1975	26.0	30.4	11.5	6.2	13.9	0.0	0.0	0.0	5.5	9.2	6.0	36.0	36.0
1976	38.2	23.8	15.0	9.1	2.0	1.9	1.3	1.8	7.2	4.1	6.1	13.0	38.2
1977	35.4	28.2	36.7	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	12.6	26.8	27.9	36.7
1978	25.9	20.3	24.6	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	6.1	15.8	21.5	25.9
1979	20.2	31.8	13.3	26.3	2.8	0.0	0.6	1.2	1.7	10.8	17.4	29.8	31.8
1980	10.0	16.4	33.2	4.6	2.1	0.0	1.0	20.0	8.0	30.5	16.8	9.0	33.2
1981	14.6	18.3	26.2	14.2	0.0	0.0	1.0	10.8	3.2	4.8	10.8	13.5	26.2
1982	13.4	6.5	5.0	10.0	2.0	1.0	1.0	2.0	7.0	7.0	8.0	7.5	13.4
1983	6.0	1.0	4.0	1.4	1.5	2.8	0.0	2.0	4.5	6.0	20.5	21.0	21.0
1984	22.4	28.2	27.0	6.0	14.4	0.0	2.0	2.5	2.5	7.0	11.9	25.5	28.2
1985	17.5	19.0	12.5	13.0	5.0	16.0	0.0	2.0	9.0	9.5	14.0	20.5	20.5
1986	54.2	47.5	27.2	20.0	1.3	0.0	10.5	1.0	10.0	4.0	7.3	30.0	54.2
1987	16.0	25.4	15.0	7.0	0.0	0.7	6.0	1.5	6.4	7.3	29.0	17.8	29.0
1988	25.8	25.8	21.4	10.0	7.6	0.0	0.0	0.0	4.8	19.7	0.0	46.0	46.0
1989	29.5	18.0	20.2	15.4	0.0	1.4	0.0	4.0	5.0	2.5	11.0	22.2	29.5
1990	19.8	9.6	8.4	7.5	1.8	21.6	0.0	3.8	0.5	31.0	25.7	11.0	31.0
1991	14.4	16.7	14.4	20.2	5.8	16.8	0.0	0.0	4.6	7.0	12.0	10.8	20.2
1992	12.2	10.4	4.4	2.6	0.0	2.2	2.2	21.2	0.0	13.4	5.0	13.0	21.2
1993	16.8	22.4	17.0	17.3	3.0	0.0	0.0	15.0	7.4	53.4	22.4	32.0	53.4
1994	18.8	12.8	54.6	24.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	11.6	12.0	9.7	54.6
1995	15.4	14.2	15.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.2	10.8	6.7	13.6	10.7	15.5
1996	42.7	10.0	23.9	11.6	1.9	0.0	2.0	12.8	4.8	6.3	20.0	28.7	42.7
1997	17.5	44.6	34.5	26.8	2.5	0.0	0.0	11.5	23.3	14.4	28.2	35.6	44.6
1998	22.1	39.5	34.5	6.1	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	11.8	12.6	11.1	39.5
1999	23.0	21.4	18.3	18.2	5.4	0.0	1.8	1.8	10.6	26.2	2.4	34.9	34.9
2000	17.5	31.2	31.6	21.8	0.4	0.0	0.0	3.1	15.8	23.1	6.6	30.3	31.6
2001	32.2	44.2	20.9	26.6	7.0	0.8	0.4	10.0	16.6	32.0	6.0	7.5	44.2
2002	15.5	21.7	21.1	30.5	10.0	4.2	12.5	10.4	2.5	23.1	27.2	23.7	30.5
2003	30.3	12.4	24.6	8.0	5.6	2.6	0.0	0.5	12.2	6.1	42.3	36.6	42.3
2004	16.4	29.6	15.8	9.2	0.5	0.5	5.3	6.0	6.0	1.0	5.0	15.5	29.6
2005	15.2	66.0	36.6	26.4	0.0	0.0	0.0	0.5	3.8	11.2	22.7	13.8	66.0
2006	19.5	35.2	26.0	20.2	0.0	0.7	0.0	0.7	32.0	8.0	12.5	24.3	35.2

MAX 66.0

Anexo N° 02: Serie de precipitaciones máximas en 24 horas - estación Lagunillas.

ESTACION : LAGUNILLAS

LATITUD-S. : 15° 42' 11"

DEPARTAMENTO : PUNO

CUENCA : CABANILLAS

LONGITUD-w : 70° 36' 34"

PROVINCIA : LAMPA

CODIGO : 110463

ALTITUD : 3980 m.s.n.m

DISTRITO : COMPUERTA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1964	14.7	28.0	18.5	10.5	15.0	0.0	0.0	2.6	4.6	1.9	11.5	12.0	28.0
1965	41.4	15.7	21.3	10.7	0.4	0.3	2.2	1.1	5.4	1.6	4.0	53.6	53.6
1966	8.5	35.9	12.6	5.8	11.5	0.0	0.0	0.0	3.9	25.3	18.8	14.0	35.9
1967	19.9	23.5	32.9	15.1	4.2	0.0	1.3	1.4	18.7	11.5	1.2	21.7	32.9
1968	17.7	26.2	20.0	1.5	2.3	1.7	3.5	2.0	4.7	15.1	19.7	13.2	26.2
1969	19.1	22.6	11.1	8.9	0.0	0.3	2.1	0.0	4.0	2.9	26.8	27.9	27.9
1970	21.7	28.5	19.9	9.4	7.8	0.0	0.0	1.1	2.0	7.4	1.2	35.8	35.8
1971	21.4	28.9	13.0	6.7	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	4.1	12.5	15.6	28.9
1972	31.8	14.2	21.2	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	7.0	11.2	16.9	31.8
1973	32.1	58.9	22.6	15.9	10.9	0.0	2.5	6.1	9.3	4.6	7.1	27.7	58.9
1974	46.2	21.1	9.2	30.4	2.4	12.4	0.1	29.4	6.4	1.4	10.6	13.6	46.2
1975	31.1	27.9	23.2	8.9	2.5	0.0	0.0	1.0	5.1	12.0	8.4	21.4	31.1
1976	56.4	18.9	20.0	9.7	0.9	0.0	7.5	12.5	16.5	0.0	6.8	19.4	56.4
1977	18.4	26.4	15.1	5.0	1.9	0.0	3.5	0.0	4.4	17.5	24.3	24.1	26.4
1978	24.5	17.8	17.7	16.7	0.0	0.0	0.8	0.2	3.8	15.7	26.7	19.6	26.7
1979	38.6	16.6	18.7	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	26.2	32.0	18.6	38.6
1980	19.6	19.5	29.3	16.1	2.5	0.3	1.5	3.3	9.8	26.7	8.7	4.8	29.3
1981	21.9	25.0	20.4	28.7	0.0	0.0	0.0	21.7	0.4	3.7	16.1	19.6	28.7
1982	42.4	20.4	33.0	15.5	2.3	0.4	0.0	0.2	13.1	24.0	15.7	17.5	42.4
1983	12.6	8.5	20.0	14.2	5.9	1.4	0.0	2.0	2.1	4.9	0.6	37.6	37.6
1984	18.3	20.2	36.9	3.8	5.0	1.4	1.2	2.6	0.0	14.9	27.4	40.3	40.3
1985	12.0	21.0	24.8	19.1	10.9	5.2	0.8	0.8	12.2	0.6	31.4	35.4	35.4
1986	35.8	31.8	19.3	21.5	5.1	0.0	6.5	6.1	5.1	2.5	7.9	25.6	35.8
1987	38.2	19.0	10.2	5.4	0.4	1.8	11.5	2.5	0.8	7.1	35.8	7.7	38.2
1988	21.7	11.4	21.8	20.9	2.6	0.0	0.2	0.0	2.2	22.4	2.6	19.4	22.4
1989	20.2	17.3	24.7	32.8	2.3	3.0	6.1	2.3	0.5	2.4	24.9	16.2	32.8
1990	30.3	9.5	11.9	8.5	1.8	14.5	0.0	3.5	0.0	13.6	10.5	9.7	30.3
1991	33.9	21.6	20.0	4.8	4.5	10.3	0.0	0.0	5.6	3.2	7.0	28.7	33.9
1992	14.9	19.1	5.3	4.7	0.0	4.6	1.3	28.6	0.0	12.7	13.8	10.6	28.6
1993	23.9	13.0	21.1	11.2	0.0	0.0	0.0	2.6	1.3	31.0	14.1	34.7	34.7
1994	21.6	26.5	24.7	29.3	7.6	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	16.6	24.0	29.3
1995	16.1	16.1	18.2	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	4.4	8.6	23.3	23.3
1996	37.3	11.1	8.6	10.8	6.2	0.0	0.0	18.7	2.8	3.0	20.0	18.4	37.3
1997	20.2	25.3	12.9	7.9	0.0	0.0	0.0	5.3	18.6	6.2	22.0	12.2	25.3
1998	25.8	21.7	31.2	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	35.2	7.5	35.2
1999	30.5	42	21.9	19.2	11.6	0.0	0.0	4.2	3.1	10.5	3.9	22.5	42.0
2000	17.4	23.3	17.2	0.6	7.5	0.0	0.0	1.2	0.0	24.1	10.2	22.5	24.1
2001	32.0	34.2	13.4	31.2	2.8	1.5	2.1	12.7	1.4	10.2	4.2	52.4	52.4
2002	19.6	30.9	21.8	19.5	4.9	0.0	26.0	5.6	1.4	9.2	16.3	21.4	30.9
2003	26.0	23.0	14.0	11.0	1.0	1.0	1.0	3.0	4.0	10.0	11.0	17.0	26.0
2004	27.0	22.0	18.0	7.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	8.0	13.0	19.0	27.0
2005	23.0	23.0	16.0	13.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	6.0	17.0	19.0	23.0
2006	25.0	21.0	17.0	13.0	2.0	1.0	0.0	1.0	1.0	9.0	8.0	16.0	25.0

MAX 58.9

Anexo N° 03: Serie de precipitaciones máximas en 24 horas - estación Pampahuta.

ESTACION : PAMPAHUTA

LATITUD-S. : 15° 28' 59"

DEPARTAMENTO : PUNO

CUENCA : CABANILLAS

LONGITUD-w : 70° 40' 33"

PROVINCIA : LAMPA

CODIGO : 110762

ALTITUD : 4400 m.s.n.m

DISTRITO : PARATÍA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1964	7.5	17.8	24.9	10.2	14.9	0.0	0.0	4.4	3.4	4.0	11.0	11.9	24.9
1965	35.2	22.5	20.9	12.5	3.3	0.5	2.5	0.0	7.7	12.9	33.5	26.0	35.2
1966	16.0	22.5	14.8	10.0	16.2	0.0	0.0	0.0	3.0	14.0	19.3	19.9	22.5
1967	12.1	13.7	25.0	17.9	7.5	0.4	3.8	4.1	11.6	12.6	12.9	28.2	28.2
1968	21.6	29.8	22.0	8.5	7.2	1.6	5.8	3.0	11.0	10.0	32.5	20.4	32.5
1969	20.7	14.8	8.2	12.0	0.0	0.0	5.3	1.0	11.5	17.7	20.4	45.7	45.7
1970	15.6	33.3	19.2	9.5	8.7	3.4	0.0	5.4	7.2	9.3	4.2	26.2	33.3
1971	33.6	30.7	21.3	12.0	3.9	5.3	0.0	4.7	1.8	6.3	12.9	19.4	33.6
1972	35.4	17.4	22.9	14.8	0.3	0.0	0.0	1.5	7.1	15.0	10.3	26.6	35.4
1973	30.2	28.8	28.1	25.7	19.0	1.2	8.9	5.5	14.9	6.6	15.6	31.4	31.4
1974	25.8	27.4	25.7	5.3	0.3	5.6	0.6	21.3	2.4	11.0	6.5	33.1	33.1
1975	26.2	21.5	22.6	10.0	11.0	0.8	0.0	1.6	0.7	11.0	15.9	25.3	26.2
1976	28.3	35.2	30.4	14.6	12.8	0.9	2.3	14.7	15.0	2.1	3.0	12.2	35.2
1977	19.4	20.7	27.0	2.8	1.3	0.0	3.7	0.0	7.2	12.5	22.8	26.7	27.0
1978	33.1	19.5	25.6	10.0	0.3	1.0	0.6	0.4	9.9	15.6	25.5	34.0	34.0
1979	31.8	17.9	28.1	11.4	1.3	0.0	2.4	4.3	0.9	16.3	26.6	24.3	31.8
1980	27.7	13.6	36.5	4.9	1.2	0.2	3.1	4.6	10.8	24.6	5.6	9.2	36.5
1981	23.5	45.3	32.9	35.3	1.4	0.0	0.0	11.2	1.4	15.9	17.3	26.0	45.3
1982	21.1	15.0	21.1	22.9	3.2	0.5	0.0	1.4	8.6	18.8	22.2	12.5	22.9
1983	30.0	10.6	30.4	18.3	10.8	1.9	0.0	0.7	3.8	8.1	1.5	18.9	30.4
1984	31.4	31.4	26.3	7.2	11.6	0.8	0.9	15.3	0.0	18.8	27.1	43.6	43.6
1985	9.9	17.4	27.3	18.8	20.8	7.1	0.0	0.8	2.3	9.0	32.6	31.0	32.6
1986	28.7	26.3	18.7	35.7	4.5	0.0	0.0	2.5	6.8	17.7	17.5	21.5	35.7
1987	25.2	8.2	16.2	4.0	0.6	1.5	13.5	0.6	1.5	15.8	19.3	14.0	25.2
1988	27.8	14.2	32.4	18.3	4.6	0.0	0.0	0.0	9.2	15.4	2.5	19.7	32.4
1989	22.0	23.3	16.3	27.9	2.4	7.9	1.2	3.5	1.4	5.4	17.6	34.3	34.3
1990	27.1	17.4	14.8	17.1	2.5	19.9	0.0	5.2	2.3	19.3	20.0	17.6	27.1
1991	32.1	26.1	28.8	18.6	3.6	14.7	3.1	0.0	16.2	11.4	12.0	24.5	32.1
1992	18.4	36.6	8.9	8.2	0.0	1.6	0.0	28.7	0.0	6.0	17.0	23.4	36.6
1993	36.3	30.8	26.8	13.0	3.8	0.8	0.0	7.3	1.6	32.6	22.4	30.8	36.3
1994	35.6	18.6	23.4	14.7	23.4	1.1	0.0	0.0	12.7	10.5	37.3	21.6	37.3
1995	20.3	22.2	22.3	17.5	1.1	0.0	0.0	2.6	4.7	5.5	11.9	25.4	25.4
1996	39.8	20.3	11.4	19.1	15.0	0.0	0.0	18.1	6.2	2.1	29.6	38.8	39.8
1997	40.6	27.2	12.4	17.3	4.9	0.0	0.3	7.5	14.3	11.7	42.3	24.3	42.3
1998	19.6	38.0	18.0	17.5	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	16.2	21.0	18.5	38.0
1999	30.0	12.8	29.1	25.8	16.6	1.1	0.8	1.9	5.2	23.4	13.9	38.6	38.6
2000	34.0	30.5	34.4	12.0	6.6	1.5	0.4	6.5	4.4	24.7	5.0	28.7	34.4
2001	28.9	49.9	17.7	29.6	14.2	2.9	3.7	7.2	5.7	20.5	12.1	20.0	49.9
2002	40.5	47.9	13.6	17.0	5.7	1.1	13.8	2.2	4.3	12.3	16.0	30.8	47.9
2003	36.4	31.4	35.2	7.2	5.6	2.8	0.0	0.0	7.9	14.0	7.6	28.6	36.4
2004	28.3	40.0	13.9	16.6	0.0	0.3	5.4	4.9	15.0	8.1	9.3	26.0	40.0
2005	20.6	30.6	15.6	19.4	0.0	0.0	0.0	0.6	20.6	9.0	43.3	20.1	43.3
2006	17.7	30.4	30.2	33.1	1.8	0.0	0.0	9.1	15.3	11.3	28.8	14.2	33.1

MAX 49.9

Anexo N° 04: Serie de precipitaciones máximas en 24 horas - estación Quillasani.

ESTACION : QUILLASANI

LATITUD-S. : 15° 22' 59"

DEPARTAMENTO : PUNO

CUENCA : CABANILLAS

LONGITUD-W : 70° 45' 00"

PROVINCIA : LAMPA

CODIGO : 7401

ALTITUD : 4600 m.s.n.m

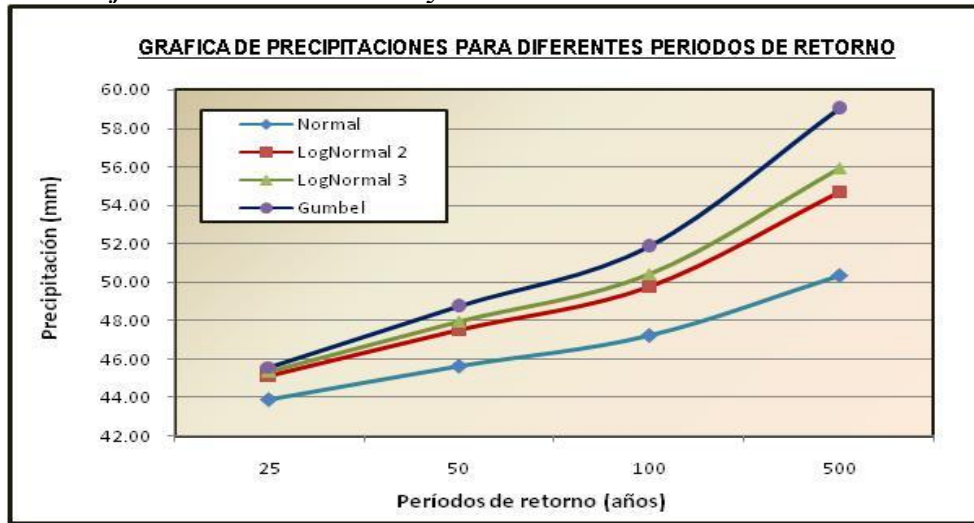
DISTRITO : PARATÍA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1964	8.2	24.0	28.0	18.0	8.0	0.0	0.0	3.0	2.3	4.5	20.0	21.2	28.0
1965	18.5	31.0	22.4	16.2	3.5	0.0	2.0	0.0	10.6	11.9	35.4	23.7	35.4
1966	18.9	25.7	18.4	3.4	16.0	0.0	0.5	0.0	7.5	10.5	18.2	15.3	25.7
1967	27.2	15.4	26.2	9.0	10.3	1.5	6.2	4.8	13.1	21.0	5.0	20.5	27.2
1968	25.0	37.5	23.2	17.4	4.0	2.1	6.8	5.7	6.0	13.2	20.2	20.5	37.5
1969	20.3	20.4	11.9	16.4	0.0	0.9	7.1	1.2	1.0	-1.0	1.0	43.3	43.3
1970	30.0	44.3	30.4	8.1	6.0	2.0	0.5	7.6	7.8	9.1	4.0	30.5	44.3
1971	28.2	33.4	31.7	7.6	3.4	5.3	0.0	8.1	0.8	1.9	12.3	18.5	33.4
1972	46.9	13.0	20.2	13.0	1.2	0.5	0.4	4.3	8.4	16.9	18.7	16.1	46.9
1973	31.1	29.1	30.9	16.6	13.8	0.8	10.1	5.6	10.8	10.3	19.8	27.1	31.1
1974	32.6	34.3	17.0	7.1	1.2	9.7	4.6	21.7	7.2	8.0	4.3	14.9	34.3
1975	25.7	26.5	21.6	10.5	15.7	2.0	0.0	0.4	2.1	6.6	17.8	30.3	30.3
1976	24.8	37.5	34.3	8.6	21.9	6.7	5.1	19.7	22.2	4.4	2.2	15.5	37.5
1977	17.0	24.2	25.4	2.4	1.5	0.0	4.5	0.0	7.7	11.7	17.5	15.1	25.4
1978	27.3	24.5	13.9	11.7	0.5	2.5	0.0	2.3	4.7	12.0	39.0	20.0	39.0
1979	33.1	25.4	30.4	10.2	0.0	0.0	5.5	5.5	0.0	16.6	30.6	14.6	33.1
1980	46.3	34.0	34.7	8.5	4.7	0.0	2.5	15.7	21.4	36.1	4.6	8.4	46.3
1981	41.4	30.7	38.8	34.3	0.0	0.0	0.0	22.3	6.7	10.5	15.4	23.0	41.4
1982	25.1	19.4	20.5	9.9	0.0	0.5	0.0	5.1	13.4	25.9	28.0	1.2	28.0
1983	8.6	3.4	1.1	1.1	1.2	1.1	0.0	4.1	0.1	1.2	1.2	3.8	8.6
1984	18.9	46.0	12.0	3.8	1.1	3.5	0.7	9.0	8.5	20.6	34.0	44.8	46.0
1985	31.3	48.4	36.4	28.9	20.0	14.0	0.0	1.2	10.6	4.5	13.4	41.4	48.4
1986	27.9	43.9	29.4	17.6	6.5	0.0	0.0	16.7	9.5	1.5	7.5	18.8	43.9
1987	15.5	18.0	14.0	3.0	3.7	11.1	18.3	6.5	3.5	17.0	19.9	11.5	19.9
1988	15.7	24.3	23.2	20.8	3.1	0.2	2.0	7.0	0.9	6.7	11.7	10.3	24.3
1989	25.0	29.4	19.7	19.8	2.6	12.3	2.0	6.3	4.2	4.1	16.7	29.1	29.4
1990	26.5	25.1	19.0	13.8	2.6	29.9	0.5	7.9	4.8	17.5	18.5	14.6	29.9
1991	27.9	31.4	26.1	14.6	3.5	22.2	4.2	3.2	13.8	9.9	12.5	20.6	31.4
1992	24.0	38.9	16.0	8.9	0.7	3.0	0.5	28.9	3.3	4.7	16.3	19.6	38.9
1993	29.2	34.8	25.1	11.6	3.7	1.8	0.5	9.7	4.4	30.4	20.4	26.1	34.8
1994	29.0	26.0	23.4	12.5	19.0	2.3	0.5	3.2	11.6	9.0	31.7	18.1	31.7
1995	24.5	28.6	22.8	14.0	1.5	0.7	0.5	5.5	6.4	4.2	12.4	21.4	28.6
1996	30.2	27.2	17.2	14.9	12.4	0.7	0.5	19.4	7.4	0.9	25.8	33.0	33.0
1997	30.4	32.2	17.7	13.9	4.5	0.7	0.9	9.9	12.6	10.2	35.4	20.4	35.4
1998	24.3	39.9	20.6	14.0	0.7	2.0	0.5	3.2	3.3	14.5	19.3	15.4	39.9
1999	27.3	21.8	26.3	18.6	13.6	2.3	1.5	4.9	6.7	21.5	13.9	32.8	32.8
2000	28.5	34.5	29.0	11.0	5.8	2.9	1.0	9.0	6.2	22.7	7.2	24.2	34.5
2001	27.0	48.5	20.5	20.7	11.8	4.9	4.9	9.6	7.0	18.7	12.5	16.7	48.5
2002	30.4	47.1	18.4	13.8	5.1	2.3	17.0	5.2	6.1	10.7	15.5	26.1	47.1
2003	29.2	35.2	29.4	8.3	5.1	4.8	0.5	3.2	8.5	12.4	9.1	24.1	35.2
2004	26.9	41.4	18.5	13.5	0.7	1.1	7.0	7.6	13.0	6.7	10.4	21.9	41.4
2005	24.6	34.6	19.4	15.1	0.7	0.7	0.5	3.7	16.7	7.6	36.2	16.8	36.2
2006	23.8	34.5	26.8	22.7	2.1	0.7	0.5	11.3	13.2	9.8	25.2	11.6	34.5

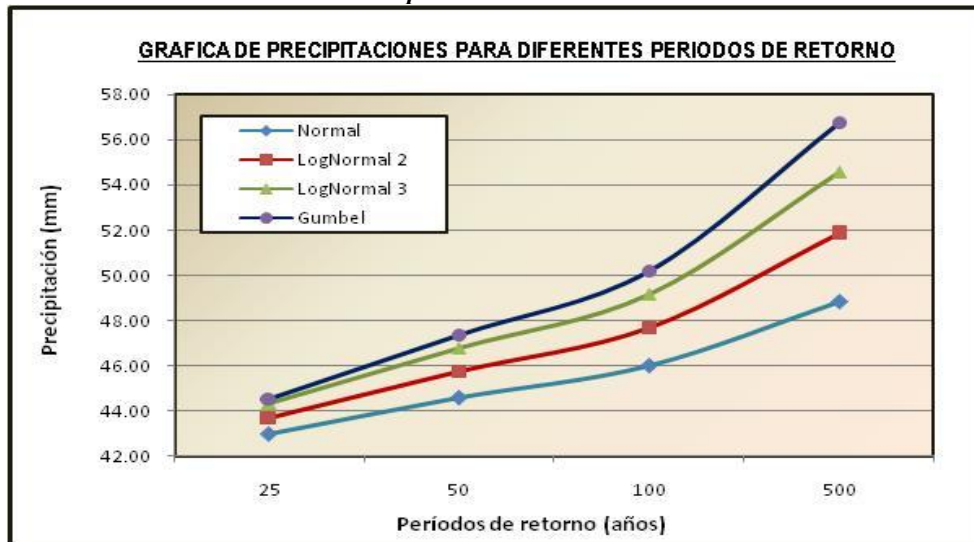
MAX 48.5

Anexo N° 05. Resultado de precipitaciones máximas en 24 horas para períodos de retorno definidos en cada punto de interés.

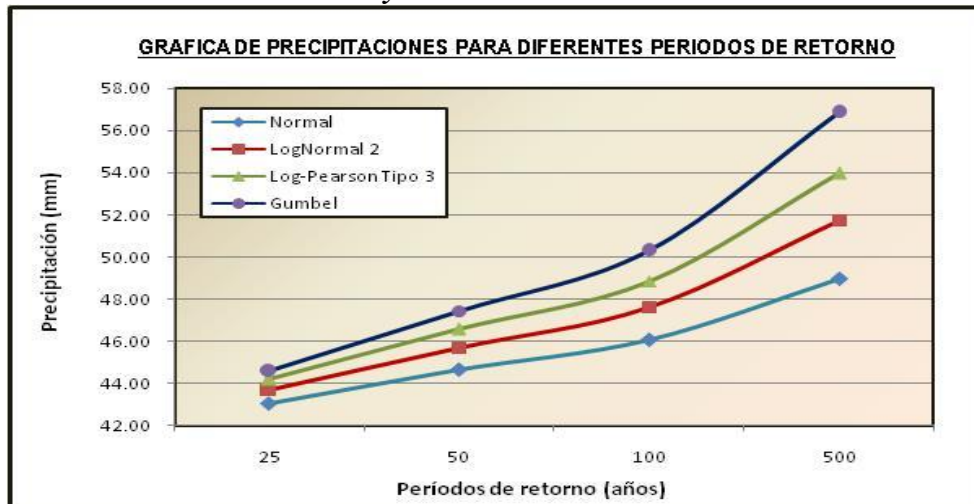
a. Confluencia de los ríos Verde y Cerrillos.



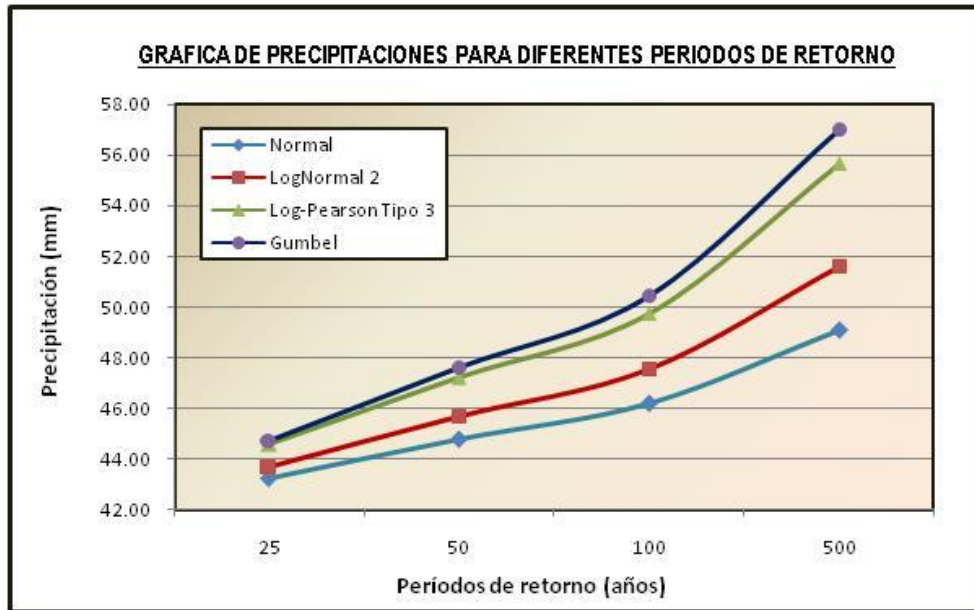
b. Desembocadura del río Compuerta.



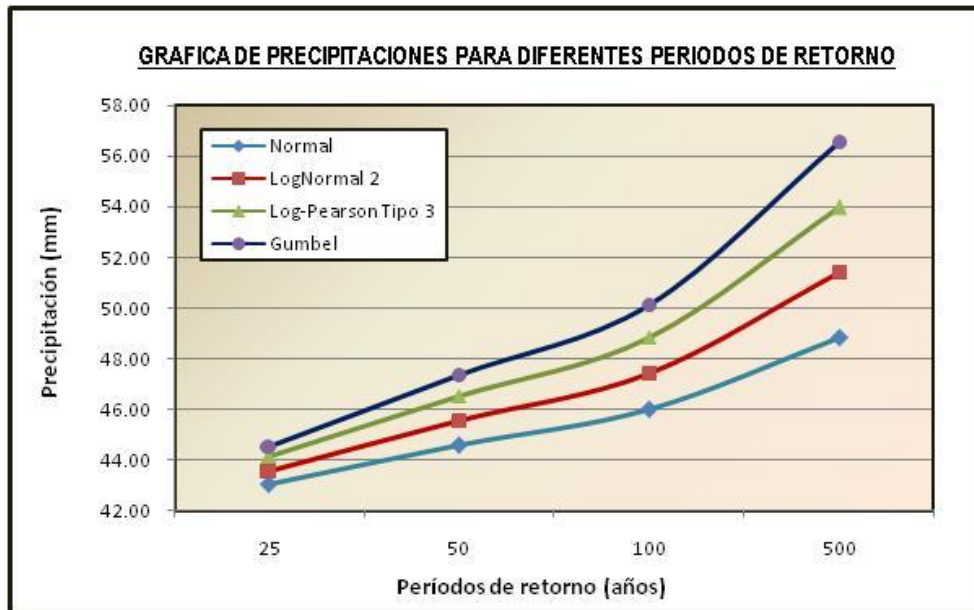
c. Desembocadura del río Cayachira.



d. *Desembocadura del río Cotaña.*



e. *Desembocadura del río Chaquimayo.*



Anexo N° 06. Resumen de la simulación hidráulica del río Cabanillas con Hec-RAS.

PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Línea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	N° Froude
años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m		
67+761	T=25	363.67	4061.50	4067.34	4067.49	0.0007	1.71	218.35	57.75	0.26
67+738	T=25	363.67	4061.00	4067.21	4067.46	0.0011	2.24	167.51	42.91	0.33
67+715	T=25	363.67	4060.50	4066.98	4067.41	0.0021	2.94	127.99	34.40	0.44
67+688	T=25	363.67	4060.50	4066.44	4067.29	0.0046	4.11	91.09	25.83	0.63
67+670	T=25	363.67	4060.50	4065.39	4067.07	0.0125	5.75	63.77	20.07	0.99
67+655	T=25	363.67	4060.00	4065.08	4066.87	0.0138	5.93	61.59	18.76	1.02
67+628	T=25	363.67	4059.50	4064.43	4066.44	0.0168	6.29	57.84	17.81	1.11
67+583	T=25	363.67	4059.00	4063.18	4065.55	0.0220	6.82	53.29	18.25	1.27
67+548	T=25	363.67	4058.00	4064.09	4064.97	0.0050	4.19	88.90	23.15	0.64
67+517	T=25	363.67	4057.50	4063.85	4064.80	0.0058	4.35	85.29	23.64	0.69
67+473	T=25	363.67	4057.00	4062.70	4064.36	0.0136	5.71	63.72	19.47	1.01
67+434	T=25	363.67	4056.50	4062.54	4063.42	0.0053	4.15	87.90	22.63	0.66
67+402	T=25	363.67	4056.50	4062.58	4063.22	0.0034	3.54	103.00	24.60	0.54
67+379	T=25	363.67	4056.50	4062.53	4063.13	0.0033	3.43	105.94	25.22	0.53
67+354	T=25	363.67	4056.50	4062.44	4063.04	0.0035	3.44	105.59	25.70	0.54
67+322	T=25	363.67	4056.50	4062.33	4062.93	0.0035	3.44	105.82	26.48	0.55
67+287	T=25	363.67	4056.50	4062.24	4062.80	0.0031	3.32	109.63	26.31	0.52
67+258	T=25	363.67	4056.00	4062.17	4062.70	0.0028	3.23	112.48	25.55	0.49
67+225	T=25	363.67	4056.00	4062.04	4062.60	0.0030	3.32	109.38	25.07	0.51
67+192	T=25	363.67	4056.00	4061.94	4062.50	0.0031	3.32	109.41	25.80	0.52
67+155	T=25	363.67	4056.00	4061.84	4062.38	0.0030	3.26	111.50	26.73	0.51
67+117	T=25	363.67	4056.00	4061.72	4062.27	0.0031	3.28	110.86	27.25	0.52
67+074	T=25	363.67	4056.00	4061.57	4062.13	0.0033	3.32	109.62	27.99	0.54
67+031	T=25	363.67	4055.50	4061.45	4061.98	0.0031	3.22	113.05	28.57	0.52
66+986	T=25	363.67	4055.50	4061.33	4061.84	0.0029	3.17	114.64	28.67	0.51
66+946	T=25	363.67	4055.50	4061.08	4061.70	0.0037	3.49	104.34	27.11	0.57
66+886	T=25	363.67	4055.50	4060.76	4061.45	0.0044	3.69	98.68	26.32	0.61
66+826	T=25	363.67	4055.00	4060.52	4061.19	0.0042	3.62	100.49	26.95	0.60
66+769	T=25	363.67	4055.00	4060.28	4060.95	0.0043	3.63	100.30	27.36	0.60
66+729	T=25	363.67	4054.50	4060.13	4060.77	0.0041	3.56	102.07	27.69	0.59
66+669	T=25	363.67	4054.50	4059.90	4060.52	0.0040	3.50	104.00	28.67	0.59
66+606	T=25	363.67	4054.00	4059.71	4060.27	0.0035	3.31	109.76	29.46	0.55
66+543	T=25	363.67	4053.50	4059.58	4060.06	0.0026	3.06	119.15	29.46	0.48
66+496	T=25	363.67	4053.50	4059.51	4059.93	0.0021	2.89	126.15	29.16	0.44
66+454	T=25	363.67	4053.50	4059.45	4059.84	0.0019	2.78	131.02	29.18	0.41
66+413	T=25	363.67	4053.00	4059.39	4059.76	0.0016	2.73	136.00	30.03	0.39
66+368	T=25	363.67	4052.00	4059.25	4059.67	0.0020	2.90	126.18	27.84	0.42
66+322	T=25	363.67	4052.50	4058.88	4059.38	0.0125	5.43	66.95	20.15	0.95
66+261	T=25	363.67	4052.00	4058.50	4058.64	0.0085	4.85	78.62	28.20	0.84
66+199	T=25	363.67	4051.00	4057.81	4058.21	0.0018	2.84	130.67	28.94	0.41
66+132	T=25	363.67	4051.00	4057.72	4058.09	0.0015	2.70	137.20	29.62	0.38
66+067	T=25	363.67	4051.50	4057.51	4057.96	0.0023	3.00	123.72	32.10	0.47
66+002	T=25	363.67	4052.00	4056.39	4057.60	0.0112	4.91	75.60	33.04	0.97
65+945	T=25	363.67	4050.80	4054.07	4056.52	0.0276	6.94	52.40	22.78	1.46
65+887	T=25	363.67	4049.00	4051.60	4054.54	0.0409	7.60	47.85	24.66	1.74
65+836	T=25	363.67	4048.00	4052.40	4052.89	0.0033	3.11	116.92	34.59	0.54
65+777	T=25	363.67	4047.50	4052.38	4052.69	0.0019	2.45	148.37	40.70	0.41
65+720	T=25	363.67	4047.00	4051.94	4052.52	0.0037	3.36	108.33	30.15	0.57
65+668	T=25	363.67	4047.00	4050.93	4052.15	0.0104	4.90	74.29	25.82	0.92
65+609	T=25	363.67	4046.00	4050.55	4051.57	0.0075	4.46	81.53	25.65	0.79
65+555	T=25	363.67	4045.58	4050.47	4051.16	0.0046	3.69	98.82	29.19	0.63
65+530	T=25	363.67	4046.00	4050.39	4051.04	0.0043	3.58	102.55	31.63	0.62
65+504	T=25	363.67	4046.00	4050.29	4050.92	0.0045	3.52	103.80	34.03	0.63
65+467	T=25	363.67	4046.00	4050.08	4050.74	0.0053	3.59	101.28	34.90	0.67
65+433	T=25	363.67	4046.00	4049.68	4050.50	0.0074	4.02	90.54	34.01	0.79
65+382	T=25	363.67	4045.50	4049.72	4050.16	0.0030	2.95	125.37	42.32	0.52
65+319	T=25	363.67	4045.00	4049.08	4049.87	0.0061	3.95	93.35	33.57	0.73
65+271	T=25	363.67	4044.50	4048.51	4049.50	0.0084	4.41	82.89	31.15	0.84
65+231	T=25	363.67	4044.00	4048.44	4049.15	0.0053	3.74	97.53	31.79	0.67
65+195	T=25	363.67	4043.50	4048.45	4048.94	0.0033	3.12	116.82	34.91	0.54
65+151	T=25	363.67	4044.00	4048.31	4048.80	0.0031	3.10	118.98	37.29	0.54
65+117	T=25	363.67	4043.50	4048.23	4048.69	0.0027	3.02	122.60	36.73	0.50
65+077	T=25	363.67	4043.00	4047.78	4048.52	0.0047	3.85	96.96	30.15	0.65
65+034	T=25	363.67	4043.00	4047.54	4048.31	0.0049	3.92	93.60	27.04	0.66
64+993	T=25	363.67	4042.50	4047.48	4048.09	0.0035	3.46	105.68	28.35	0.56
64+944	T=25	363.67	4042.00	4047.39	4047.91	0.0029	3.20	114.28	31.39	0.52
64+881	T=25	363.67	4041.50	4047.35	4047.72	0.0019	2.67	137.16	36.65	0.42
64+819	T=25	363.67	4041.50	4047.28	4047.59	0.0015	2.50	148.30	37.97	0.38
64+754	T=25	363.67	4041.50	4047.04	4047.46	0.0023	2.92	127.51	34.63	0.46
64+692	T=25	363.67	4041.50	4046.70	4047.27	0.0034	3.40	109.86	32.11	0.55
64+663	T=25	363.67	4041.50	4046.43	4047.14	0.0046	3.78	98.89	31.66	0.64
64+625	T=25	363.67	4041.00	4046.05	4046.92	0.0064	4.16	88.29	29.67	0.74
64+577	T=25	363.67	4041.00	4045.77	4046.61	0.0063	4.08	89.24	28.98	0.73
64+543	T=25	363.67	4041.00	4045.29	4046.34	0.0085	4.54	80.18	27.30	0.84
64+515	T=25	363.67	4040.53	4045.09	4046.10	0.0080	4.45	81.65	27.23	0.82
64+483	T=25	363.67	4040.50	4044.44	4045.77	0.0117	5.10	71.30	25.67	0.98
64+459	T=25	363.67	4040.00	4044.62	4045.42	0.0057	3.96	91.87	28.02	0.70
64+434	T=25	363.67	4040.00	4044.51	4045.27	0.0052	3.88	94.10	28.35	0.67
64+407	T=25	363.67	4040.00	4044.29	4045.11	0.0060	4.03	90.44	29.06	0.72
64+371	T=25	363.67	4039.00	4043.41	4044.76	0.0118	5.16	70.50	24.92	0.98
64+334	T=25	363.67	4039.00	4043.26	4044.32	0.0081	4.56	79.72	24.89	0.81
64+298	T=25	363.67	4038.50	4043.37	4043.99	0.0039	3.48	104.53	27.84	0.57
64+264	T=25	363.67	4038.50	4043.35	4043.83	0.0029	3.07	118.65	31.83	0.50
64+217	T=25	363.67	4038.50	4043.36	4043.67	0.0019	2.49	146.92	42.07	0.42
64+170	T=25	363.67	4038.00	4043.35	4043.58	0.0012	2.12	172.80	45.24	0.34
64+131	T=25	363.67	4038.00	4043.18	4043.51	0.0019	2.54	143.64	40.73	0.43
64+098	T=25	363.67	4038.00	4042.90	4043.41	0.0033	3.17	115.52	35.50	0.55

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Línea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	N° Froude
años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
T=50	396.33	4061.50	4067.63	4067.78	0.0007	1.74	235.08	59.25	0.26
T=50	396.33	4061.00	4067.49	4067.75	0.0011	2.29	179.74	44.07	0.33
T=50	396.33	4060.50	4067.25	4067.70	0.0020	3.00	137.67	35.49	0.44
T=50	396.33	4060.50	4066.70	4067.58	0.0044	4.19	98.03	26.89	0.63
T=50	396.33	4060.50	4065.61	4067.37	0.0120	5.88	68.21	20.69	0.98
T=50	396.33	4060.00	4065.31	4067.17	0.0134	6.04	65.98	19.32	1.01
T=50	396.33	4059.50	4064.64	4066.75	0.0168	6.43	61.59	18.19	1.12
T=50	396.33	4059.00	4063.36	4065.85	0.0219	7.00	56.65	18.59	1.28
T=50	396.33	4058.00	4064.32	4065.26	0.0050	4.32	94.30	23.71	0.65
T=50	396.33	4057.50	4064.09	4065.08	0.0058	4.46	90.99	24.39	0.69
T=50	396.33	4057.00	4062.94	4064.64	0.0134	5.78	68.54	20.36	1.01
T=50	396.33	4056.50	4062.78						



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m		
64+065	T=25	363.67	4037.50	4041.85	4043.14	0.0125	5.03	72.32	28.56	1.01
64+033	T=25	363.67	4037.50	4042.00	4042.56	0.0042	3.34	109.00	35.95	0.61
63+995	T=25	363.67	4037.50	4042.04	4042.40	0.0020	2.65	139.06	40.57	0.43
63+963	T=25	363.67	4037.50	4041.98	4042.33	0.0020	2.64	139.26	39.88	0.44
63+928	T=25	363.67	4037.50	4041.70	4042.22	0.0038	3.22	114.77	35.12	0.55
63+894	T=25	363.67	4037.50	4040.78	4041.97	0.0114	4.83	75.30	29.78	0.96
63+855	T=25	363.67	4037.00	4040.30	4041.51	0.0122	4.87	74.73	30.78	0.99
63+813	T=25	363.67	4037.00	4039.82	4040.97	0.0125	4.74	76.74	34.25	1.00
63+764	T=25	363.67	4036.42	4038.90	4040.25	0.0158	5.17	71.33	35.95	1.13
63+718	T=25	363.67	4035.15	4039.18	4039.82	0.0044	3.60	104.99	37.65	0.64
63+680	T=25	363.67	4034.50	4038.93	4039.64	0.0048	3.79	98.35	31.49	0.66
63+644	T=25	363.67	4034.00	4039.03	4039.44	0.0021	2.87	129.64	34.36	0.45
63+612	T=25	363.67	4033.00	4039.12	4039.35	0.0009	2.15	174.25	40.72	0.31
63+579	T=25	363.67	4033.00	4038.69	4039.26	0.0037	3.35	110.88	36.67	0.57
63+551	T=25	363.67	4032.50	4037.56	4039.00	0.0117	5.32	69.16	25.40	0.98
63+526	T=25	363.67	4032.50	4035.85	4038.44	0.0282	7.13	51.07	21.81	1.47
63+494	T=25	363.67	4032.50	4037.40	4037.76	0.0021	2.68	138.17	41.49	0.45
63+454	T=25	363.67	4032.00	4037.52	4037.66	0.0006	1.66	228.64	58.15	0.25
63+406	T=25	363.67	4032.00	4037.49	4037.62	0.0006	1.75	224.55	62.22	0.26
63+364	T=25	363.67	4032.00	4037.27	4037.57	0.0016	2.64	161.14	60.23	0.40
63+317	T=25	363.67	4032.00	4036.64	4037.40	0.0049	4.25	103.22	47.83	0.68
63+274	T=25	363.67	4032.00	4036.80	4037.15	0.0021	2.88	140.72	48.74	0.45
63+234	T=25	363.67	4032.00	4036.87	4037.05	0.0008	1.97	196.58	51.54	0.29
63+202	T=25	363.67	4030.51	4036.90	4037.01	0.0004	1.55	245.05	53.17	0.21
63+165	T=25	363.67	4030.50	4036.89	4036.99	0.0004	1.47	255.45	53.45	0.20
63+122	T=25	363.67	4031.00	4036.83	4036.97	0.0006	1.69	223.76	54.68	0.24
63+081	T=25	363.67	4031.50	4036.20	4036.87	0.0046	3.69	104.18	41.85	0.64
63+041	T=25	363.67	4032.00	4036.00	4036.68	0.0049	3.69	103.04	41.14	0.67
62+992	T=25	363.67	4032.00	4035.28	4036.28	0.0129	4.43	82.15	42.13	1.00
62+948	T=25	363.67	4031.00	4033.89	4035.53	0.0197	5.66	64.25	30.29	1.24
62+903	T=25	363.67	4029.77	4033.97	4034.60	0.0043	3.57	104.11	34.04	0.63
62+852	T=25	363.67	4028.00	4033.93	4034.38	0.0027	2.99	123.34	35.97	0.50
62+808	T=25	363.67	4028.41	4033.70	4034.23	0.0035	3.24	113.02	35.81	0.56
62+774	T=25	363.67	4029.00	4032.81	4033.98	0.0110	4.84	77.25	34.53	0.96
62+738	T=25	363.67	4029.00	4032.22	4033.51	0.0153	5.20	73.73	39.53	1.11
62+682	T=25	363.67	4028.39	4032.45	4032.84	0.0028	2.82	133.09	46.81	0.51
62+636	T=25	363.67	4028.00	4032.40	4032.72	0.0019	2.54	147.30	45.58	0.42
62+585	T=25	363.67	4027.50	4032.31	4032.62	0.0018	2.50	148.27	44.66	0.41
62+534	T=25	363.67	4027.50	4032.20	4032.53	0.0018	2.55	146.01	44.11	0.42
62+490	T=25	363.67	4027.50	4032.08	4032.44	0.0021	2.69	140.63	45.20	0.45
62+438	T=25	363.67	4027.50	4031.89	4032.31	0.0025	2.93	128.35	42.43	0.49
62+389	T=25	363.67	4027.00	4031.86	4032.18	0.0017	2.52	147.01	41.62	0.40
62+341	T=25	363.67	4026.57	4031.83	4032.09	0.0013	2.27	163.33	45.04	0.36
62+297	T=25	363.67	4027.50	4031.66	4032.01	0.0021	2.65	141.68	46.12	0.44
62+250	T=25	363.67	4027.00	4031.59	4031.91	0.0019	2.51	146.81	44.69	0.42
62+207	T=25	363.67	4026.50	4031.52	4031.83	0.0017	2.46	150.20	43.07	0.40
62+160	T=25	363.67	4026.00	4031.49	4031.74	0.0012	2.23	167.92	45.63	0.34
62+115	T=25	363.67	4027.14	4031.32	4031.66	0.0022	2.64	143.24	49.72	0.45
62+069	T=25	363.67	4026.61	4030.41	4031.41	0.0100	4.52	85.05	45.86	0.92
62+032	T=25	363.67	4026.00	4028.45	4030.66	0.0349	6.59	55.17	32.30	1.61
61+992	T=25	363.67	4024.59	4029.80	4030.15	0.0022	2.61	140.08	43.77	0.45
61+950	T=25	363.67	4024.50	4029.66	4030.05	0.0025	2.77	132.36	41.75	0.47
61+910	T=25	363.67	4025.00	4029.51	4029.94	0.0029	2.91	125.40	39.18	0.51
61+866	T=25	363.67	4025.00	4029.43	4029.81	0.0024	2.71	135.55	41.67	0.47
61+830	T=25	363.67	4025.00	4029.38	4029.71	0.0021	2.58	142.93	45.65	0.44
61+796	T=25	363.67	4025.00	4029.29	4029.64	0.0023	2.65	141.26	51.11	0.46
61+761	T=25	363.67	4025.00	4029.21	4029.56	0.0023	2.63	141.63	50.50	0.46
61+709	T=25	363.67	4025.00	4029.17	4029.43	0.0016	2.30	168.25	60.98	0.39
61+669	T=25	363.67	4025.50	4029.09	4029.36	0.0021	2.37	163.65	66.11	0.43
61+638	T=25	363.67	4026.00	4028.88	4029.26	0.0046	2.85	134.69	75.26	0.61
61+591	T=25	363.67	4025.20	4028.90	4029.09	0.0015	1.97	189.18	71.04	0.36
61+546	T=25	363.67	4024.00	4028.92	4029.03	0.0006	1.48	252.41	72.70	0.24
61+507	T=25	363.67	4024.00	4028.89	4029.01	0.0006	1.50	247.70	70.23	0.24
61+469	T=25	363.67	4024.00	4028.87	4028.98	0.0006	1.48	251.02	69.88	0.24
61+442	T=25	363.67	4024.82	4028.79	4028.96	0.0011	1.82	205.75	70.88	0.32
61+414	T=25	363.67	4025.00	4028.42	4028.87	0.0049	3.03	124.73	66.82	0.64
61+391	T=25	363.67	4024.52	4027.81	4028.66	0.0127	4.11	89.43	56.19	0.99
61+372	T=25	363.67	4024.29	4026.06	4028.12	0.0479	6.35	57.32	46.66	1.81
61+337	T=25	363.67	4021.76	4024.04	4026.39	0.0469	6.48	54.10	40.07	1.80
61+307	T=25	363.67	4021.50	4024.87	4025.61	0.0069	3.83	96.67	39.86	0.76
61+279	T=25	363.67	4021.00	4024.71	4025.42	0.0062	3.74	98.43	38.99	0.73
61+253	T=25	363.67	4020.50	4024.69	4025.23	0.0044	3.26	113.34	43.47	0.62
61+210	T=25	363.67	4020.50	4024.69	4025.03	0.0025	2.62	142.30	51.87	0.48
61+170	T=25	363.67	4020.50	4024.64	4024.92	0.0020	2.35	157.92	57.12	0.43
61+129	T=25	363.67	4020.50	4024.09	4024.74	0.0074	3.57	102.09	48.94	0.78
61+089	T=25	363.67	4020.50	4023.37	4024.33	0.0129	4.34	83.77	43.72	1.00
61+051	T=25	363.67	4019.89	4021.69	4023.45	0.0386	5.88	61.86	46.92	1.63
61+009	T=25	363.67	4018.50	4022.78	4023.00	0.0017	2.06	176.93	60.64	0.38
60+960	T=25	363.67	4019.00	4022.60	4022.89	0.0025	2.40	151.87	57.77	0.46
60+913	T=25	363.67	4018.50	4022.44	4022.77	0.0026	2.55	143.44	53.26	0.48
60+849	T=25	363.67	4017.50	4022.19	4022.59	0.0029	2.81	132.51	47.04	0.51
60+784	T=25	363.67	4018.00	4021.21	4022.19	0.0113	4.40	82.80	38.81	0.95
60+741	T=25	363.67	4017.50	4020.90	4021.74	0.0083	4.07	89.32	36.24	0.83
60+702	T=25	363.67	4017.00	4020.18	4021.32	0.0125	4.73	76.91	33.95	1.00
60+662	T=25	363.67	4016.54	4020.14	4020.70	0.0052	3.32	109.63	42.21	0.66
60+635	T=25	363.67	4016.00	4020.22	4020.53	0.0023	2.47	147.39	49.26	0.45
60+606	T=25	363.67	4016.00	4020.04	4020.45	0.0032	2.84	130.69	49.17	0.53
60+568	T=25	363.67	4015.92	4019.34	4020.20	0.0104	4.13	89.15	50.54	0.91
60+535	T=25	363.67	4015.50	4019.48	4019.89	0.0033	2.84	131.71	54.38	0.54
60+496	T=25	363.67	4015.50	4019.34	4019.76	0.0031	2.86	128.33	45.88	0.53

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
T=50	396.33	4037.50	4042.02	4043.36	0.0124	5.14	77.06	29.29	1.01
T=50	396.33	4037.50	4042.19	4042.79	0.0041	3.42	116.27	36.96	0.60
T=50	396.33	4037.50	4042.24	4042.62	0.0020	2.74	147.41	41.42	0.44
T=50	396.33	4037.50	4042.18	4042.56	0.0020	2.73	147.48	40.60	0.44
T=50	396.33	4037.50	4041.90	4042.45	0.0038	3.31	121.71	35.76	0.55
T=50	396.33	4037.50	4040.91	4042.19	0.0116	5.01	79.18	30.15	0.98
T=50	396.33	4037.00	4040.43	4041.72	0.0122	5.03	78.81	31.21	1.00
T=50	396.33	4037.00	4039.87	4041.17	0.0138	5.05	78.57	34.44	1.06
T=50	396.33	4036.42	4039.04	4040.45	0.0152				



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Línea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m		
60+459	T=25	363.67	4015.50	4019.00	4019.59	0.0054	3.40	106.95	41.09	0.67
60+432	T=25	363.67	4015.50	4018.96	4019.42	0.0043	3.02	120.33	47.35	0.60
60+396	T=25	363.67	4015.50	4019.03	4019.25	0.0019	2.09	174.31	64.19	0.40
60+356	T=25	363.67	4015.92	4019.03	4019.17	0.0012	1.65	226.33	96.59	0.33
60+322	T=25	420.36	4015.55	4018.90	4019.10	0.0024	2.05	213.23	111.23	0.44
60+301	T=25	420.36	4015.50	4018.77	4019.01	0.0038	2.27	198.09	136.96	0.54
60+267	T=25	420.36	4015.13	4018.35	4018.82	0.0047	3.04	138.47	58.35	0.63
60+219	T=25	420.36	4014.50	4018.26	4018.61	0.0029	2.65	158.66	57.05	0.51
60+161	T=25	420.36	4014.00	4018.21	4018.45	0.0018	2.19	192.30	62.55	0.40
60+116	T=25	420.36	4014.00	4018.15	4018.36	0.0016	2.06	204.36	68.48	0.38
60+082	T=25	420.36	4014.00	4018.02	4018.29	0.0024	2.33	180.69	67.26	0.45
60+041	T=25	420.36	4014.00	4017.76	4018.16	0.0040	2.79	150.89	64.07	0.58
60+003	T=25	420.36	4014.00	4017.52	4017.98	0.0054	2.98	140.92	67.25	0.66
59+956	T=25	420.36	4014.00	4016.87	4017.59	0.0119	3.75	112.16	69.36	0.94
59+917	T=25	420.36	4014.00	4016.39	4017.06	0.0147	3.63	115.80	88.02	1.01
59+862	T=25	420.36	4013.37	4016.40	4016.48	0.0010	1.28	329.20	157.45	0.28
59+819	T=25	420.36	4012.50	4016.38	4016.44	0.0005	1.10	383.11	145.36	0.21
59+782	T=25	420.36	4012.50	4016.22	4016.40	0.0016	1.89	222.09	83.90	0.37
59+737	T=25	420.36	4012.50	4016.04	4016.31	0.0023	2.31	182.26	66.63	0.45
59+697	T=25	420.36	4011.50	4015.31	4016.09	0.0092	3.92	107.34	50.68	0.86
59+663	T=25	420.36	4011.00	4014.50	4015.69	0.0126	4.82	87.16	37.33	1.01
59+637	T=25	420.36	4010.00	4014.60	4015.21	0.0047	3.46	121.66	40.42	0.64
59+618	T=25	420.36	4009.50	4014.67	4015.08	0.0027	2.86	147.03	42.90	0.49
59+592	T=25	420.36	4010.00	4014.55	4015.00	0.0029	2.99	140.69	41.26	0.51
59+555	T=25	420.36	4010.94	4013.77	4014.77	0.0102	4.42	95.18	39.72	0.91
59+523	T=25	420.36	4010.50	4013.32	4014.40	0.0127	4.61	91.19	42.75	1.01
59+491	T=25	420.36	4009.64	4011.95	4013.72	0.0302	5.89	71.35	45.10	1.49
59+451	T=25	420.36	4009.00	4012.23	4012.84	0.0056	3.46	122.24	50.36	0.69
59+415	T=25	420.36	4008.92	4012.15	4012.63	0.0042	3.05	138.47	55.08	0.60
59+373	T=25	420.36	4008.50	4012.13	4012.45	0.0025	2.48	169.72	59.42	0.47
59+325	T=25	420.36	4008.50	4011.70	4012.26	0.0050	3.30	127.23	48.08	0.65
59+287	T=25	420.36	4008.00	4011.57	4012.06	0.0044	3.12	134.80	51.00	0.61
59+249	T=25	420.36	4007.50	4011.37	4011.87	0.0055	3.15	133.30	58.97	0.67
59+201	T=25	420.36	4007.50	4010.56	4011.45	0.0134	4.18	100.51	57.49	1.01
59+154	T=25	420.36	4007.50	4009.53	4010.64	0.0205	4.69	89.73	60.10	1.22
59+116	T=25	420.36	4006.62	4008.04	4009.54	0.0420	5.44	77.29	70.45	1.66
59+086	T=25	420.36	4005.60	4007.01	4008.27	0.0369	4.97	84.56	80.18	1.55
59+041	T=25	420.36	4004.35	4006.74	4007.19	0.0076	2.95	142.54	90.20	0.75
58+995	T=25	420.36	4003.30	4006.72	4006.92	0.0027	2.00	210.47	109.07	0.46
58+953	T=25	420.36	4003.00	4006.49	4006.77	0.0042	2.35	177.08	101.19	0.57
58+910	T=25	420.36	4003.00	4006.33	4006.62	0.0033	2.39	178.66	88.24	0.52
58+858	T=25	420.36	4002.50	4006.16	4006.46	0.0027	2.41	174.91	73.21	0.48
58+799	T=25	420.36	4002.50	4005.86	4006.27	0.0035	2.83	148.77	55.53	0.55
58+743	T=25	420.36	4002.50	4004.95	4005.87	0.0132	4.25	98.93	54.35	1.01
58+664	T=25	420.36	4002.24	4004.68	4004.96	0.0037	2.33	184.14	110.45	0.54
58+634	T=25	420.36	4001.50	4004.79	4004.86	0.0006	1.13	385.26	163.28	0.22
58+596	T=25	420.36	4001.50	4004.73	4004.82	0.0009	1.37	311.75	132.20	0.27
58+540	T=25	420.36	4001.00	4004.65	4004.77	0.0010	1.52	277.41	106.05	0.30
58+496	T=25	420.36	4001.00	4004.50	4004.70	0.0018	2.01	208.93	80.09	0.40
58+422	T=25	420.36	4000.50	4004.05	4004.49	0.0035	2.96	143.14	51.95	0.56
58+358	T=25	420.36	3999.50	4003.46	4004.19	0.0054	3.85	111.79	34.11	0.64
58+311	T=25	420.36	3999.00	4002.84	4003.85	0.0079	4.53	95.11	30.72	0.79
58+260	T=25	420.36	3999.00	4002.15	4003.38	0.0098	4.96	86.62	31.61	0.93
58+213	T=25	420.36	3999.00	4002.05	4002.88	0.0069	4.04	104.56	37.64	0.76
58+167	T=25	420.36	3998.68	4002.05	4002.54	0.0037	3.10	135.49	45.17	0.57
58+105	T=25	420.36	3998.00	4002.01	4002.32	0.0020	2.45	171.29	51.63	0.43
58+040	T=25	420.36	3997.50	4001.94	4002.19	0.0016	2.24	188.14	54.32	0.38
57+969	T=25	420.36	3997.50	4001.75	4002.06	0.0019	2.46	170.78	48.40	0.42
57+900	T=25	420.36	3997.00	4001.65	4001.94	0.0015	2.35	178.90	46.02	0.38
57+838	T=25	420.36	3997.00	4001.53	4001.83	0.0017	2.46	172.00	45.87	0.40
57+775	T=25	420.36	3996.69	4001.23	4001.68	0.0029	2.98	141.71	43.01	0.51
57+719	T=25	420.36	3997.00	4000.65	4001.42	0.0061	3.91	108.34	39.87	0.73
57+662	T=25	420.36	3996.46	3999.67	4000.90	0.0123	4.90	85.72	35.22	1.00
57+603	T=25	420.36	3995.50	3999.69	4000.08	0.0028	2.76	152.55	49.71	0.50
57+553	T=25	420.36	3995.50	3999.57	3999.93	0.0027	2.66	157.98	53.07	0.49
57+499	T=25	420.36	3995.00	3999.58	3999.79	0.0013	2.04	205.72	60.61	0.35
57+440	T=25	420.36	3994.50	3999.53	3999.71	0.0010	1.87	224.97	59.76	0.31
57+381	T=25	420.36	3994.96	3999.40	3999.64	0.0013	2.15	196.59	52.73	0.35
57+323	T=25	420.36	3994.50	3999.37	3999.56	0.0010	1.96	214.63	54.03	0.31
57+271	T=25	420.36	3994.00	3999.37	3999.50	0.0006	1.65	255.90	57.53	0.25
57+216	T=25	420.36	3993.50	3999.36	3999.47	0.0004	1.44	291.92	60.95	0.21
57+164	T=25	420.36	3994.00	3999.20	3999.42	0.0013	2.07	205.58	58.66	0.35
57+105	T=25	420.36	3993.50	3998.07	3999.15	0.0129	4.61	91.22	42.71	1.01
57+047	T=25	420.36	3993.42	3995.30	3997.71	0.0477	6.87	61.18	42.80	1.83
57+001	T=25	420.36	3992.50	3996.01	3996.36	0.0029	2.63	159.88	57.07	0.50
56+958	T=25	420.36	3992.50	3995.84	3996.22	0.0033	2.75	153.11	56.05	0.53
56+908	T=25	420.36	3992.00	3995.70	3996.07	0.0028	2.68	156.65	53.46	0.50
56+869	T=25	420.36	3992.00	3995.52	3995.94	0.0034	2.89	145.98	52.06	0.54
56+807	T=25	420.36	3992.00	3995.12	3995.68	0.0049	3.32	127.75	50.20	0.65
56+758	T=25	420.36	3991.50	3995.00	3995.44	0.0035	2.93	143.61	51.91	0.56
56+687	T=25	420.36	3991.40	3994.82	3995.20	0.0029	2.71	155.60	54.45	0.50
56+628	T=25	420.36	3991.00	3994.63	3995.02	0.0029	2.77	152.95	53.81	0.51
56+554	T=25	420.36	3991.00	3994.09	3994.70	0.0060	3.50	121.92	53.33	0.71
56+500	T=25	420.36	3990.87	3993.60	3994.32	0.0080	3.76	113.23	55.09	0.81
56+428	T=25	420.36	3990.00	3993.24	3993.76	0.0061	3.21	131.23	62.93	0.70
56+385	T=25	420.36	3989.50	3993.13	3993.51	0.0039	2.75	155.00	70.80	0.57
56+328	T=25	420.36	3990.00	3992.88	3993.27	0.0046	2.77	153.36	78.21	0.61
56+276	T=25	420.36	3990.00	3992.12	3992.85	0.0131	3.81	111.85	80.33	0.98
56+233	T=25	420.36	3989.48	3991.75	3992.16	0.0061	2.82	150.62	92.76	0.68
56+176	T=25	420.36	3988.67	3991.68	3991.89	0.0024	2.03	208.88	104.24	0.44

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Línea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
T=50	396.33	4015.50	4019.22	4019.82	0.0050	3.41	116.16	42.49	0.66
T=50	396.33	4015.50	4019.20	4019.66	0.0038	3.02	131.76	48.73	0.57
T=50	396.33	4015.50	4019.28	4019.50	0.0017	2.08	190.27	65.49	0.39
T=50	396.33	4015.92	4019.29	4019.42	0.0011	1.63	251.67	102.96	0.31
T=50	483.66	4015.55	4019.14	4019.36	0.0022	2.10	241.41	116.07	0.43
T=50	483.66	4015.50	4019.06	4019.28	0.0029	2.17	239.25	144.26	0.48
T=50	483.66	4015.13	4018.59	4019.11	0.0047	3.17	152.67	59.84	0.63
T=50	483.66	4014.50	4018.49	4018.89	0.0031	2.81	172.25	58.28	0.52
T=50	483.66	4014.							

PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m		
56+121	T=25	420.36	3988.00	3991.56	3991.76	0.0023	1.99	215.82	110.60	0.43
56+067	T=25	420.36	3988.00	3991.35	3991.62	0.0031	2.29	188.04	97.66	0.50
55+995	T=25	420.36	3988.50	3991.14	3991.40	0.0030	2.29	187.02	92.09	0.49
55+901	T=25	420.36	3987.50	3990.66	3991.03	0.0051	2.69	157.29	91.72	0.63
55+829	T=25	420.36	3987.50	3989.95	3990.48	0.0118	3.25	132.41	115.65	0.91
55+779	T=25	420.36	3987.50	3989.32	3989.83	0.0133	3.20	137.29	139.75	0.94
55+689	T=25	420.36	3987.29	3989.13	3989.26	0.0024	1.62	260.70	182.44	0.42
55+599	T=25	420.36	3985.06	3989.00	3989.10	0.0011	1.44	294.85	131.27	0.30
55+495	T=25	420.36	3986.00	3988.74	3988.94	0.0021	1.98	213.59	98.06	0.42
55+397	T=25	420.36	3985.00	3988.56	3988.75	0.0018	1.90	224.26	95.65	0.39
55+321	T=25	420.36	3985.00	3988.34	3988.58	0.0024	2.17	195.07	84.61	0.45
55+249	T=25	420.36	3985.31	3988.10	3988.39	0.0030	2.38	178.67	79.62	0.50
55+171	T=25	420.36	3985.32	3987.86	3988.15	0.0033	2.36	178.06	85.09	0.52
55+089	T=25	420.36	3984.50	3987.83	3987.96	0.0011	1.57	267.04	99.30	0.30
55+031	T=25	420.36	3983.63	3987.81	3987.90	0.0006	1.34	317.33	97.09	0.23
54+978	T=25	420.36	3983.00	3987.80	3987.87	0.0004	1.19	354.81	95.68	0.20
54+907	T=25	420.36	3983.00	3987.75	3987.84	0.0005	1.36	311.50	84.52	0.22
54+847	T=25	420.36	3983.00	3987.69	3987.80	0.0007	1.51	279.25	84.58	0.26
54+792	T=25	420.36	3983.48	3986.53	3987.60	0.0126	4.59	91.79	44.10	1.00
54+747	T=25	420.36	3982.84	3986.52	3986.66	0.0010	1.69	250.21	82.83	0.31
54+707	T=25	420.36	3982.50	3986.45	3986.62	0.0011	1.85	228.00	67.97	0.32
54+656	T=25	420.36	3982.50	3986.24	3986.53	0.0021	2.39	176.15	58.26	0.43
54+599	T=25	420.36	3982.36	3985.83	3986.35	0.0041	3.21	132.26	48.98	0.60
54+547	T=25	420.36	3981.50	3985.80	3986.15	0.0021	2.61	162.73	49.21	0.44
54+499	T=25	420.36	3981.50	3985.67	3986.04	0.0023	2.71	158.52	48.70	0.46
54+455	T=25	420.36	3981.50	3985.59	3985.93	0.0022	2.59	163.90	51.42	0.45
54+409	T=25	420.36	3981.50	3985.51	3985.83	0.0021	2.52	168.36	53.95	0.44
54+366	T=25	420.36	3981.50	3985.48	3985.73	0.0018	2.22	191.53	66.32	0.40
54+323	T=25	420.36	3981.20	3985.46	3985.64	0.0013	1.94	225.97	82.97	0.34
54+279	T=25	420.36	3981.00	3985.33	3985.57	0.0019	2.23	201.70	89.57	0.41
54+243	T=25	420.36	3981.00	3985.13	3985.47	0.0030	2.67	168.59	83.37	0.51
54+187	T=25	478.93	3980.50	3984.82	3985.28	0.0037	3.00	163.17	65.74	0.57
54+124	T=25	478.93	3980.50	3984.66	3985.07	0.0027	2.81	171.60	54.98	0.50
54+054	T=25	478.93	3980.50	3984.50	3984.88	0.0023	2.80	179.18	60.68	0.47
53+998	T=25	478.93	3980.50	3984.40	3984.74	0.0022	2.65	184.57	58.60	0.46
53+948	T=25	478.93	3980.50	3983.99	3984.57	0.0042	3.46	144.80	54.22	0.62
53+909	T=25	478.93	3980.50	3983.68	3984.37	0.0060	3.68	132.52	56.94	0.72
53+853	T=25	478.93	3980.50	3983.52	3984.03	0.0044	3.18	154.80	66.71	0.62
53+806	T=25	478.93	3980.47	3983.45	3983.81	0.0032	2.71	181.81	78.03	0.53
53+763	T=25	478.93	3980.00	3983.26	3983.66	0.0036	2.88	173.56	77.69	0.56
53+690	T=25	478.93	3980.00	3982.93	3983.37	0.0043	2.96	162.47	67.62	0.60
53+581	T=25	478.93	3979.50	3982.43	3982.87	0.0051	2.95	162.98	77.64	0.64
53+485	T=25	478.93	3979.00	3981.93	3982.37	0.0053	2.93	164.77	83.50	0.65
53+420	T=25	478.93	3978.95	3981.87	3982.10	0.0022	2.16	224.78	94.33	0.44
53+369	T=25	478.93	3978.50	3981.79	3981.99	0.0017	1.97	246.97	98.51	0.39
53+300	T=25	478.93	3978.50	3981.67	3981.87	0.0019	1.96	247.19	106.31	0.40
53+230	T=25	478.93	3978.00	3981.46	3981.71	0.0024	2.22	218.18	93.01	0.45
53+150	T=25	478.93	3977.82	3981.22	3981.51	0.0025	2.40	200.65	76.02	0.47
53+074	T=25	478.93	3977.24	3981.18	3981.35	0.0012	1.84	261.59	86.50	0.33
52+995	T=25	478.93	3976.50	3981.12	3981.26	0.0008	1.70	286.36	84.66	0.28
52+937	T=25	478.93	3977.00	3980.96	3981.19	0.0017	2.14	226.72	82.16	0.40
52+891	T=25	478.93	3977.00	3980.27	3980.98	0.0099	3.73	129.02	73.04	0.88
52+842	T=25	478.93	3976.50	3979.95	3980.57	0.0066	3.50	138.64	70.23	0.74
52+801	T=25	478.93	3975.74	3979.94	3980.32	0.0028	2.73	176.92	64.86	0.51
52+739	T=25	478.93	3975.99	3979.60	3980.09	0.0046	3.12	154.93	87.24	0.62
52+600	T=25	478.93	3976.35	3978.33	3979.03	0.0143	3.71	128.94	93.16	1.01
52+521	T=25	478.93	3975.50	3977.18	3977.50	0.0102	2.51	190.72	191.93	0.80
52+422	T=25	478.93	3974.50	3976.42	3976.70	0.0064	2.34	204.78	164.40	0.67
52+347	T=25	478.93	3973.55	3976.15	3976.36	0.0030	2.02	237.24	133.36	0.48
52+240	T=25	478.93	3973.73	3975.27	3975.75	0.0127	3.06	156.48	137.99	0.92
52+161	T=25	478.93	3972.50	3975.14	3975.28	0.0024	1.65	293.02	196.01	0.42
52+058	T=25	478.93	3972.00	3974.98	3975.08	0.0014	1.37	350.84	195.07	0.32
51+972	T=25	478.93	3972.00	3974.19	3974.76	0.0155	3.33	144.02	129.74	1.01
51+835	T=25	478.93	3971.04	3973.79	3973.94	0.0023	1.71	279.96	164.46	0.42
51+733	T=25	478.93	3970.50	3973.59	3973.71	0.0019	1.60	304.55	189.42	0.39
51+605	T=25	478.93	3970.79	3973.18	3973.39	0.0033	2.02	237.33	147.11	0.50
51+505	T=25	478.93	3969.40	3972.98	3973.15	0.0017	1.84	263.02	112.26	0.38
51+402	T=25	478.93	3969.35	3972.86	3972.98	0.0010	1.53	324.67	141.42	0.30
51+343	T=25	478.93	3968.00	3972.65	3972.89	0.0016	1.15	225.91	78.36	0.39
51+303	T=25	478.93	3968.50	3972.30	3972.77	0.0037	3.05	159.21	62.13	0.57
51+254	T=25	478.93	3966.50	3972.25	3972.61	0.0018	2.69	183.39	56.64	0.42
51+200	T=25	478.93	3967.00	3971.59	3972.41	0.0050	4.10	121.36	38.67	0.68
51+161	T=25	478.93	3967.00	3971.35	3972.19	0.0062	4.08	119.63	42.70	0.73
51+118	T=25	478.93	3967.00	3971.05	3971.89	0.0083	4.07	117.76	47.14	0.82
51+074	T=25	478.93	3967.00	3970.38	3971.42	0.0129	4.54	105.59	51.00	1.01
51+031	T=25	478.93	3967.00	3970.07	3970.81	0.0098	3.83	125.18	64.90	0.88
50+980	T=25	478.93	3967.00	3969.80	3970.36	0.0062	3.33	145.77	72.62	0.71
50+925	T=25	478.93	3966.50	3969.67	3970.06	0.0036	2.82	178.61	82.98	0.55
50+867	T=25	478.93	3966.00	3969.59	3969.86	0.0023	2.34	215.19	94.46	0.45
50+797	T=25	478.93	3966.00	3969.46	3969.70	0.0021	2.21	224.84	94.25	0.43
50+723	T=25	478.93	3966.00	3969.34	3969.55	0.0018	2.07	236.40	92.81	0.40
50+640	T=25	478.93	3966.00	3969.07	3969.35	0.0029	2.37	203.82	88.98	0.49
50+576	T=25	478.93	3965.50	3968.14	3968.98	0.0104	4.05	118.26	58.45	0.91
50+511	T=25	478.93	3964.50	3968.38	3968.58	0.0015	2.02	239.12	82.22	0.37
50+432	T=25	478.93	3964.50	3968.35	3968.47	0.0008	1.49	321.06	106.73	0.27
50+346	T=25	478.93	3964.77	3968.24	3968.38	0.0012	1.62	296.15	119.00	0.33
50+258	T=25	478.93	3965.28	3967.73	3968.14	0.0062	2.86	167.74	95.20	0.69
50+180	T=25	478.93	3965.00	3967.01	3967.53	0.0100	3.20	149.49	103.01	0.85
50+104	T=25	478.93	3964.00	3965.94	3966.61	0.0145	3.61	132.69	100.75	1.00
49+986	T=25	478.93	3962.00	3964.53	3965.01	0.0088	3.08	155.56	103.99	0.80

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
T=50	483.66	3988.00	3991.75	3991.97	0.0022	2.09	236.71	112.92	0.43
T=50	483.66	3988.00	3991.53	3991.82	0.0031	2.42	205.71	99.29	0.51
T=50	483.66	3988.50	3991.31	3991.60	0.0030	2.44	202.80	93.27	0.51
T=50	483.66	3987.50	3990.81	3991.23	0.0052	2.85	171.23	94.46	0.65
T=50	483.66	3987.50	3990.02	3990.64	0.0130	3.52	141.26	119.19	0.96
T=50	483.66	3987.50	3989.48	3989.97	0.0115	3.19	159.31	148.11	0.89
T=50	483.66	3987.29	3989.36	3989.49	0.0020	1.60	303.22	186.15	0.39
T=50	483.66	3985.06	3989.24	3989.35	0.0010	1.50	326.35	133.27	0.30
T=50									



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	N° Froude
49+856	T=25	478.93	3961.50	3963.54	3963.93	0.0074	2.79	173.63	128.39	0.73
49+747	T=25	478.93	3961.50	3963.29	3963.41	0.0026	1.53	315.28	247.02	0.42
49+668	T=25	478.93	3961.50	3963.14	3963.23	0.0018	1.29	373.03	294.93	0.36
49+616	T=25	478.93	3961.50	3963.03	3963.12	0.0022	1.35	355.81	289.41	0.38
49+530	T=25	478.93	3961.00	3962.73	3962.86	0.0045	1.62	294.81	306.72	0.53
49+399	T=25	478.93	3960.50	3962.04	3962.24	0.0049	1.97	246.94	235.88	0.58
49+273	T=25	478.93	3960.00	3961.14	3961.40	0.0083	1.86	217.73	262.08	0.69
49+142	T=25	478.93	3959.00	3960.37	3960.51	0.0039	1.66	290.05	266.26	0.50
49+051	T=25	478.93	3957.75	3960.11	3960.24	0.0022	1.59	300.99	192.57	0.41
48+944	T=25	478.93	3957.00	3959.46	3959.87	0.0051	2.83	171.08	87.69	0.64
48+813	T=25	478.93	3956.00	3958.96	3959.27	0.0037	2.49	193.55	96.17	0.55
48+724	T=25	478.93	3956.00	3958.56	3958.89	0.0051	2.55	190.36	117.55	0.62
48+644	T=25	478.93	3956.00	3958.18	3958.46	0.0049	2.36	209.00	150.42	0.60
48+558	T=25	478.93	3955.50	3957.76	3958.04	0.0046	2.36	205.99	134.40	0.59
48+419	T=25	478.93	3955.00	3956.40	3956.95	0.0151	3.28	146.38	136.82	1.00
48+276	T=25	478.93	3954.00	3956.04	3956.15	0.0017	1.52	327.50	215.50	0.37
48+195	T=25	538.33	3953.54	3955.92	3956.01	0.0015	1.37	417.79	257.09	0.31
48+095	T=25	538.33	3953.00	3955.85	3955.90	0.0007	0.99	550.52	278.67	0.22
47+983	T=25	538.33	3952.50	3955.76	3955.82	0.0008	1.11	494.49	224.00	0.23
47+881	T=25	538.33	3952.50	3955.50	3955.68	0.0022	1.94	291.51	136.27	0.39
47+758	T=25	538.33	3952.00	3955.06	3955.34	0.0037	2.45	235.99	119.94	0.50
47+640	T=25	538.33	3951.50	3954.30	3954.77	0.0062	3.14	186.08	104.91	0.64
47+506	T=25	538.33	3951.00	3953.74	3954.04	0.0042	2.47	227.35	122.04	0.53
47+394	T=25	538.33	3951.00	3953.23	3953.53	0.0049	2.45	228.32	134.70	0.56
47+299	T=25	538.33	3950.50	3952.57	3952.94	0.0083	2.70	205.82	152.58	0.69
47+176	T=25	538.33	3949.97	3951.83	3952.07	0.0056	2.20	253.54	190.93	0.57
47+071	T=25	538.33	3949.50	3951.33	3951.51	0.0046	1.89	287.29	218.44	0.51
46+944	T=25	538.33	3948.66	3950.50	3950.74	0.0081	2.19	252.07	243.77	0.65
46+877	T=25	538.33	3948.21	3950.24	3950.38	0.0033	1.68	329.21	262.42	0.44
46+814	T=25	538.33	3948.00	3950.01	3950.15	0.0039	1.76	332.77	307.64	0.47
46+708	T=25	538.33	3947.50	3949.55	3949.70	0.0046	1.92	326.95	344.90	0.51
46+607	T=25	538.33	3947.00	3949.09	3949.22	0.0044	1.79	346.26	372.58	0.49
46+518	T=25	538.33	3946.90	3948.66	3948.80	0.0053	1.86	329.87	379.84	0.54
46+410	T=25	538.33	3946.00	3948.40	3948.51	0.0019	1.57	409.11	346.44	0.35
46+264	T=25	538.33	3945.00	3948.14	3948.27	0.0018	1.65	381.50	346.16	0.35
46+095	T=25	538.33	3945.00	3947.61	3947.78	0.0055	1.88	308.70	328.17	0.54
45+976	T=25	538.33	3945.00	3947.08	3947.19	0.0041	1.45	371.97	365.10	0.46
45+863	T=25	538.33	3945.00	3946.57	3946.68	0.0048	1.48	365.45	391.31	0.49
45+714	T=25	538.33	3944.12	3945.73	3945.86	0.0064	1.61	335.09	390.75	0.55
45+585	T=25	538.33	3943.50	3945.22	3945.30	0.0030	1.29	418.69	392.41	0.39
45+463	T=25	538.33	3943.00	3944.79	3944.89	0.0038	1.40	388.46	388.57	0.44
45+346	T=25	538.33	3943.05	3944.41	3944.50	0.0029	1.34	404.79	353.28	0.39
45+203	T=25	538.33	3942.43	3943.94	3944.05	0.0034	1.47	369.74	324.76	0.43
45+062	T=25	538.33	3941.70	3943.46	3943.57	0.0035	1.46	368.04	317.50	0.43
44+957	T=25	538.33	3941.47	3943.23	3943.30	0.0017	1.23	461.79	359.75	0.31
44+864	T=25	538.33	3941.00	3943.13	3943.18	0.0008	0.99	571.99	352.92	0.23
44+822	T=25	538.33	3940.75	3943.11	3943.14	0.0006	0.88	639.35	362.99	0.20
44+761	T=25	538.33	3940.50	3943.05	3943.10	0.0008	1.08	540.62	302.95	0.23
44+701	T=25	538.33	3940.00	3942.96	3943.05	0.0011	1.38	433.56	230.47	0.27
44+634	T=25	538.33	3939.96	3942.87	3942.97	0.0012	1.47	387.71	181.63	0.29
44+563	T=25	538.33	3939.50	3942.77	3942.87	0.0012	1.52	400.73	217.60	0.30
44+481	T=25	538.33	3939.50	3941.91	3942.57	0.0151	3.66	153.84	121.75	0.94
44+413	T=25	538.33	3939.31	3940.78	3941.44	0.0189	3.60	152.03	129.41	1.01
44+327	T=25	538.33	3938.00	3940.67	3940.82	0.0028	1.72	314.26	185.19	0.41
44+241	T=25	538.33	3938.00	3940.50	3940.60	0.0020	1.44	376.13	230.56	0.35
44+154	T=25	538.33	3938.00	3940.25	3940.39	0.0030	1.63	332.57	221.73	0.42
44+046	T=25	538.33	3937.74	3939.95	3940.08	0.0027	1.63	332.46	202.71	0.40
43+946	T=25	538.33	3937.15	3939.75	3939.86	0.0018	1.48	368.76	198.47	0.34
43+852	T=25	538.33	3936.53	3939.64	3939.72	0.0012	1.22	442.69	222.93	0.27
43+765	T=25	538.33	3936.50	3939.51	3939.60	0.0014	1.36	399.82	202.51	0.30
43+661	T=25	538.33	3936.00	3939.38	3939.47	0.0012	1.38	402.61	185.78	0.28
43+564	T=25	538.33	3935.50	3939.24	3939.35	0.0014	1.54	365.82	167.97	0.31
43+450	T=25	538.33	3936.50	3938.79	3939.04	0.0066	2.21	243.68	180.59	0.61
43+361	T=25	538.33	3935.65	3937.58	3938.07	0.0200	3.11	173.11	176.03	1.00
43+261	T=25	538.33	3935.00	3937.33	3937.42	0.0018	1.29	417.18	262.02	0.32
43+165	T=25	538.33	3934.50	3937.19	3937.26	0.0014	1.20	455.60	299.97	0.29
43+072	T=25	538.33	3934.50	3936.97	3937.09	0.0024	1.51	362.92	250.76	0.37
42+947	T=25	538.33	3934.50	3936.62	3936.76	0.0028	1.73	327.10	212.99	0.41
42+815	T=25	538.33	3934.00	3936.25	3936.40	0.0027	1.70	325.70	206.41	0.40
42+739	T=25	538.33	3933.50	3935.96	3936.16	0.0035	1.97	280.68	173.87	0.47
42+656	T=25	538.33	3933.08	3935.67	3935.88	0.0032	2.05	272.87	153.63	0.45
42+573	T=25	538.33	3933.00	3935.36	3935.59	0.0037	2.20	259.57	153.13	0.49
42+470	T=25	538.33	3932.50	3935.04	3935.22	0.0034	1.89	292.17	184.11	0.45
42+391	T=25	538.33	3932.50	3934.79	3934.96	0.0031	1.84	300.16	181.51	0.43
42+316	T=25	538.33	3932.00	3934.64	3934.78	0.0018	1.64	338.31	166.10	0.34
42+238	T=25	538.33	3931.50	3934.54	3934.66	0.0013	1.48	371.10	159.27	0.29
42+163	T=25	538.33	3931.00	3934.47	3934.57	0.0009	1.37	400.29	154.25	0.26
42+091	T=25	538.33	3931.00	3934.33	3934.48	0.0016	1.77	321.55	138.83	0.34
42+001	T=25	538.33	3930.50	3934.17	3934.34	0.0017	1.98	300.14	124.19	0.35
41+932	T=25	538.33	3930.50	3934.00	3934.21	0.0021	2.20	271.01	114.57	0.39
41+841	T=25	538.33	3930.50	3933.57	3933.94	0.0045	2.77	209.45	110.81	0.55
41+752	T=25	538.33	3929.58	3932.94	3933.46	0.0065	3.22	175.54	91.68	0.66
41+624	T=25	538.33	3928.50	3932.36	3932.76	0.0043	2.85	197.64	94.68	0.55
41+517	T=25	538.33	3928.50	3931.83	3932.25	0.0051	2.91	195.09	108.35	0.59
41+430	T=25	538.33	3928.50	3931.30	3931.74	0.0064	3.00	190.04	115.47	0.65
41+343	T=25	538.33	3928.32	3930.66	3931.10	0.0085	2.97	183.85	115.70	0.72
41+282	T=25	538.33	3927.03	3930.42	3930.70	0.0042	2.32	233.08	119.03	0.52
41+200	T=25	538.33	3926.00	3930.22	3930.45	0.0033	2.13	253.64	118.75	0.46
41+109	T=25	538.33	3926.00	3929.92	3930.14	0.0024	2.10	256.85	97.33	0.41
41+011	T=25	538.33	3926.00	3929.74	3929.91	0.0020	1.85	290.56	114.86	0.37

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	N° Froude
T=50	526.54	3961.50	3963.60	3964.04	0.0078	2.94	181.54	131.08	0.76
T=50	526.54	3961.50	3963.36	3963.49	0.0026	1.59	332.94	249.39	0.43
T=50	526.54	3961.50	3963.21	3963.30	0.0019	1.34	393.90	299.17	0.36
T=50	526.54	3961.50	3963.10	3963.20	0.0022	1.41	375.33	299.47	0.39
T=50	526.54	3961.00	3962.79	3962.94	0.0043	1.67	315.72	309.50	0.53
T=50	526.54	3960.50	3962.12	3962.32	0.0050	2.03	264.15	244.10	0.58
T=50	526.54	3960.00	3961.19	3961.47	0.0087	1.95	230.27	271.11	0.71

PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	m	
40+884	T=25	538.33	3926.00	3929.60	3929.71	0.0011	1.47	368.08	131.04	0.27
40+737	T=25	538.33	3925.67	3929.48	3929.57	0.0008	1.35	417.09	216.39	0.24
40+616	T=25	538.33	3925.00	3929.38	3929.48	0.0008	1.46	425.00	243.32	0.25
40+521	T=25	538.33	3925.00	3929.11	3929.35	0.0021	2.38	316.67	278.50	0.40
40+433	T=25	538.33	3923.50	3928.24	3929.05	0.0070	4.23	154.90	143.86	0.72
40+383	T=25	538.33	3923.50	3927.75	3928.61	0.0080	4.22	144.62	93.64	0.76
40+345	T=25	538.33	3923.50	3927.82	3928.26	0.0042	3.10	219.78	216.36	0.55
40+305	T=25	538.33	3923.50	3927.76	3928.06	0.0031	2.62	274.64	259.62	0.47
40+239	T=25	538.33	3924.50	3927.50	3927.80	0.0046	2.75	267.02	271.05	0.56
40+175	T=25	538.33	3924.50	3927.20	3927.47	0.0046	2.58	273.41	269.91	0.55
40+118	T=25	538.33	3924.50	3927.00	3927.19	0.0035	2.15	314.99	303.31	0.48
40+056	T=25	538.33	3924.50	3926.87	3926.98	0.0022	1.64	403.64	355.07	0.37
39+984	T=25	538.33	3924.50	3926.73	3926.82	0.0020	1.54	426.69	388.83	0.35
39+922	T=25	538.33	3924.50	3926.62	3926.70	0.0019	1.43	456.69	432.81	0.34
39+872	T=25	538.33	3924.50	3926.53	3926.61	0.0020	1.42	460.57	462.93	0.35
39+807	T=25	538.33	3924.50	3926.40	3926.49	0.0022	1.44	454.19	478.08	0.36
39+753	T=25	538.33	3924.50	3926.30	3926.38	0.0021	1.40	468.02	495.23	0.35
39+689	T=25	538.33	3924.50	3926.20	3926.26	0.0018	1.28	507.86	530.23	0.33
39+613	T=25	538.33	3924.50	3926.08	3926.14	0.0018	1.20	530.44	572.84	0.32
39+521	T=25	538.33	3924.50	3925.90	3925.96	0.0023	1.20	508.78	606.24	0.35
39+438	T=25	538.33	3924.25	3925.75	3925.80	0.0015	1.05	576.78	609.32	0.29
39+361	T=25	538.33	3924.00	3925.64	3925.69	0.0013	1.00	590.46	587.96	0.27
39+304	T=25	538.33	3924.00	3925.54	3925.59	0.0016	1.08	538.19	540.52	0.30
39+256	T=25	538.33	3923.83	3925.42	3925.49	0.0021	1.21	465.90	472.20	0.34
39+165	T=25	538.33	3923.50	3925.31	3925.22	0.0039	1.51	372.09	404.15	0.45
39+054	T=25	538.33	3923.01	3924.67	3924.79	0.0042	1.54	357.72	360.99	0.47
38+965	T=25	538.33	3922.68	3924.29	3924.41	0.0043	1.58	345.18	323.80	0.48
38+856	T=25	538.33	3922.24	3923.78	3923.92	0.0048	1.68	323.88	293.34	0.50
38+771	T=25	538.33	3921.77	3923.30	3923.46	0.0061	1.77	305.63	302.04	0.56
38+691	T=25	538.33	3921.30	3923.03	3923.14	0.0026	1.32	409.07	331.79	0.38
38+604	T=25	538.33	3921.00	3922.87	3922.94	0.0019	1.17	463.57	363.07	0.33
38+537	T=25	538.33	3921.00	3922.72	3922.79	0.0024	1.21	448.68	395.79	0.36
38+472	T=25	538.33	3921.00	3922.52	3922.61	0.0033	1.31	413.14	404.91	0.41
38+401	T=25	538.33	3920.82	3922.29	3922.38	0.0031	1.36	399.43	354.69	0.40
38+324	T=25	538.33	3920.21	3922.09	3922.18	0.0023	1.35	399.93	284.29	0.36
38+233	T=25	538.33	3919.82	3921.87	3921.98	0.0022	1.43	377.61	242.82	0.36
38+149	T=25	538.33	3919.50	3921.60	3921.75	0.0032	1.73	311.19	194.29	0.43
38+078	T=25	538.33	3919.00	3921.43	3921.54	0.0024	1.48	367.46	243.57	0.38
37+999	T=25	538.33	3919.00	3921.24	3921.36	0.0021	1.59	350.34	202.48	0.36
37+928	T=25	538.33	3918.39	3921.07	3921.21	0.0021	1.70	325.43	169.21	0.37
37+863	T=25	538.33	3917.50	3920.93	3921.08	0.0019	1.75	318.65	149.03	0.36
37+811	T=25	538.33	3917.50	3920.75	3920.96	0.0028	2.09	266.53	124.60	0.43
37+753	T=25	538.33	3917.50	3920.51	3920.78	0.0035	2.38	241.35	120.91	0.48
37+711	T=25	538.33	3917.43	3920.39	3920.64	0.0031	2.35	260.42	147.38	0.46
37+657	T=25	538.33	3917.00	3920.23	3920.48	0.0029	2.45	270.78	168.19	0.46
37+605	T=25	538.33	3917.00	3919.97	3920.30	0.0045	2.85	240.52	185.20	0.56
37+551	T=25	538.33	3917.00	3919.74	3920.05	0.0051	2.72	237.48	183.78	0.58
37+499	T=25	538.33	3916.64	3919.55	3919.83	0.0040	2.45	250.54	178.63	0.52
37+458	T=25	538.33	3916.50	3919.34	3919.65	0.0047	2.59	234.77	177.30	0.55
37+409	T=25	538.33	3916.50	3919.11	3919.43	0.0045	2.57	235.35	185.50	0.55
37+355	T=25	538.33	3916.40	3918.76	3919.14	0.0060	2.82	209.63	189.47	0.62
37+308	T=25	538.33	3916.00	3918.57	3918.86	0.0046	2.54	247.57	227.79	0.55
37+237	T=25	538.33	3916.00	3918.32	3918.55	0.0039	2.27	282.24	251.65	0.50
37+166	T=25	538.33	3915.50	3918.19	3918.32	0.0021	1.68	369.63	290.98	0.37
37+081	T=25	538.33	3915.50	3918.03	3918.14	0.0020	1.55	409.99	359.39	0.35
36+975	T=25	538.33	3915.50	3917.76	3917.88	0.0029	1.70	383.36	407.41	0.42
36+862	T=25	538.33	3915.00	3917.42	3917.54	0.0033	1.70	390.78	460.05	0.44
36+771	T=25	538.33	3915.00	3917.05	3917.18	0.0044	1.73	350.30	415.16	0.49
36+698	T=25	538.33	3915.00	3916.75	3916.86	0.0038	1.48	383.58	409.32	0.44
36+573	T=25	538.33	3914.50	3916.23	3916.35	0.0046	1.56	355.03	380.54	0.49
36+502	T=25	538.33	3914.00	3915.91	3916.03	0.0045	1.50	360.53	369.58	0.48
36+406	T=25	538.33	3914.00	3915.49	3915.59	0.0044	1.41	380.82	415.24	0.47
36+313	T=25	538.33	3913.69	3915.16	3915.23	0.0032	1.24	432.86	445.12	0.40
36+204	T=25	538.33	3913.34	3914.89	3914.95	0.0021	1.10	491.56	438.76	0.33
36+130	T=25	538.33	3913.08	3914.74	3914.80	0.0019	1.07	502.47	428.60	0.32
36+043	T=25	538.33	3912.70	3914.49	3914.59	0.0033	1.40	390.21	364.06	0.42
35+912	T=25	538.33	3911.80	3914.02	3914.14	0.0035	1.54	350.29	277.08	0.44
35+774	T=25	538.33	3911.00	3913.64	3913.73	0.0024	1.30	414.81	321.02	0.36
35+674	T=25	538.33	3911.00	3913.36	3913.46	0.0028	1.47	370.01	282.92	0.40
35+556	T=25	538.33	3910.50	3912.83	3913.02	0.0052	1.91	282.66	219.53	0.53
35+473	T=25	538.33	3910.00	3912.23	3912.50	0.0078	2.31	234.74	188.48	0.65
35+393	T=25	538.33	3909.50	3911.83	3912.04	0.0041	2.03	269.04	167.00	0.50
35+310	T=25	538.33	3909.00	3911.61	3911.77	0.0024	1.75	309.07	156.38	0.39
35+203	T=25	538.33	3909.00	3911.34	3911.50	0.0026	1.76	308.80	170.31	0.40
35+138	T=25	538.33	3908.52	3911.21	3911.34	0.0021	1.64	333.17	170.59	0.36
35+093	T=25	538.33	3908.50	3911.05	3911.23	0.0028	1.87	295.06	164.91	0.42
35+010	T=25	538.33	3908.29	3910.87	3911.02	0.0022	1.77	334.23	216.60	0.38
34+915	T=25	538.33	3908.00	3910.67	3910.81	0.0020	1.77	347.97	224.07	0.37
34+831	T=25	538.33	3907.50	3910.47	3910.62	0.0021	1.80	327.53	185.27	0.37
34+746	T=25	538.33	3907.50	3910.33	3910.46	0.0018	1.61	360.96	206.99	0.34
34+668	T=25	538.33	3907.50	3910.20	3910.31	0.0017	1.53	373.09	208.24	0.33
34+596	T=25	538.33	3907.37	3910.09	3910.20	0.0014	1.52	384.60	206.18	0.31
34+503	T=25	538.33	3907.00	3909.97	3910.07	0.0012	1.47	396.98	205.40	0.29
34+417	T=25	538.33	3907.00	3909.78	3909.93	0.0022	1.80	335.07	214.42	0.38
34+333	T=25	538.33	3906.50	3909.54	3909.72	0.0025	2.04	306.84	214.27	0.42
34+235	T=25	538.33	3906.29	3909.16	3909.43	0.0032	2.42	255.67	173.59	0.47
34+184	T=25	538.33	3906.00	3908.95	3909.25	0.0035	2.48	235.70	139.47	0.49
34+125	T=25	538.33	3906.00	3908.76	3909.03	0.0035	2.35	240.69	122.77	0.48
34+076	T=25	538.33	3905.86	3908.67	3908.87	0.0022	1.97	280.91	171.42	0.39
34+033	T=25	538.33	3905.50	3908.55	3908.75	0.0023	2.02	276.38	121.24	0.40

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
T=50	600.45	3926.00	3929.69	3929.82	0.0012	1.59	379.60	133.21	0.29
T=50	600.45	3925.67	3929.56	3929.66	0.0009	1.47	432.82	222.95	0.26
T=50	600.45	3925.00	3929.43	3929.55	0.0010	1.59	438.55	256.80	0.27
T=50	600.45	3925.00	3929.07	3929.39	0.0028	2.74	304.36	276.87	0.46
T=50	600.45	3923.50	3928.82	3929.18	0.0033	3.15	301.85	278.28	0.50
T=50	600.45	3923.50	3927.75	3928.82	0.0099	4.70	144.87	94.09	0.85
T=50	600.45	3923.50	3927.91	3928.39	0.0045	3.26	239.95	232.43	0.58
T=50	600.45	3923.50	3927.85	3					



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude	años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	m	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude	
																															m³/s
33+965	T=25	538.33	3905.50	3908.27	3908.56	0.0041	2.45	231.55	123.30	0.52											T=50	600.45	3905.50	3908.38	3908.70	0.0043	2.59	245.06	125.68	0.54	
33+912	T=25	538.33	3905.08	3908.09	3908.35	0.0038	2.38	243.59	133.50	0.50												T=50	600.45	3905.08	3908.18	3908.48	0.0041	2.53	256.56	137.19	0.52
33+854	T=25	538.33	3905.00	3907.92	3908.14	0.0034	2.23	275.24	182.77	0.48												T=50	600.45	3905.00	3908.01	3908.25	0.0037	2.36	291.75	187.87	0.49
33+793	T=25	538.33	3905.00	3907.71	3907.91	0.0037	2.22	295.15	242.27	0.49												T=50	600.45	3905.00	3907.79	3908.01	0.0039	2.32	315.08	248.11	0.50
33+741	T=25	538.33	3905.00	3907.54	3907.72	0.0035	2.21	320.52	300.33	0.48												T=50	600.45	3905.00	3907.61	3907.81	0.0036	2.29	344.15	305.64	0.48
33+695	T=25	538.33	3905.00	3907.33	3907.52	0.0043	2.32	313.63	331.43	0.52												T=50	600.45	3905.00	3907.40	3907.60	0.0043	2.39	338.88	339.00	0.53
33+652	T=25	538.33	3904.83	3907.15	3907.33	0.0042	2.24	327.91	360.73	0.51												T=50	600.45	3904.83	3907.22	3907.41	0.0042	2.29	355.66	367.73	0.51
33+618	T=25	538.33	3904.50	3907.02	3907.15	0.0033	1.95	373.14	398.89	0.45												T=50	600.45	3904.50	3907.09	3907.23	0.0033	2.00	402.72	405.68	0.45
33+559	T=25	538.33	3904.50	3906.90	3907.00	0.0024	1.63	428.13	436.66	0.38												T=50	600.45	3904.50	3906.97	3907.07	0.0025	1.68	459.98	447.48	0.39
33+512	T=25	538.33	3904.50	3906.81	3906.88	0.0021	1.39	475.45	481.16	0.35												T=50	600.45	3904.50	3906.88	3906.95	0.0021	1.43	509.51	488.52	0.35
33+447	T=25	538.33	3904.50	3906.74	3906.79	0.0014	1.14	561.92	544.41	0.29												T=50	600.45	3904.50	3906.81	3906.86	0.0015	1.18	600.34	549.64	0.29
33+391	T=25	538.33	3904.50	3906.69	3906.74	0.0012	1.04	607.81	564.52	0.26												T=50	600.45	3904.50	3906.76	3906.81	0.0012	1.08	647.44	568.60	0.27
33+356	T=25	538.33	3904.50	3906.66	3906.70	0.0012	1.07	596.07	555.08	0.27												T=50	600.45	3904.50	3906.73	3906.78	0.0012	1.11	634.71	559.01	0.27
33+293	T=25	538.33	3904.50	3906.60	3906.65	0.0015	1.12	554.61	549.57	0.30												T=50	600.45	3904.50	3906.67	3906.72	0.0016	1.16	592.52	553.05	0.30
33+247	T=25	538.33	3905.00	3906.53	3906.59	0.0020	1.18	511.02	542.74	0.33												T=50	600.45	3905.00	3906.60	3906.66	0.0020	1.22	548.43	545.59	0.33
33+166	T=25	538.33	3904.86	3906.38	3906.47	0.0036	1.43	413.66	495.05	0.43												T=50	600.45	3904.86	3906.45	3906.55	0.0035	1.47	449.51	508.29	0.43
33+099	T=25	538.33	3904.39	3906.12	3906.26	0.0049	1.89	345.45	421.52	0.52												T=50	600.45	3904.39	3906.21	3906.35	0.0046	1.90	481.10	468.90	0.51
33+059	T=25	538.33	3903.86	3905.84	3906.04	0.0054	2.13	303.75	352.86	0.56												T=50	600.45	3903.86	3905.95	3906.14	0.0049	2.12	344.61	381.83	0.54
32+999	T=25	538.33	3903.00	3905.63	3905.78	0.0028	1.81	341.19	292.94	0.42												T=50	600.45	3903.00	3905.74	3905.90	0.0028	1.86	375.49	318.40	0.42
32+949	T=25	538.33	3903.00	3905.49	3905.63	0.0025	1.73	345.46	277.76	0.40												T=50	600.45	3903.00	3905.60	3905.75	0.0026	1.80	376.87	300.53	0.40
32+905	T=25	538.33	3903.00	3905.36	3905.51	0.0027	1.74	341.83	288.31	0.41												T=50	600.45	3903.00	3905.47	3905.62	0.0028	1.81	373.71	313.40	0.42
32+840	T=25	538.33	3903.00	3905.17	3905.32	0.0030	1.77	330.61	278.61	0.43												T=50	600.45	3903.00	3905.26	3905.43	0.0031	1.85	359.61	317.49	0.44
32+786	T=25	538.33	3903.00	3904.97	3905.14	0.0037	1.81	315.78	299.30	0.46												T=50	600.45	3903.00	3905.07	3905.25	0.0036	1.87	348.00	328.44	0.46
32+710	T=25	538.33	3902.50	3904.63	3904.82	0.0045	1.95	281.17	227.40	0.51												T=50	600.45	3902.50	3904.72	3904.93	0.0046	2.03	303.84	252.48	0.52
32+650	T=25	538.33	3902.00	3904.28	3904.50	0.0061	2.09	258.74	206.93	0.58												T=50	600.45	3902.00	3904.37	3904.61	0.0062	2.19	276.74	212.99	0.59
32+597	T=25	538.33	3902.00	3903.94	3904.15	0.0072	2.07	260.53	226.70	0.62												T=50	600.45	3902.00	3904.01	3904.25	0.0074	2.16	278.43	234.46	0.63
32+548	T=25	538.33	3902.00	3903.62	3903.81	0.0078	1.96	274.12	274.67	0.63												T=50	600.45	3902.00	3903.70	3903.91	0.0077	2.03	296.10	282.86	0.63
32+496	T=25	538.33	3901.53	3903.29	3903.44	0.0051	1.71	316.18	293.98	0.52												T=50	600.45	3901.53	3903.38	3903.54	0.0050	1.77	341.93	302.33	0.52
32+454	T=25	538.33	3901.50	3903.14	3903.26	0.0030	1.52	361.75	290.50	0.41												T=50	600.45	3901.50	3903.23	3903.35	0.0031	1.58	387.13	310.18	0.42
32+367	T=25	538.33	3901.33	3902.86	3902.99	0.0033	1.58	344.31	282.80	0.43												T=50	600.45	3901.33	3902.94	3903.08	0.0034	1.65	367.40	289.49	0.44
32+302	T=25	538.33	3901.04	3902.56	3902.72	0.0047	1.84	309.01	290.92	0.51												T=50	600.45	3901.04	3902.64	3902.81	0.0047	1.91	331.50	305.83	0.52
32+239	T=25	538.33	3900.50	3902.27	3902.44	0.0048	1.95	306.57	313.86	0.52												T=50	600.45	3900.50	3902.35	3902.53	0.0048	2.02	331.07	329.55	0.53
32+177	T=25	538.33	3900.00	3902.04	3902.19	0.0038	1.90	328.96	330.97	0.48												T=50	600.45	3900.00	3902.12	3902.28	0.0039	1.96	355.95	351.80	0.48
32+103	T=25	538.33	3899.50	3901.82	3901.95	0.0033	1.80	359.51	372.51	0.45												T=50	600.45	3899.50	3901.91	3902.04	0.0033	1.87	390.73	387.54	0.45
32+035	T=25	538.33	3899.14	3901.63	3901.75	0.0032	1.76	376.27	401.43	0.44												T=50	600.45	3899.14	3901.72	3901.84	0.0031	1.79	412.65	415.78	0.43
31+968	T=25	538.33	3899.00	3901.39	3901.52	0.0033	1.75	365.35	395.39	0.44												T=50	600.45	3899.00	3901.49	3901.62	0.0032	1.78	405.83	421.52	0.44
31+917	T=25	538.33	3899.00	3901.21	3901.32	0.0031	1.58	377.42	381.42	0.42												T=50	600.45	3899.00	3901.31	3901.43	0.0029	1.61	419.72	408.18	0.41
31+844	T=25	538.33	3898.71	3901.03	3901.11	0.0021	1.34	430.47	367.18	0.35												T=50	600.45	3898.71	3901.14	3901.23	0.0021	1.37	472.76	394.53	0.35
31+785	T=25	538.33	3898.50	3900.89	3900.98	0.0021	1.33	429.22	364.82	0.35												T=50	600.45	3898.50	3901.00	3901.09	0.0021	1.36	470.58	384.22	0.35
31+709	T=25	538.33	3898.50	3900.74	3900.82	0.0020	1.25	448.22	376.84	0.34												T=50	600.45	3898.50	3900.86	3900.94	0.0019	1.28	492.28	392.34	0.33
31+608	T=25	538.33	3898.50	3900.60	3900.66	0.0012	1.06	518.85	375.93	0.27												T=50	600.45	3898.50	3900.72	3900.78	0.0012	1.10	564.61	384.71	0.27
31+530	T=25	538.33	3898.50	3900.42	3900.52	0.0024	1.45	374.75	259.82	0.37												T=50	600.45	3898.50	3900.54	3900.65	0.0023	1.50	406.72	268.36	0.37
31+397	T=25	538.33	3898.00	3900.11	3900.22	0.0022	1.48	367.08	236.80	0.36												T=50	600.45	3898.00	3900.24	3900.36	0.0021	1.53	399.18	242.46	0.36
31+295	T=25	538.33	3897.42	3899.90	3900.00	0.																									

PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Línea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m		
27+483	T=25	554.24	3888.50	3890.74	3890.83	0.0029	1.49	403.54	364.63	0.40
27+400	T=25	554.24	3888.50	3890.60	3890.66	0.0018	1.14	516.40	463.52	0.31
27+324	T=25	554.24	3888.50	3890.48	3890.53	0.0013	1.04	579.84	494.70	0.27
27+245	T=25	554.24	3888.50	3890.33	3890.39	0.0015	1.21	519.73	462.84	0.30
27+172	T=25	554.24	3888.50	3890.06	3890.19	0.0038	1.72	366.94	394.89	0.46
27+029	T=25	554.24	3887.97	3889.53	3889.67	0.0037	1.76	342.86	312.38	0.46
26+923	T=25	554.24	3887.42	3889.30	3889.39	0.0018	1.31	431.07	299.73	0.33
26+822	T=25	554.24	3886.92	3889.16	3889.22	0.0013	1.15	484.13	303.23	0.28
26+720	T=25	554.24	3886.50	3889.04	3889.10	0.0011	1.08	519.85	309.96	0.26
26+640	T=25	554.24	3886.00	3888.97	3889.02	0.0008	1.02	563.93	345.17	0.23
26+537	T=25	554.24	3886.00	3888.88	3888.94	0.0008	1.02	559.38	327.77	0.23
26+458	T=25	554.24	3886.00	3888.77	3888.85	0.0013	1.23	461.96	287.24	0.29
26+383	T=25	554.24	3886.00	3888.62	3888.73	0.0019	1.44	392.90	251.35	0.34
26+288	T=25	554.24	3886.00	3888.41	3888.53	0.0021	1.54	366.26	220.32	0.36
26+214	T=25	554.24	3886.00	3888.27	3888.39	0.0018	1.51	374.98	208.17	0.34
26+115	T=25	554.24	3886.00	3888.06	3888.19	0.0023	1.58	359.31	222.94	0.37
26+014	T=25	554.24	3886.00	3887.75	3887.89	0.0040	1.69	334.66	269.55	0.47
25+920	T=25	554.24	3885.50	3887.48	3887.58	0.0026	1.39	409.04	351.70	0.38
25+837	T=25	554.24	3885.42	3887.31	3887.38	0.0020	1.22	464.80	401.92	0.34
25+763	T=25	554.24	3885.00	3887.14	3887.22	0.0025	1.27	449.18	430.82	0.36
25+673	T=25	554.24	3884.50	3886.89	3886.98	0.0028	1.29	446.87	466.73	0.38
25+569	T=25	554.24	3884.50	3886.60	3886.69	0.0027	1.36	424.31	390.61	0.38
25+419	T=25	554.24	3884.50	3886.09	3886.20	0.0039	1.51	379.58	397.82	0.45
25+320	T=25	554.24	3884.10	3885.71	3885.82	0.0037	1.49	382.93	400.95	0.44
25+089	T=25	554.24	3882.71	3885.04	3885.12	0.0025	1.25	443.75	374.61	0.36
24+967	T=25	554.24	3882.00	3884.76	3884.84	0.0022	1.22	455.53	368.77	0.34
24+767	T=25	554.24	3882.50	3884.18	3884.30	0.0034	1.52	370.83	352.50	0.43
24+611	T=25	554.24	3881.87	3883.69	3883.80	0.0030	1.41	395.92	341.33	0.40
24+487	T=25	554.24	3881.36	3883.21	3883.35	0.0043	1.68	347.12	346.15	0.48
24+355	T=25	554.24	3880.56	3882.51	3882.71	0.0054	2.02	287.87	310.86	0.55
24+181	T=25	554.24	3879.76	3882.01	3882.09	0.0023	1.31	426.96	333.32	0.36
24+034	T=25	554.24	3879.62	3881.75	3881.81	0.0016	1.14	506.85	420.25	0.30
23+912	T=25	554.24	3880.00	3881.58	3881.63	0.0014	1.06	551.48	447.24	0.28
23+781	T=25	554.24	3879.58	3881.40	3881.45	0.0014	1.10	537.21	431.84	0.28
23+645	T=25	554.24	3879.44	3881.21	3881.27	0.0014	1.11	525.33	423.20	0.28
23+437	T=25	554.24	3879.00	3880.83	3880.92	0.0021	1.28	445.75	377.05	0.34
23+294	T=25	554.24	3878.50	3880.54	3880.63	0.0019	1.33	432.47	340.20	0.34
23+154	T=25	554.24	3878.00	3880.27	3880.37	0.0018	1.39	421.03	305.51	0.33
23+014	T=25	554.24	3877.50	3879.91	3880.04	0.0030	1.63	353.68	284.15	0.42
22+855	T=25	554.24	3877.00	3879.44	3879.56	0.0029	1.55	362.20	281.53	0.41
22+748	T=25	554.24	3877.00	3879.18	3879.29	0.0022	1.48	392.92	299.14	0.36
22+659	T=25	554.24	3876.80	3878.98	3879.09	0.0022	1.53	392.82	318.17	0.36
22+539	T=25	554.24	3876.50	3878.66	3878.80	0.0027	1.70	368.26	334.74	0.40
22+387	T=25	554.24	3876.50	3878.30	3878.41	0.0025	1.51	409.61	369.77	0.38
22+163	T=25	554.24	3876.00	3877.94	3878.00	0.0014	1.14	512.40	418.65	0.29
22+035	T=25	554.24	3875.78	3877.72	3877.80	0.0018	1.28	473.65	424.30	0.32
21+933	T=25	554.24	3875.50	3877.56	3877.62	0.0015	1.21	513.51	460.28	0.30
21+774	T=25	554.24	3875.50	3877.27	3877.35	0.0020	1.33	469.63	436.13	0.34
21+610	T=25	554.24	3875.00	3876.93	3877.02	0.0024	1.48	425.99	399.32	0.38
21+525	T=25	554.24	3875.00	3876.69	3876.79	0.0027	1.49	419.59	418.86	0.39
21+355	T=25	554.24	3874.50	3876.37	3876.44	0.0017	1.14	520.65	485.44	0.31
21+252	T=25	554.24	3874.50	3876.18	3876.24	0.0018	1.15	524.19	510.00	0.32
21+120	T=25	554.24	3874.00	3875.99	3876.04	0.0012	1.01	625.62	632.30	0.26
20+989	T=25	554.24	3873.68	3875.83	3875.87	0.0011	1.01	618.83	640.20	0.26
20+883	T=25	554.24	3873.00	3875.71	3875.76	0.0010	1.00	616.84	583.93	0.24
20+793	T=25	554.24	3873.00	3875.61	3875.66	0.0011	1.06	590.95	558.04	0.26
20+663	T=25	554.24	3873.00	3875.49	3875.54	0.0009	1.03	606.31	523.27	0.24
20+534	T=25	554.24	3873.00	3875.34	3875.41	0.0012	1.14	541.21	515.58	0.27
20+406	T=25	554.24	3873.00	3875.16	3875.24	0.0017	1.27	507.33	576.83	0.32
20+289	T=25	554.24	3872.54	3874.83	3874.97	0.0031	1.84	400.96	537.18	0.43
20+176	T=25	554.24	3871.50	3874.34	3874.60	0.0036	2.36	294.08	347.34	0.49
20+111	T=25	554.24	3871.00	3874.20	3874.39	0.0023	2.03	352.46	404.11	0.40
20+011	T=25	554.24	3871.00	3874.07	3874.19	0.0017	1.74	459.44	557.20	0.34
19+928	T=25	554.24	3871.63	3873.97	3874.03	0.0015	1.28	562.75	628.66	0.30
19+834	T=25	554.24	3872.00	3873.88	3873.92	0.0009	0.93	706.25	685.72	0.23
19+680	T=25	554.24	3871.50	3873.77	3873.81	0.0008	0.84	742.27	676.62	0.21
19+571	T=25	554.24	3871.50	3873.69	3873.72	0.0008	0.87	710.44	658.79	0.22
19+410	T=25	554.24	3871.73	3873.47	3873.53	0.0019	1.13	530.38	558.13	0.32
19+237	T=25	554.24	3871.48	3873.24	3873.30	0.0015	1.07	547.04	506.34	0.29
19+140	T=25	554.24	3871.00	3873.08	3873.13	0.0011	1.00	581.08	477.29	0.26
19+062	T=25	554.24	3870.72	3872.99	3873.04	0.0011	1.00	578.18	467.36	0.26
18+937	T=25	554.24	3870.50	3872.86	3872.91	0.0010	0.96	603.95	460.03	0.24
18+883	T=25	554.24	3870.50	3872.81	3872.85	0.0010	0.96	607.53	459.63	0.24
18+798	T=25	554.24	3870.50	3872.69	3872.76	0.0013	1.14	521.28	408.72	0.28
18+691	T=25	554.24	3870.14	3872.53	3872.61	0.0014	1.31	475.97	360.46	0.30
18+608	T=25	554.24	3870.00	3872.38	3872.48	0.0017	1.48	427.36	317.38	0.33
18+531	T=25	554.24	3869.50	3872.19	3872.33	0.0021	1.70	359.07	267.40	0.37
18+473	T=25	554.24	3869.50	3872.05	3872.20	0.0023	1.72	327.15	172.07	0.38
18+422	T=25	554.24	3869.50	3871.96	3872.09	0.0021	1.63	353.40	206.58	0.36
18+380	T=25	554.24	3869.50	3871.90	3872.00	0.0017	1.46	393.94	224.25	0.33
18+324	T=25	554.24	3869.30	3871.84	3871.92	0.0012	1.25	452.58	233.32	0.27
18+282	T=25	554.24	3869.00	3871.79	3871.87	0.0010	1.24	459.89	233.79	0.26
18+215	T=25	554.24	3869.00	3871.70	3871.79	0.0014	1.32	438.89	252.60	0.29
18+142	T=25	554.24	3868.50	3871.64	3871.71	0.0008	1.20	486.61	233.03	0.23
18+057	T=25	554.24	3868.50	3871.50	3871.62	0.0014	1.59	378.32	194.02	0.31
17+952	T=25	554.24	3868.00	3871.15	3871.40	0.0036	2.26	257.80	139.90	0.48
17+887	T=25	554.24	3868.00	3870.98	3871.20	0.0027	2.13	271.37	124.70	0.43
17+787	T=25	554.24	3868.00	3870.84	3870.97	0.0017	1.62	352.84	170.93	0.34
17+701	T=25	554.24	3868.00	3870.75	3870.83	0.0012	1.30	432.56	208.04	0.28
17+642	T=25	554.24	3868.00	3870.70	3870.77	0.0008	1.12	504.83	248.03	0.24

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Línea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
T=50	614.63	3888.50	3890.81	3890.92	0.0029	1.53	432.64	375.99	0.41
T=50	614.63	3888.50	3890.68	3890.75	0.0018	1.17	554.39	468.04	0.31
T=50	614.63	3888.50	3890.57	3890.62	0.0013	1.07	621.10	498.65	0.27
T=50	614.63	3888.50	3890.41	3890.48	0.0015	1.26	557.60	469.28	0.30
T=50	614.63	3888.50	3890.14	3890.28	0.0037	1.76	398.57	401.13	0.46
T=50	614.63	3887.97	3889.63	3889.78	0.0036	1.79	375.93	327.95	0.46
T=50	614.63	3887.42	3889.41	3889.51	0.0018	1.36	465.21	307.23	0.33
T=50	614.63	3886.92	3889.						

PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
17+560	T=25	554.24	3868.00	3870.67	3870.71	0.0005	0.88	658.91	334.31	0.18
17+469	T=25	554.24	3868.00	3870.63	3870.66	0.0004	0.76	729.07	376.48	0.17
17+398	T=25	554.24	3867.89	3870.60	3870.63	0.0004	0.73	772.90	387.07	0.16
17+289	T=25	554.24	3867.50	3870.56	3870.58	0.0003	0.71	810.06	401.96	0.15
17+210	T=25	554.24	3867.50	3870.50	3870.54	0.0008	0.96	608.19	370.68	0.22
17+065	T=25	554.24	3867.00	3870.45	3870.48	0.0002	0.66	842.74	332.19	0.13
16+968	T=25	554.24	3867.00	3870.42	3870.45	0.0003	0.75	745.47	285.12	0.15
16+864	T=25	554.24	3867.00	3870.37	3870.41	0.0005	0.91	623.95	306.13	0.18
16+757	T=25	554.24	3867.00	3870.29	3870.34	0.0007	1.04	550.70	306.11	0.22
16+675	T=25	554.24	3867.00	3870.21	3870.28	0.0009	1.18	500.12	300.18	0.24
16+598	T=25	554.24	3867.00	3870.13	3870.21	0.0010	1.26	469.64	294.32	0.26
16+512	T=25	554.24	3867.00	3869.97	3870.09	0.0018	1.58	370.90	254.51	0.34
16+430	T=25	554.24	3866.50	3869.56	3869.86	0.0041	2.46	229.15	140.67	0.52
16+377	T=25	554.24	3866.50	3869.36	3869.64	0.0040	2.39	244.23	174.41	0.51
16+321	T=25	554.24	3866.00	3869.15	3869.42	0.0040	2.38	250.11	211.46	0.51
16+272	T=25	554.24	3866.00	3869.03	3869.24	0.0026	2.16	310.71	286.94	0.43
16+211	T=25	554.24	3866.00	3868.77	3869.04	0.0041	2.45	267.57	277.85	0.52
16+164	T=25	554.24	3866.00	3868.67	3868.83	0.0032	1.97	345.10	317.17	0.45
16+103	T=25	554.24	3866.00	3868.59	3868.68	0.0017	1.46	445.98	338.90	0.33
16+049	T=25	554.24	3866.00	3868.54	3868.59	0.0010	1.19	534.33	351.72	0.26
15+992	T=25	554.24	3865.68	3868.49	3868.54	0.0006	1.02	621.52	370.24	0.21
15+916	T=25	554.24	3865.50	3868.43	3868.47	0.0006	0.92	686.95	427.36	0.19
15+873	T=25	554.24	3865.50	3868.38	3868.41	0.0006	0.91	705.60	486.00	0.20
15+832	T=25	554.24	3865.50	3868.32	3868.35	0.0007	0.89	704.65	516.03	0.20
15+773	T=25	554.24	3865.50	3868.27	3868.30	0.0007	0.88	707.63	534.86	0.21
15+701	T=25	554.24	3866.00	3868.20	3868.24	0.0008	0.92	680.71	560.64	0.22
15+588	T=25	554.24	3866.00	3868.10	3868.14	0.0010	0.98	651.55	623.42	0.24
15+480	T=25	554.24	3866.00	3868.02	3868.05	0.0009	0.97	649.44	524.60	0.23
15+415	T=25	554.24	3865.74	3867.96	3867.99	0.0007	0.93	687.14	504.21	0.21
15+325	T=25	554.24	3865.50	3867.91	3867.94	0.0006	0.91	714.99	502.88	0.20
15+210	T=25	554.24	3865.50	3867.86	3867.88	0.0005	0.79	798.40	553.78	0.18
15+136	T=25	554.24	3865.50	3867.82	3867.84	0.0004	0.72	858.34	592.28	0.16
15+022	T=25	554.24	3865.50	3867.77	3867.79	0.0003	0.65	925.92	576.87	0.14
14+905	T=25	554.24	3865.34	3867.73	3867.75	0.0003	0.64	897.09	529.38	0.15
14+814	T=25	554.24	3865.00	3867.69	3867.71	0.0004	0.69	821.96	513.98	0.16
14+713	T=25	554.24	3865.00	3867.64	3867.67	0.0005	0.71	829.69	605.83	0.17
14+622	T=25	554.24	3865.00	3867.60	3867.62	0.0004	0.67	884.76	660.98	0.16
14+540	T=25	554.24	3865.00	3867.56	3867.59	0.0005	0.68	866.37	669.68	0.17
14+488	T=25	554.24	3865.00	3867.54	3867.56	0.0005	0.71	831.99	680.46	0.18
14+396	T=25	554.24	3865.00	3867.47	3867.51	0.0007	0.85	701.99	516.07	0.21
14+351	T=25	554.24	3865.00	3867.43	3867.47	0.0009	0.96	618.42	430.94	0.23
14+205	T=25	554.24	3865.00	3867.28	3867.34	0.0013	1.16	514.58	370.16	0.28
14+107	T=25	554.24	3865.00	3867.18	3867.23	0.0011	1.06	558.33	402.32	0.26
13+933	T=25	554.24	3865.00	3867.01	3867.06	0.0010	0.97	599.76	449.92	0.24
13+775	T=25	554.24	3865.00	3866.85	3866.90	0.0011	0.98	594.37	491.80	0.26
13+697	T=25	554.24	3865.00	3866.74	3866.79	0.0014	1.05	556.01	479.53	0.28
13+613	T=25	554.24	3864.71	3866.59	3866.66	0.0017	1.18	493.54	421.91	0.31
13+508	T=25	554.24	3864.47	3866.41	3866.49	0.0016	1.29	483.87	442.85	0.31
13+367	T=25	554.24	3864.00	3866.27	3866.32	0.0008	1.07	630.37	515.86	0.23
13+264	T=25	554.24	3864.00	3866.22	3866.24	0.0004	0.75	842.72	587.07	0.17
13+148	T=25	554.24	3864.00	3866.17	3866.19	0.0005	0.74	836.80	611.24	0.17
12+961	T=25	554.24	3864.00	3866.03	3866.07	0.0010	0.91	651.80	593.61	0.24
12+847	T=25	554.24	3864.00	3865.93	3865.97	0.0008	0.85	681.51	539.03	0.22
12+754	T=25	554.24	3863.50	3865.83	3865.88	0.0010	0.97	592.45	427.43	0.24
12+559	T=25	554.24	3863.33	3865.61	3865.67	0.0013	1.06	533.66	403.54	0.27
12+492	T=25	554.24	3863.00	3865.51	3865.58	0.0014	1.18	475.69	309.77	0.29
12+385	T=25	554.24	3863.00	3865.23	3865.37	0.0026	1.68	350.19	242.55	0.40
12+262	T=25	554.24	3862.50	3864.86	3865.04	0.0028	1.92	303.27	177.32	0.42
12+178	T=25	554.24	3862.00	3864.70	3864.84	0.0019	1.66	352.65	210.95	0.36
12+111	T=25	554.24	3862.00	3864.61	3864.70	0.0016	1.38	419.21	267.17	0.32
12+050	T=25	554.24	3862.00	3864.55	3864.61	0.0010	1.13	510.77	300.60	0.26
11+991	T=25	554.24	3862.00	3864.47	3864.54	0.0012	1.21	477.74	294.58	0.28
11+899	T=25	554.24	3862.00	3864.31	3864.39	0.0015	1.29	443.29	282.09	0.31
11+825	T=25	554.24	3861.67	3864.12	3864.24	0.0023	1.58	368.16	232.74	0.37
11+754	T=25	554.24	3861.50	3863.95	3864.07	0.0022	1.55	365.79	232.23	0.37
11+635	T=25	554.24	3861.50	3863.67	3863.80	0.0024	1.58	362.41	247.34	0.38
11+556	T=25	554.24	3861.00	3863.42	3863.58	0.0031	1.83	319.33	230.47	0.43
11+474	T=25	554.24	3861.00	3863.54	3863.64	0.0187	3.16	177.78	183.21	0.98
11+399	T=25	554.24	3860.13	3862.52	3862.60	0.0016	1.27	448.70	299.58	0.31
11+318	T=25	554.24	3860.00	3862.40	3862.47	0.0014	1.23	458.79	280.91	0.29
11+247	T=25	554.24	3860.00	3862.29	3862.36	0.0016	1.26	453.44	313.83	0.31
11+188	T=25	554.24	3860.00	3862.18	3862.26	0.0020	1.31	447.19	358.59	0.34
11+103	T=25	554.24	3860.00	3861.82	3862.00	0.0049	1.97	309.62	298.68	0.53
10+998	T=25	554.24	3858.50	3861.72	3861.78	0.0009	1.21	515.96	319.51	0.24
10+898	T=25	554.24	3858.50	3861.61	3861.69	0.0012	1.24	501.10	360.59	0.27
10+808	T=25	554.24	3858.50	3861.51	3861.58	0.0012	1.24	501.74	378.00	0.28
10+728	T=25	554.24	3858.50	3861.42	3861.49	0.0011	1.17	518.89	394.84	0.27
10+657	T=25	554.24	3859.00	3861.30	3861.39	0.0019	1.38	431.36	340.30	0.34
10+591	T=25	554.24	3858.83	3861.20	3861.28	0.0014	1.25	465.00	311.66	0.30
10+521	T=25	554.24	3858.00	3861.09	3861.17	0.0015	1.30	442.20	279.03	0.31
10+462	T=25	554.24	3858.00	3860.93	3861.06	0.0025	1.63	350.81	223.00	0.39
10+356	T=25	554.24	3858.00	3860.63	3860.78	0.0028	1.72	324.08	192.62	0.41
10+220	T=25	554.24	3858.00	3860.39	3860.47	0.0017	1.27	436.72	274.66	0.32
10+124	T=25	554.24	3857.89	3860.33	3860.37	0.0006	0.86	655.88	343.69	0.19
09+997	T=25	554.24	3857.50	3860.29	3860.32	0.0003	0.65	871.56	405.47	0.13
09+875	T=25	554.24	3857.00	3860.28	3860.29	0.0001	0.46	1242.60	508.66	0.09
09+784	T=25	554.24	3856.50	3860.28	3860.28	0.0001	0.37	1514.32	583.61	0.07
09+691	T=25	554.24	3856.50	3860.27	3860.28	0.0001	0.34	1679.63	640.64	0.06
09+590	T=25	554.24	3856.50	3860.26	3860.27	0.0001	0.38	1508.22	571.80	0.07
09+501	T=25	554.24	3856.50	3860.26	3860.27	0.0001	0.38	1511.51	538.02	0.07

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
T=50	614.63	3868.00	3870.81	3870.85	0.0005	0.91	708.16	342.50	0.18
T=50	614.63	3868.00	3870.78	3870.81	0.0004	0.79	784.92	384.70	0.17
T=50	614.63	3867.89	3870.75	3870.77	0.0004	0.75	830.61	396.32	0.16
T=50	614.63	3867.50	3870.71	3870.73	0.0003	0.74	870.45	412.81	0.15
T=50	614.63	3867.50	3870.64	3870.69	0.0008	0.98	665.21	394.09	0.22
T=50	614.63	3867.00	3870.60	3870.63	0.0003	0.70	892.85	352.16	0.13
T=50	614.63	3867.00	3870.57	3870.60	0.0003	0.79	787.		



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
09+447	T=25	554.24	3856.54	3860.25	3860.26	0.0001	0.38	1481.23	513.64	0.07
09+363	T=25	554.24	3856.50	3860.23	3860.20	0.0002	0.62	914.26	396.17	0.12
09+270	T=25	554.24	3856.12	3860.16	3860.22	0.0006	1.02	549.91	227.23	0.20
09+176	T=25	554.24	3855.50	3860.08	3860.15	0.0007	1.20	464.15	163.05	0.22
09+085	T=25	554.24	3856.50	3859.83	3860.03	0.0032	1.95	284.55	146.30	0.45
09+005	T=25	554.24	3857.00	3859.10	3859.55	0.0124	2.97	187.23	147.52	0.83
08+920	T=25	554.24	3856.04	3858.82	3858.99	0.0032	1.84	301.48	171.57	0.44
08+823	T=25	554.24	3856.00	3858.37	3858.60	0.0050	2.09	265.07	173.21	0.54
08+711	T=25	554.24	3855.73	3858.20	3858.28	0.0014	1.28	436.14	245.40	0.30
08+609	T=25	554.24	3855.50	3858.10	3858.16	0.0010	1.08	519.62	287.45	0.25
08+534	T=25	554.24	3855.50	3858.04	3858.09	0.0007	0.95	591.03	324.26	0.22
08+407	T=25	554.24	3854.50	3858.01	3858.03	0.0003	0.66	854.64	379.89	0.14
08+284	T=25	554.24	3854.96	3857.97	3857.99	0.0003	0.62	906.03	465.33	0.14
08+171	T=25	554.24	3855.50	3857.91	3857.94	0.0007	0.84	676.14	422.62	0.20
08+067	T=25	554.24	3855.50	3857.83	3857.87	0.0007	0.88	638.51	370.25	0.21
07+954	T=25	554.24	3855.09	3857.77	3857.80	0.0005	0.82	680.66	349.60	0.18
07+874	T=25	554.24	3855.50	3857.66	3857.73	0.0014	1.21	464.65	281.53	0.29
07+775	T=25	554.24	3855.50	3857.47	3857.56	0.0020	1.38	402.97	243.80	0.34
07+691	T=25	554.24	3855.00	3857.31	3857.40	0.0020	1.33	417.42	267.22	0.34
07+616	T=25	554.24	3855.00	3857.16	3857.25	0.0021	1.30	425.33	289.38	0.34
07+519	T=25	554.24	3854.39	3856.99	3857.06	0.0017	1.19	466.61	311.95	0.31
07+412	T=25	554.24	3854.08	3856.87	3856.92	0.0009	1.01	549.61	306.91	0.24
07+298	T=25	554.24	3854.95	3856.68	3856.77	0.0021	1.30	431.55	309.47	0.34
07+215	T=25	554.24	3854.54	3856.21	3856.44	0.0090	2.12	263.19	271.18	0.67
07+137	T=25	554.24	3854.12	3855.91	3856.04	0.0030	1.60	350.11	244.34	0.41
07+012	T=25	554.24	3853.00	3855.81	3855.85	0.0007	0.94	588.30	291.86	0.21
06+901	T=25	554.24	3852.50	3855.75	3855.78	0.0005	0.81	684.42	345.58	0.18
06+845	T=25	554.24	3852.50	3855.74	3855.76	0.0003	0.64	880.54	411.66	0.14
06+781	T=25	554.24	3852.46	3855.72	3855.74	0.0002	0.55	989.43	443.22	0.11
06+685	T=25	554.24	3852.00	3855.70	3855.72	0.0003	0.61	890.99	439.73	0.13
06+544	T=25	554.24	3852.50	3855.52	3855.62	0.0021	1.44	384.47	232.02	0.35
06+431	T=25	554.24	3852.50	3855.00	3855.21	0.0077	2.02	273.91	258.11	0.63
06+336	T=25	554.24	3852.50	3854.83	3854.90	0.0014	1.13	492.66	315.21	0.29
06+272	T=25	554.24	3852.50	3854.73	3854.80	0.0016	1.22	455.69	278.98	0.30
06+190	T=25	554.24	3852.50	3854.61	3854.68	0.0014	1.17	475.23	278.80	0.29
06+089	T=25	554.24	3852.00	3854.48	3854.55	0.0012	1.18	484.41	302.92	0.28
05+978	T=25	554.24	3852.00	3854.35	3854.42	0.0012	1.14	502.28	332.74	0.27
05+886	T=25	554.24	3852.00	3854.24	3854.31	0.0011	1.13	509.38	320.89	0.26
05+802	T=25	554.24	3852.00	3854.16	3854.22	0.0010	1.09	527.26	325.27	0.25
05+736	T=25	554.24	3851.89	3854.10	3854.15	0.0008	1.02	565.29	323.20	0.23
05+625	T=25	554.24	3851.52	3854.02	3854.07	0.0007	0.97	590.51	320.40	0.21
05+540	T=25	554.24	3851.50	3853.97	3854.01	0.0007	0.97	589.51	325.27	0.21
05+449	T=25	554.24	3851.50	3853.91	3853.95	0.0006	0.87	649.50	377.16	0.20
05+389	T=25	554.24	3851.50	3853.87	3853.91	0.0007	0.90	641.60	395.52	0.21
05+277	T=25	554.24	3851.50	3853.77	3853.82	0.0009	1.07	555.83	349.42	0.24
05+166	T=25	554.24	3851.50	3853.68	3853.73	0.0009	1.02	574.89	366.30	0.24
05+065	T=25	554.24	3851.50	3853.53	3853.61	0.0016	1.26	463.95	335.24	0.31
04+947	T=25	554.24	3851.00	3853.41	3853.47	0.0009	1.06	555.29	355.57	0.24
04+870	T=25	554.24	3850.66	3853.29	3853.38	0.0014	1.38	455.25	325.34	0.30
04+770	T=25	554.24	3850.40	3853.20	3853.27	0.0009	1.19	510.76	306.50	0.25
04+684	T=25	554.24	3850.00	3853.15	3853.20	0.0006	1.01	602.62	327.46	0.20
04+622	T=25	554.24	3850.06	3853.10	3853.15	0.0007	1.03	558.03	314.07	0.22
04+520	T=25	554.24	3850.39	3852.90	3853.04	0.0021	1.75	350.42	223.23	0.38
04+441	T=25	554.24	3849.95	3852.77	3852.89	0.0015	1.58	369.70	188.28	0.32
04+366	T=25	554.24	3849.50	3852.68	3852.79	0.0012	1.52	383.81	171.02	0.29
04+266	T=25	554.24	3849.50	3852.50	3852.65	0.0017	1.72	334.85	151.60	0.34
04+174	T=25	554.24	3849.50	3852.38	3852.50	0.0015	1.60	366.04	178.11	0.32
04+099	T=25	554.24	3849.61	3852.30	3852.40	0.0013	1.41	426.39	235.30	0.29
04+029	T=25	554.24	3850.00	3852.18	3852.29	0.0023	1.52	384.27	266.40	0.37
03+959	T=25	554.24	3850.00	3851.81	3852.03	0.0067	2.17	270.49	266.11	0.61
03+863	T=25	554.24	3849.50	3851.71	3851.77	0.0011	1.09	523.29	333.01	0.26
03+824	T=25	554.24	3849.26	3851.69	3851.73	0.0006	0.93	602.84	307.16	0.20
03+750	T=25	554.24	3849.00	3851.64	3851.69	0.0006	0.92	620.62	311.24	0.20
03+665	T=25	554.24	3849.00	3851.59	3851.64	0.0006	0.92	622.66	323.94	0.20
03+612	T=25	554.24	3849.00	3851.56	3851.60	0.0006	0.96	604.97	335.19	0.21
03+535	T=25	554.24	3849.00	3851.46	3851.54	0.0012	1.21	487.57	336.38	0.28
03+472	T=25	554.24	3849.00	3851.31	3851.43	0.0022	1.61	376.11	273.08	0.37
03+394	T=25	554.24	3848.60	3851.20	3851.29	0.0014	1.40	445.67	299.93	0.30
03+309	T=25	554.24	3848.00	3851.15	3851.20	0.0007	1.08	575.50	338.88	0.22
03+223	T=25	554.24	3848.00	3851.09	3851.14	0.0005	0.97	649.15	366.05	0.19
03+142	T=25	554.24	3848.00	3851.01	3851.06	0.0008	1.13	559.00	347.65	0.23
03+052	T=25	554.24	3848.00	3850.88	3850.96	0.0014	1.38	457.30	327.66	0.30
02+884	T=25	554.24	3848.00	3850.21	3850.44	0.0115	2.17	263.52	338.64	0.74
02+799	T=25	554.24	3847.92	3849.76	3849.89	0.0040	1.63	357.41	341.94	0.46
02+750	T=25	554.24	3847.55	3849.69	3849.76	0.0015	1.18	486.93	361.87	0.30
02+670	T=25	554.24	3847.40	3849.59	3849.66	0.0011	1.11	521.99	364.97	0.26
02+602	T=25	554.24	3847.00	3849.55	3849.59	0.0006	0.88	662.23	410.03	0.20
02+540	T=25	554.24	3847.00	3849.50	3849.54	0.0007	0.92	633.81	398.91	0.21
02+458	T=25	554.24	3847.00	3849.39	3849.46	0.0012	1.22	490.79	341.28	0.28
02+355	T=25	554.24	3847.00	3849.25	3849.33	0.0014	1.29	457.38	313.83	0.30
02+293	T=25	554.24	3847.00	3849.15	3849.24	0.0016	1.37	441.88	334.32	0.32
02+204	T=25	554.24	3846.82	3849.00	3849.09	0.0017	1.44	437.64	357.65	0.33
02+130	T=25	554.24	3846.50	3848.88	3848.97	0.0017	1.42	448.46	379.31	0.32
02+043	T=25	554.24	3846.50	3848.76	3848.83	0.0014	1.32	489.46	405.65	0.29
01+926	T=25	554.24	3846.50	3848.54	3848.64	0.0019	1.44	442.00	384.56	0.34
01+846	T=25	554.24	3846.04	3848.27	3848.43	0.0031	1.94	349.23	320.46	0.44
01+741	T=25	554.24	3845.85	3847.70	3848.00	0.0073	2.72	246.44	242.51	0.66
01+651	T=25	554.24	3845.50	3847.25	3847.46	0.0055	2.13	292.31	290.90	0.56
01+538	T=25	554.24	3845.00	3847.03	3847.10	0.0019	1.31	481.26	460.51	0.34
01+458	T=25	554.24	3845.00	3846.87	3846.95	0.0020	1.29	485.47	488.46	0.34

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
T=50	614.63	3856.54	3860.40	3860.41	0.0001	0.41	1556.22	518.79	0.07
T=50	614.63	3856.50	3860.38	3860.40	0.0002	0.65	971.72	403.13	0.13
T=50	614.63	3856.12	3860.30	3860.36	0.0006	1.07	581.92	234.46	0.21
T=50	614.63	3855.50	3860.21	3860.29	0.0007	1.27	485.70	166.84	0.23
T=50	614.63	3856.50	3859.94	3860.16	0.0033	2.04	301.22	150.03	0.46
T=50	614.63	3857.00	3859.21	3859.68	0.0118	3.03	203.68	151.13	0.81
T=50	614.63	3856.04	3858.94	3859.12	0.0033	1.91	322.41	174.75	0.45
T=50	614.63	3856.00	3858.49						



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energia	Pendiente	Velocidad	Area hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
01+370	T=25	554.24	3844.94	3846.70	3846.77	0.0017	1.24	495.89	443.04	0.31
01+295	T=25	554.24	3844.53	3846.59	3846.65	0.0015	1.21	511.34	426.70	0.30
01+189	T=25	554.24	3844.50	3846.43	3846.51	0.0015	1.27	487.39	385.45	0.31
01+098	T=25	554.24	3844.25	3846.25	3846.35	0.0021	1.53	419.75	351.34	0.36
01+000	T=25	554.24	3844.00	3846.04	3846.15	0.0022	1.55	415.34	350.77	0.37
00+931	T=25	554.24	3843.90	3845.90	3846.00	0.0020	1.51	426.80	354.50	0.35
00+844	T=25	554.24	3843.50	3845.74	3845.84	0.0018	1.54	432.59	355.11	0.34
00+746	T=25	554.24	3843.50	3845.47	3845.62	0.0035	1.92	353.70	338.69	0.46
00+655	T=25	554.24	3843.00	3845.28	3845.39	0.0021	1.61	422.10	362.15	0.36
00+580	T=25	554.24	3842.95	3845.15	3845.23	0.0017	1.52	460.13	397.58	0.34
00+482	T=25	554.24	3842.50	3845.02	3845.08	0.0012	1.32	530.86	426.85	0.28
00+409	T=25	554.24	3842.00	3844.95	3845.00	0.0008	1.13	607.24	444.55	0.24
00+317	T=25	554.24	3842.00	3844.90	3844.94	0.0006	0.95	691.15	450.11	0.20
00+184	T=25	554.24	3842.00	3844.84	3844.87	0.0004	0.84	761.20	456.23	0.17
00+057	T=25	554.24	3842.00	3844.78	3844.81	0.0005	0.88	727.32	462.00	0.18

Min 3842.0 3844.8 3844.8 0.0001 0.34 47.85 17.81
 Max 4061.5 4067.3 4067.5 0.0479 7.60 1679.63 685.72

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energia	Pendiente	Velocidad	Area hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
T=50	614.63	3844.94	3846.80	3846.87	0.0017	1.28	538.88	464.43	0.31
T=50	614.63	3844.53	3846.68	3846.75	0.0015	1.25	553.33	447.23	0.30
T=50	614.63	3844.50	3846.53	3846.61	0.0015	1.32	525.16	400.93	0.31
T=50	614.63	3844.25	3846.34	3846.45	0.0021	1.58	453.99	367.97	0.37
T=50	614.63	3844.00	3846.14	3846.25	0.0022	1.60	450.26	366.72	0.37
T=50	614.63	3843.90	3846.00	3846.10	0.0020	1.56	462.52	370.59	0.36
T=50	614.63	3843.50	3845.83	3845.94	0.0019	1.60	467.86	378.51	0.35
T=50	614.63	3843.50	3845.57	3845.72	0.0034	1.97	388.43	361.85	0.46
T=50	614.63	3843.00	3845.39	3845.50	0.0020	1.64	461.56	380.47	0.36
T=50	614.63	3842.95	3845.26	3845.35	0.0017	1.54	505.64	415.68	0.33
T=50	614.63	3842.50	3845.14	3845.20	0.0011	1.34	581.68	442.02	0.28
T=50	614.63	3842.00	3845.07	3845.12	0.0008	1.15	661.01	457.20	0.23
T=50	614.63	3842.00	3845.02	3845.06	0.0006	0.98	745.81	463.08	0.20
T=50	614.63	3842.00	3844.96	3844.99	0.0004	0.87	816.45	469.67	0.17
T=50	614.63	3842.00	3844.89	3844.93	0.0005	0.91	783.07	474.49	0.18

Min 3842.0 3844.9 3844.9 0.0001 0.35 50.90 18.19
 Max 4061.5 4067.6 4067.8 0.0466 7.79 1773.99 712.52



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m		años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
67+761	T=100	434.29	4061.50	4067.95	4068.10	0.0006	1.78	254.15	60.94	0.25	T=500	515.79	4061.50	4068.57	4068.74	0.0006	1.85	293.29	64.25	0.25
67+738	T=100	434.29	4061.00	4067.80	4068.07	0.0010	2.34	193.70	45.40	0.33	T=500	515.79	4061.00	4068.42	4068.71	0.0010	2.45	222.39	48.06	0.32
67+715	T=100	434.29	4060.50	4067.56	4068.02	0.0019	3.06	148.75	36.69	0.43	T=500	515.79	4060.50	4068.16	4068.66	0.0018	3.19	171.52	38.83	0.43
67+688	T=100	434.29	4060.50	4067.00	4067.90	0.0042	4.28	106.11	28.08	0.62	T=500	515.79	4060.50	4067.57	4068.54	0.0040	4.46	122.96	30.26	0.61
67+670	T=100	434.29	4060.50	4065.85	4067.69	0.0116	6.03	73.33	21.37	0.97	T=500	515.79	4060.50	4066.46	4068.34	0.0099	6.13	86.77	23.23	0.92
67+655	T=100	434.29	4060.00	4065.57	4067.50	0.0130	6.17	71.03	19.93	1.01	T=500	515.79	4060.00	4066.11	4068.16	0.0119	6.37	82.19	21.16	0.98
67+628	T=100	434.29	4059.50	4064.87	4067.08	0.0167	6.59	65.93	18.60	1.12	T=500	515.79	4059.50	4065.35	4067.76	0.0160	6.89	74.96	19.50	1.11
67+583	T=100	434.29	4059.00	4063.56	4066.19	0.0216	7.19	60.42	18.96	1.28	T=500	515.79	4059.00	4063.96	4066.89	0.0212	7.59	68.14	19.77	1.28
67+548	T=100	434.29	4058.00	4064.57	4065.57	0.0051	4.46	100.33	24.32	0.65	T=500	515.79	4058.00	4065.06	4066.18	0.0052	4.75	112.53	25.58	0.67
67+517	T=100	434.29	4057.50	4064.35	4065.40	0.0058	4.58	97.44	25.24	0.69	T=500	515.79	4057.50	4064.86	4066.01	0.0057	4.81	110.82	26.90	0.70
67+473	T=100	434.29	4057.00	4063.20	4064.96	0.0132	5.87	74.03	21.33	1.01	T=500	515.79	4057.00	4063.70	4065.57	0.0126	6.07	85.07	23.16	1.00
67+434	T=100	434.29	4056.50	4063.05	4064.03	0.0052	4.39	99.58	23.74	0.67	T=500	515.79	4056.50	4063.57	4064.66	0.0053	4.64	112.31	24.92	0.68
67+402	T=100	434.29	4056.50	4063.09	4063.82	0.0035	3.77	115.94	25.45	0.55	T=500	515.79	4056.50	4063.63	4064.45	0.0035	4.01	129.79	26.32	0.56
67+379	T=100	434.29	4056.50	4063.05	4063.72	0.0033	3.64	119.30	25.98	0.54	T=500	515.79	4056.50	4063.59	4064.35	0.0034	3.87	133.51	26.77	0.55
67+354	T=100	434.29	4056.50	4062.96	4063.64	0.0035	3.64	119.35	26.54	0.55	T=500	515.79	4056.50	4063.50	4064.26	0.0034	3.85	133.99	27.38	0.55
67+322	T=100	434.29	4056.50	4062.86	4063.52	0.0035	3.61	120.16	27.52	0.55	T=500	515.79	4056.50	4063.41	4064.15	0.0035	3.80	135.59	28.44	0.55
67+287	T=100	434.29	4056.50	4062.77	4063.39	0.0032	3.51	123.85	27.47	0.53	T=500	515.79	4056.50	4063.32	4064.02	0.0033	3.70	139.30	28.64	0.54
67+258	T=100	434.29	4056.00	4062.69	4063.30	0.0030	3.44	126.13	26.68	0.51	T=500	515.79	4056.00	4063.24	4063.92	0.0030	3.66	140.97	27.85	0.51
67+225	T=100	434.29	4056.00	4062.55	4063.19	0.0032	3.55	122.47	26.07	0.52	T=500	515.79	4056.00	4063.09	4063.81	0.0033	3.77	136.70	27.08	0.54
67+192	T=100	434.29	4056.00	4062.45	4063.09	0.0032	3.54	122.82	26.78	0.53	T=500	515.79	4056.00	4062.98	4063.70	0.0033	3.75	137.40	27.81	0.54
67+155	T=100	434.29	4056.00	4062.35	4062.96	0.0031	3.46	125.42	27.78	0.52	T=500	515.79	4056.00	4062.89	4063.57	0.0032	3.67	140.56	28.88	0.53
67+117	T=100	434.29	4056.00	4062.23	4062.85	0.0032	3.47	125.09	28.45	0.53	T=500	515.79	4056.00	4062.77	4063.45	0.0032	3.67	140.65	29.66	0.54
67+074	T=100	434.29	4056.00	4062.08	4062.70	0.0033	3.49	124.36	29.21	0.54	T=500	515.79	4056.00	4062.62	4063.31	0.0033	3.67	140.51	30.47	0.55
67+031	T=100	434.29	4055.50	4061.97	4062.56	0.0031	3.39	128.13	29.76	0.52	T=500	515.79	4055.50	4062.51	4063.16	0.0031	3.57	144.58	30.95	0.53
66+986	T=100	434.29	4055.00	4061.85	4062.42	0.0029	3.35	129.75	29.81	0.51	T=500	515.79	4055.00	4062.39	4063.02	0.0029	3.53	146.21	30.94	0.52
66+946	T=100	434.29	4055.00	4061.59	4062.27	0.0037	3.67	118.39	28.33	0.57	T=500	515.79	4055.00	4062.12	4062.88	0.0038	3.85	133.89	29.67	0.58
66+886	T=100	434.29	4055.00	4061.26	4062.02	0.0043	3.87	112.16	27.45	0.61	T=500	515.79	4055.00	4061.79	4062.63	0.0043	4.06	126.96	28.71	0.62
66+826	T=100	434.29	4055.00	4061.03	4061.76	0.0041	3.79	114.46	28.08	0.60	T=500	515.79	4055.00	4061.56	4062.37	0.0041	3.98	129.70	29.31	0.60
66+769	T=100	434.29	4055.00	4060.79	4061.52	0.0042	3.78	114.77	28.53	0.60	T=500	515.79	4055.00	4061.33	4062.13	0.0041	3.95	130.42	29.79	0.60
66+729	T=100	434.29	4054.50	4060.65	4061.35	0.0040	3.71	116.92	29.03	0.59	T=500	515.79	4054.50	4061.20	4061.96	0.0039	3.88	133.11	30.48	0.59
66+669	T=100	434.29	4054.50	4060.44	4061.11	0.0037	3.63	119.90	30.10	0.57	T=500	515.79	4054.50	4061.00	4061.73	0.0035	3.78	137.12	31.67	0.57
66+606	T=100	434.29	4054.00	4060.27	4060.87	0.0033	3.43	126.67	30.91	0.54	T=500	515.79	4054.00	4060.85	4061.50	0.0031	3.56	144.88	32.37	0.53
66+543	T=100	434.29	4053.50	4060.15	4060.67	0.0025	3.20	136.11	30.68	0.48	T=500	515.79	4053.50	4060.73	4061.30	0.0024	3.37	154.20	31.89	0.48
66+496	T=100	434.29	4053.50	4060.07	4060.55	0.0021	3.05	142.98	30.31	0.44	T=500	515.79	4053.50	4060.65	4061.18	0.0020	3.23	160.86	31.51	0.44
66+454	T=100	434.29	4053.50	4060.01	4060.46	0.0018	2.95	147.95	30.43	0.41	T=500	515.79	4053.50	4060.59	4061.10	0.0018	3.15	165.97	31.72	0.42
66+413	T=100	434.29	4053.00	4059.96	4060.38	0.0016	2.90	153.59	31.46	0.40	T=500	515.79	4053.00	4060.54	4061.02	0.0016	3.09	172.35	32.83	0.40
66+368	T=100	434.29	4052.00	4059.81	4060.29	0.0020	3.08	142.32	29.28	0.43	T=500	515.79	4052.00	4060.39	4060.93	0.0020	3.29	159.53	30.61	0.44
66+322	T=100	434.29	4052.50	4058.19	4059.97	0.0137	5.91	73.48	21.01	1.01	T=500	515.79	4052.50	4058.67	4060.61	0.0131	6.16	83.91	22.35	1.00
66+261	T=100	434.29	4052.00	4057.90	4059.13	0.0084	5.05	90.42	30.03	0.84	T=500	515.79	4052.00	4057.63	4059.73	0.0151	6.58	82.33	28.77	1.13
66+199	T=100	434.29	4051.00	4058.20	4058.69	0.0019	3.13	142.30	30.00	0.43	T=500	515.79	4051.00	4058.61	4059.20	0.0021	3.44	154.63	31.09	0.46
66+132	T=100	434.29	4051.00	4058.11	4058.56	0.0017	2.99	148.84	30.77	0.41	T=500	515.79	4051.00	4058.50	4059.05	0.0019	3.30	161.21	32.01	0.41
66+067	T=100	434.29	4051.50	4057.88	4058.42	0.0025	3.27	135.88	33.69	0.49	T=500	515.79	4051.50	4058.26	4058.89	0.0027	3.57	148.93	35.35	0.51
66+002	T=100	434.29	4052.00	4056.72	4058.05	0.0105	5.15	87.02	35.01	0.95	T=500	515.79	4052.00	4057.08	4058.52	0.0098	5.39	99.90	37.20	0.94
65+945	T=100	434.29	4050.80	4054.43	4057.02	0.0261	7.14	60.85	24.24	1.44	T=500	515.79	4050.80	4054.81	4057.54	0.0247	7.32	70.46	25.87	1.42
65+887	T=100	434.29	4049.00	4051.86	4055.10	0.0398	7.98	54.41	25.43	1.74	T=500	515.79	4049.00	4052.14	4055.69	0.0385	8.34	61.84	26.22	1.73
65+836	T=100	434.29	4048.00	4052.88	4053.41	0.0031	3.25	133.75	35.84	0.53	T=500	515.79	4048.00	4053.38	4053.97	0.0030	3.40	152.20	37.13	0.53
65+777	T=100	434.29	4047.50	4052.88	4053.21	0.0018	2.57	168.82	42.23	0.41	T=500	515.79	4047.50	4053.40	4053.77	0.0018	2.70	191.26	43.83	0.41
65+720	T=100	434.29	4047.00	4052.40	4053.04	0.0037	3.55	122.32	31.55	0.58	T=500	515.79	4047.00	4052.88	4053.59	0.0037	3.74	137.90	33.29	0.58
65+668	T=100	434.29	4047.00	4051.29	4052.66	0.0105	5.18	83.79	26.65	0.93	T=500	515.79	4047.00	4051.67	4053.20	0.0107	5.49	93.99	27.48	0.94
65+609	T=100	434.29	4046.00	4050.87	4052.07	0.0080	4.84	89.92	26.40	0.82	T=500	515.79	4046.00	4051.21	4052.61	0.0085	5.25	98.77	27.16	0.86
65+555	T=100	434.29	4045.58	4050.81	4051.63	0.0049	4.01	108.96	30.11	0.66	T=500	515.79	4045.58	4051.17	4052.12	0.0052	4.34	119.88	31.09	0.68
65+530	T=100	434.29	4046.00	4050.73	4051.49	0.0045	3.87	113.71	32.73	0.64	T=500	515.79	4046.00	4051.10	4051.97	0.0047	4.16	125.87	33.91	0.66
65+504	T=100	434.29	40																	



PROG.	T	años	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude	T	años	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude														
			m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	m³/s			m	m	m	m/m	m/s	m²	m	m³/s	m	m	m/m	m/s	m²	m	m³/s	m	m	m/m	m/s	m²	m	m³/s	m
63+995	T=100	434.29	4037.50	4042.47	4042.88	0.0020	2.83	157.06	42.37	0.44		T=500	515.79	4037.50	4042.93	4043.38	0.0019	3.01	176.83	44.22	0.44															
63+963	T=100	434.29	4037.50	4042.41	4042.81	0.0020	2.82	156.94	41.43	0.44		T=500	515.79	4037.50	4042.87	4043.32	0.0020	3.00	176.24	43.01	0.44															
63+928	T=100	434.29	4037.50	4042.12	4042.71	0.0033	3.41	129.75	36.47	0.56		T=500	515.79	4037.50	4042.56	4043.21	0.0033	3.61	146.10	37.88	0.56															
63+894	T=100	434.29	4037.50	4041.04	4042.43	0.0119	5.22	83.37	30.56	1.00		T=500	515.79	4037.50	4041.39	4042.93	0.0115	5.50	94.27	31.68	1.00															
63+855	T=100	434.29	4037.00	4040.61	4041.96	0.0119	5.16	84.30	31.78	1.00		T=500	515.79	4037.00	4040.85	4042.46	0.0128	5.62	92.09	32.57	1.05															
63+813	T=100	434.29	4037.00	4039.98	4041.41	0.0142	5.29	82.28	34.81	1.08		T=500	515.79	4037.00	4040.23	4041.88	0.0144	5.69	91.22	35.72	1.11															
63+764	T=100	434.29	4036.42	4039.68	4040.67	0.0078	4.46	100.21	38.86	0.83		T=500	515.79	4036.42	4040.17	4041.16	0.0064	4.48	119.68	40.58	0.77															
63+718	T=100	434.29	4035.15	4039.66	4040.33	0.0038	3.69	123.34	39.63	0.61		T=500	515.79	4035.15	4040.16	4040.86	0.0035	3.80	143.61	41.68	0.59															
63+680	T=100	434.29	4034.50	4039.39	4040.16	0.0045	3.94	113.27	33.27	0.65		T=500	515.79	4034.50	4039.86	4040.70	0.0042	4.13	129.44	35.24	0.64															
63+644	T=100	434.29	4034.00	4039.49	4039.96	0.0020	3.07	145.83	35.63	0.45		T=500	515.79	4034.00	4039.97	4040.51	0.0021	3.28	163.25	37.19	0.46															
63+612	T=100	434.29	4033.00	4039.59	4039.86	0.0010	2.32	194.02	42.36	0.32		T=500	515.79	4033.00	4040.09	4040.39	0.0010	2.50	215.33	44.07	0.33															
63+579	T=100	434.29	4033.00	4039.17	4039.77	0.0034	3.49	128.80	39.03	0.56		T=500	515.79	4033.00	4039.66	4040.31	0.0031	3.63	148.51	41.34	0.55															
63+551	T=100	434.29	4032.50	4039.99	4039.52	0.0110	5.52	80.38	27.68	0.97		T=500	515.79	4032.50	4038.42	4040.06	0.0103	5.73	92.96	30.35	0.95															
63+526	T=100	434.29	4032.50	4036.21	4038.98	0.0261	7.38	59.10	23.24	1.44		T=500	515.79	4032.50	4036.60	4039.54	0.0243	7.62	68.32	24.80	1.41															
63+494	T=100	434.29	4032.50	4037.75	4038.17	0.0023	2.91	152.91	43.72	0.47		T=500	515.79	4032.50	4038.11	4038.60	0.0024	3.14	168.95	45.99	0.48															
63+454	T=100	434.29	4032.00	4037.89	4038.05	0.0006	1.82	250.29	59.67	0.26		T=500	515.79	4032.00	4038.27	4038.46	0.0007	1.98	273.40	61.21	0.27															
63+406	T=100	434.29	4032.00	4037.85	4038.02	0.0007	1.90	247.74	64.06	0.27		T=500	515.79	4032.00	4038.24	4038.43	0.0007	2.05	272.61	65.94	0.28															
63+364	T=100	434.29	4032.00	4037.62	4037.96	0.0016	2.79	183.58	64.65	0.40		T=500	515.79	4032.00	4038.00	4038.37	0.0016	2.94	208.84	68.55	0.41															
63+317	T=100	434.29	4032.00	4037.04	4037.80	0.0044	4.32	123.09	52.68	0.66		T=500	515.79	4032.00	4037.46	4038.22	0.0040	4.35	146.54	57.88	0.63															
63+274	T=100	434.29	4032.00	4037.17	4037.56	0.0021	3.03	159.26	50.62	0.45		T=500	515.79	4032.00	4037.56	4038.00	0.0021	3.19	179.55	52.72	0.46															
63+234	T=100	434.29	4032.00	4037.25	4037.46	0.0009	2.15	216.25	52.82	0.30		T=500	515.79	4032.00	4037.64	4037.89	0.0009	2.33	237.47	54.21	0.32															
63+202	T=100	434.29	4031.50	4037.28	4037.42	0.0005	1.71	265.49	54.43	0.23		T=500	515.79	4031.50	4037.67	4037.85	0.0005	1.89	287.50	55.76	0.24															
63+165	T=100	434.29	4031.00	4037.27	4037.40	0.0004	1.64	275.96	54.84	0.21		T=500	515.79	4031.00	4037.66	4037.83	0.0005	1.81	298.11	56.30	0.23															
63+122	T=100	434.29	4031.00	4037.20	4037.37	0.0006	1.86	244.45	56.44	0.26		T=500	515.79	4031.00	4037.59	4037.80	0.0007	2.04	266.94	58.32	0.27															
63+081	T=100	434.29	4031.50	4036.48	4037.26	0.0048	4.00	116.34	44.73	0.67		T=500	515.79	4031.50	4036.78	4037.67	0.0050	4.29	130.54	48.05	0.69															
63+041	T=100	434.29	4032.00	4036.26	4037.05	0.0053	4.03	113.65	42.78	0.70		T=500	515.79	4032.00	4036.52	4037.45	0.0057	4.38	124.99	44.48	0.74															
62+992	T=100	434.29	4032.00	4035.55	4036.65	0.0120	4.66	93.65	44.30	0.99		T=500	515.79	4032.00	4035.83	4037.05	0.0113	4.90	106.48	46.27	0.98															
62+948	T=100	434.29	4031.00	4034.24	4035.95	0.0181	5.80	74.91	31.91	1.21		T=500	515.79	4031.00	4034.61	4036.39	0.0165	5.91	87.33	33.72	1.17															
62+903	T=100	434.29	4029.77	4034.32	4035.05	0.0045	3.82	116.44	35.27	0.65		T=500	515.79	4029.77	4034.69	4035.52	0.0046	4.08	129.70	36.43	0.66															
62+852	T=100	434.29	4028.00	4034.28	4034.81	0.0029	3.24	136.43	37.41	0.52		T=500	515.79	4028.00	4034.65	4035.27	0.0031	3.50	150.62	38.75	0.54															
62+808	T=100	434.29	4028.41	4034.03	4034.66	0.0037	3.51	125.23	37.85	0.58		T=500	515.79	4028.41	4034.38	4035.11	0.0038	3.80	138.69	40.16	0.60															
62+774	T=100	434.29	4029.00	4033.16	4034.40	0.0103	5.01	89.81	37.07	0.95		T=500	515.79	4029.00	4033.48	4034.85	0.0100	5.26	102.31	39.33	0.95															
62+738	T=100	434.29	4029.00	4032.40	4033.92	0.0167	5.64	81.15	41.01	1.17		T=500	515.79	4029.00	4032.62	4034.35	0.0175	6.04	90.11	42.64	1.22															
62+682	T=100	434.29	4028.39	4032.83	4033.27	0.0028	2.97	151.26	49.01	0.51		T=500	515.79	4028.39	4033.22	4033.70	0.0027	3.13	170.94	51.28	0.51															
62+636	T=100	434.29	4028.00	4032.77	4033.14	0.0019	2.73	164.69	47.28	0.43		T=500	515.79	4028.00	4033.16	4033.58	0.0019	2.93	183.36	49.01	0.44															
62+585	T=100	434.29	4027.50	4032.68	4033.04	0.0018	2.70	165.12	46.18	0.43		T=500	515.79	4027.50	4033.06	4033.48	0.0019	2.91	183.14	47.78	0.44															
62+534	T=100	434.29	4027.50	4032.57	4032.95	0.0019	2.76	162.38	45.58	0.43		T=500	515.79	4027.50	4032.94	4033.38	0.0020	2.98	179.83	47.06	0.45															
62+490	T=100	434.29	4027.50	4032.45	4032.86	0.0021	2.89	157.37	46.88	0.46		T=500	515.79	4027.50	4032.82	4033.29	0.0022	3.10	175.30	48.56	0.47															
62+438	T=100	434.29	4027.50	4032.23	4032.73	0.0026	3.17	143.32	45.07	0.50		T=500	515.79	4027.50	4032.58	4033.15	0.0027	3.41	159.77	47.82	0.52															
62+389	T=100	434.29	4027.00	4032.20	4032.58	0.0018	2.76	161.50	43.19	0.42		T=500	515.79	4027.00	4032.55	4033.01	0.0020	3.01	176.93	44.84	0.44															
62+341	T=100	434.29	4026.57	4032.18	4032.49	0.0014	2.49	179.07	46.52	0.38		T=500	515.79	4026.57	4032.53	4033.00	0.0015	2.72	195.77	48.06	0.40															
62+297	T=100	434.29	4027.50	4031.99	4032.40	0.0022	2.87	157.24	48.16	0.46		T=500	515.79	4027.50	4032.33	4032.81	0.0023	3.11	173.91	50.27	0.48															
62+250	T=100	434.29	4027.00	4031.91	4032.29	0.0020	2.74	161.59	46.35	0.44		T=500	515.79	4027.00	4032.25	4032.69	0.0021	2.99	177.25	48.03	0.46															
62+207	T=100	434.29	4026.50	4031.84	4032.21	0.0019	2.70	164.12	44.57	0.42		T=500	515.79	4026.50	4032.16	4032.60	0.0020	2.96	178.76	46.07	0.45															
62+160	T=100	434.29	4026.00	4031.81	4032.11	0.0013	2.46	182.59	47.02	0.37		T=500	515.79	4026.00	4032.13	4032.50	0.0015	2.71	197.96	48.41	0.39															
62+115	T=100	434.29	4027.14	4031.62	4032.03	0.0023	2.86	158.69	51.57	0.47		T=500	515.79	4027.14	4031.93	4032.40	0.0024	3.11	174.95	53.43	0.49															
62+069	T=100	434.29	4026.61	4030.71	4031.78	0.0092	4.69	99.56	49.62	0.90		T=500	515.79	4026.61	4031.02	4032.15	0.0086	4.88	115.55	53.44	0.89															
62+032	T=100	434.29	4026.00	4028.71	4031.06	0.0328	6.79	63.98	34.19	1.58		T=500	515.79	4026.00	4029.00	4031.47	0.0299	6.97	74.12	36.25	1.54															
61+992	T=100	434.29	4024.59	4030.13	4030.54	0.0023	2.84	154.73	45.66	0.47		T=500	515.79	4024.59	4030.47	4030.95	0.0024	3.08	170.68	47.67	0.49															
61+950	T=100	434.29	4024.50	4029.97	4030.43	0.0026	3.03	145.48	43.53	0.50		T=500	515.79	4024.50	4030.29	4030.84																				

PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
		m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	0.40		años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m
60+396	T=100	434.29	4015.50	4019.44	4019.68	0.0018	2.16	200.81	66.33	0.40	T=500	515.79	4015.50	4019.77	4020.05	0.0018	2.31	223.46	68.16	0.41
60+356	T=100	434.29	4015.92	4019.45	4019.59	0.0011	1.68	269.17	107.82	0.31	T=500	515.79	4015.92	4019.81	4019.96	0.0018	1.75	308.13	111.36	0.31
60+322	T=100	527.96	4015.55	4019.32	4019.53	0.0020	2.12	261.70	119.48	0.42	T=500	626.48	4015.55	4019.67	4019.90	0.0018	2.19	308.81	139.35	0.41
60+301	T=100	527.96	4015.50	4019.25	4019.46	0.0025	2.12	266.72	147.28	0.45	T=500	626.48	4015.50	4019.63	4019.83	0.0018	2.06	324.17	154.11	0.41
60+267	T=100	527.96	4015.13	4018.75	4019.29	0.0047	3.26	161.94	60.87	0.64	T=500	626.48	4015.13	4019.05	4019.67	0.0048	3.46	180.94	63.08	0.65
60+219	T=100	527.96	4014.50	4018.64	4019.07	0.0032	2.92	181.01	59.18	0.53	T=500	626.48	4014.50	4018.94	4019.44	0.0034	3.15	198.75	60.97	0.56
60+161	T=100	527.96	4014.00	4018.59	4018.89	0.0020	2.43	216.84	65.07	0.43	T=500	626.48	4014.00	4018.88	4019.24	0.0022	2.65	236.25	66.95	0.45
60+116	T=100	527.96	4014.00	4018.53	4018.80	0.0018	2.29	231.12	71.59	0.40	T=500	626.48	4014.00	4018.82	4019.14	0.0019	2.49	252.35	73.97	0.42
60+082	T=100	527.96	4014.00	4018.39	4018.72	0.0026	2.56	206.07	70.90	0.48	T=500	626.48	4014.00	4018.66	4019.05	0.0027	2.77	226.11	73.65	0.50
60+041	T=100	527.96	4014.00	4018.10	4018.57	0.0043	3.05	173.18	68.41	0.61	T=500	626.48	4014.00	4018.34	4018.89	0.0046	3.30	189.91	70.21	0.64
60+003	T=100	527.96	4014.00	4017.85	4018.38	0.0056	3.23	163.42	71.36	0.68	T=500	626.48	4014.00	4018.07	4018.69	0.0059	3.49	179.64	73.87	0.71
59+956	T=100	527.96	4014.00	4017.10	4017.96	0.0133	4.11	128.32	74.87	1.00	T=500	626.48	4014.00	4017.34	4018.26	0.0129	4.26	147.18	80.05	1.00
59+917	T=100	527.96	4014.00	4016.59	4017.38	0.0151	3.94	133.94	91.90	1.04	T=500	626.48	4014.00	4017.01	4017.67	0.0099	3.60	174.19	99.76	0.87
59+862	T=100	527.96	4013.37	4016.90	4016.98	0.0008	1.29	409.15	161.99	0.26	T=500	626.48	4013.37	4017.32	4017.41	0.0007	1.31	478.54	166.21	0.25
59+819	T=100	527.96	4012.50	4016.88	4016.95	0.0005	1.16	457.15	149.58	0.21	T=500	626.48	4012.50	4017.31	4017.38	0.0004	1.21	521.17	152.94	0.20
59+782	T=100	527.96	4012.50	4016.71	4016.91	0.0015	2.00	264.48	89.40	0.37	T=500	626.48	4012.50	4017.12	4017.34	0.0015	2.07	302.67	94.91	0.37
59+737	T=100	527.96	4012.50	4016.51	4016.82	0.0022	2.46	214.37	69.08	0.45	T=500	626.48	4012.50	4016.91	4017.25	0.0021	2.58	242.43	71.09	0.45
59+697	T=100	527.96	4011.50	4015.87	4016.63	0.0073	3.84	137.32	55.99	0.78	T=500	626.48	4011.50	4016.32	4017.07	0.0063	3.84	163.33	59.74	0.74
59+663	T=100	527.96	4011.00	4014.93	4016.25	0.0122	5.10	103.57	39.67	1.01	T=500	626.48	4011.00	4015.30	4016.72	0.0118	5.28	118.54	41.94	1.00
59+637	T=100	527.96	4011.00	4015.09	4015.79	0.0048	3.72	141.94	42.84	0.65	T=500	626.48	4011.00	4015.49	4016.28	0.0049	3.92	159.82	45.02	0.66
59+618	T=100	527.96	4009.50	4015.16	4015.66	0.0029	3.13	168.72	44.86	0.52	T=500	626.48	4009.50	4015.57	4016.14	0.0030	3.34	187.49	46.53	0.53
59+592	T=100	527.96	4010.00	4015.02	4015.57	0.0031	3.30	160.54	42.83	0.54	T=500	626.48	4010.00	4015.41	4016.05	0.0032	3.55	177.55	44.16	0.55
59+555	T=100	527.96	4010.94	4014.05	4015.31	0.0115	4.97	106.18	40.72	0.98	T=500	626.48	4010.94	4014.34	4015.77	0.0118	5.29	118.33	41.91	1.01
59+523	T=100	527.96	4010.50	4013.70	4014.92	0.0120	4.90	107.82	44.85	1.00	T=500	626.48	4010.50	4013.89	4015.37	0.0134	5.38	116.72	45.99	1.07
59+491	T=100	527.96	4009.64	4012.22	4014.25	0.0291	6.32	83.65	46.94	1.50	T=500	626.48	4009.64	4012.46	4014.68	0.0276	6.61	95.12	48.52	1.48
59+451	T=100	527.96	4009.00	4012.63	4013.34	0.0056	3.75	142.41	52.81	0.70	T=500	626.48	4009.00	4012.95	4013.75	0.0056	3.98	160.00	54.97	0.71
59+415	T=100	527.96	4008.92	4012.57	4013.11	0.0042	3.29	161.71	58.18	0.61	T=500	626.48	4008.92	4012.91	4013.52	0.0042	3.48	182.15	60.71	0.62
59+373	T=100	527.96	4008.50	4012.55	4012.93	0.0025	2.71	195.13	61.73	0.48	T=500	626.48	4008.50	4012.90	4013.33	0.0025	2.90	217.07	63.64	0.49
59+325	T=100	527.96	4008.50	4012.03	4012.72	0.0055	3.69	143.19	49.34	0.69	T=500	626.48	4008.50	4012.29	4013.11	0.0060	4.01	156.41	50.51	0.73
59+287	T=100	527.96	4008.00	4011.88	4012.51	0.0049	3.50	151.02	52.00	0.65	T=500	626.48	4008.00	4012.13	4012.88	0.0054	3.81	164.23	52.81	0.69
59+249	T=100	527.96	4007.50	4011.69	4012.30	0.0057	3.46	152.45	60.56	0.70	T=500	626.48	4007.50	4011.94	4012.65	0.0060	3.73	167.83	61.72	0.72
59+201	T=100	527.96	4007.50	4010.88	4011.87	0.0130	4.39	120.19	62.15	1.01	T=500	626.48	4007.50	4011.15	4012.21	0.0125	4.58	136.97	65.35	1.00
59+154	T=100	527.96	4007.50	4009.76	4011.07	0.0205	5.07	104.37	63.43	1.24	T=500	626.48	4007.50	4009.97	4011.42	0.0203	5.35	117.55	66.24	1.26
59+116	T=100	527.96	4006.62	4008.21	4009.97	0.0413	5.87	89.90	72.14	1.68	T=500	626.48	4006.62	4008.36	4010.33	0.0407	6.21	100.82	73.55	1.69
59+086	T=100	527.96	4005.60	4007.15	4008.68	0.0384	5.48	96.39	81.35	1.61	T=500	626.48	4005.60	4007.28	4009.04	0.0395	5.89	106.37	82.30	1.65
59+041	T=100	527.96	4004.35	4007.10	4007.56	0.0063	3.02	174.98	92.89	0.70	T=500	626.48	4004.35	4007.42	4007.89	0.0054	3.06	205.01	95.53	0.66
58+995	T=100	527.96	4003.30	4007.10	4007.32	0.0024	2.10	252.62	113.06	0.45	T=500	626.48	4003.30	4007.43	4007.67	0.0022	2.16	291.30	117.13	0.44
58+953	T=100	527.96	4003.00	4006.90	4007.19	0.0033	2.39	219.11	102.49	0.52	T=500	626.48	4003.00	4007.25	4007.56	0.0029	2.44	255.27	103.36	0.50
58+910	T=100	527.96	4003.00	4006.76	4007.06	0.0029	2.45	218.09	92.18	0.50	T=500	626.48	4003.00	4007.13	4007.44	0.0026	2.52	251.44	93.01	0.48
58+858	T=100	527.96	4002.50	4006.58	4006.92	0.0026	2.59	206.98	79.98	0.48	T=500	626.48	4002.50	4006.93	4007.30	0.0025	2.71	235.93	82.67	0.48
58+799	T=100	527.96	4002.50	4006.23	4006.72	0.0037	3.12	169.40	56.90	0.58	T=500	626.48	4002.50	4006.53	4007.11	0.0039	3.35	187.09	58.12	0.60
58+743	T=100	527.96	4002.50	4005.27	4006.32	0.0123	4.53	116.65	56.71	1.00	T=500	626.48	4002.50	4005.53	4006.69	0.0118	4.77	131.89	58.96	0.99
58+664	T=100	527.96	4002.24	4005.29	4005.52	0.0022	2.15	258.92	136.49	0.43	T=500	626.48	4002.24	4005.82	4006.01	0.0015	2.02	338.50	166.65	0.37
58+634	T=100	527.96	4001.50	4005.38	4005.44	0.0004	1.13	482.37	169.30	0.20	T=500	626.48	4001.50	4005.89	4005.95	0.0004	1.14	570.26	175.18	0.19
58+596	T=100	527.96	4001.50	4005.32	4005.41	0.0007	1.38	390.73	135.55	0.25	T=500	626.48	4001.50	4005.83	4005.93	0.0006	1.39	460.98	138.58	0.23
58+540	T=100	527.96	4001.00	4005.25	4005.37	0.0008	1.55	342.29	110.72	0.28	T=500	626.48	4001.00	4005.76	4005.89	0.0007	1.58	399.95	112.93	0.26
58+496	T=100	527.96	4001.00	4005.10	4005.31	0.0015	2.04	258.70	84.07	0.37	T=500	626.48	4001.00	4005.62	4005.84	0.0013	2.07	303.33	87.31	0.35
58+422	T=100	527.96	4000.50	4004.67	4005.14	0.0029	3.04	176.37	54.51	0.52	T=500	626.48	4000.50	4005.20	4005.69	0.0025	3.11	205.71	56.81	0.49
58+358	T=100	527.96	3999.50	4004.03	4004.86	0.0052	4.11	131.57	35.12	0.64	T=500	626.48	3999.50	4004.50	4005.42	0.0051	4.32	148.41	36.01	0.64
58+311	T=100	527.96	3999.00	4003.37	4004.53	0.0077	4.86	111.45	31.56	0.79	T=500	626.48	3999.00	4003.77	4005.09	0.0077	5.18	124.24	32.22	0.81
58+260	T=100	527.96	3999.00	4002.50	4004.03	0.0105	5.54	97.83	32.20	0.98	T=500	626.48	3999.00	4002.87	4004.59	0.0103	5.87	109.88	32.76	0.98
58+213	T=100	527.96	3999.00	4002.52	4003.48	0.0066	4.34	122.55	38.42	0.76	T=500	626.48	3999.00	4002.91	4003.98	0.0064	4.60	137.60	39.11	



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
55+995	T=100	527.96	3988.50	3991.42	3991.74	0.0031	2.54	212.86	94.02	0.51
55+901	T=100	527.96	3987.50	3990.89	3991.35	0.0055	2.99	178.62	95.97	0.66
55+829	T=100	527.96	3987.50	3990.10	3990.75	0.0127	3.60	151.10	122.02	0.95
55+779	T=100	527.96	3987.50	3989.60	3990.07	0.0098	3.12	178.26	152.35	0.84
55+689	T=100	527.96	3987.29	3989.51	3989.64	0.0018	1.60	331.99	188.53	0.37
55+599	T=100	527.96	3985.06	3989.39	3989.51	0.0010	1.54	347.32	134.60	0.30
55+495	T=100	527.96	3986.00	3989.14	3989.36	0.0020	2.11	252.65	100.44	0.42
55+397	T=100	527.96	3985.00	3988.97	3989.18	0.0017	2.04	263.41	97.91	0.39
55+321	T=100	527.96	3985.00	3988.75	3989.02	0.0023	2.32	229.69	86.34	0.45
55+249	T=100	527.96	3985.31	3988.52	3988.84	0.0027	2.52	212.47	81.59	0.49
55+171	T=100	527.96	3985.32	3988.33	3988.63	0.0027	2.42	218.32	88.16	0.48
55+089	T=100	527.96	3984.50	3988.31	3988.45	0.0010	1.68	315.49	102.59	0.30
55+031	T=100	527.96	3983.63	3988.29	3988.40	0.0006	1.47	364.48	99.16	0.24
54+978	T=100	527.96	3983.00	3988.28	3988.37	0.0004	1.32	401.08	97.18	0.21
54+907	T=100	527.96	3983.00	3988.22	3988.33	0.0005	1.52	351.74	86.14	0.23
54+847	T=100	527.96	3983.00	3988.15	3988.29	0.0008	1.66	319.40	87.05	0.27
54+792	T=100	527.96	3983.48	3987.10	3988.11	0.0096	4.47	122.71	73.45	0.90
54+747	T=100	527.96	3982.84	3987.01	3987.18	0.0010	1.83	291.29	84.52	0.31
54+707	T=100	527.96	3982.50	3986.92	3987.13	0.0011	2.04	260.85	69.80	0.33
54+656	T=100	527.96	3982.50	3986.69	3987.04	0.0021	2.62	203.04	60.47	0.44
54+599	T=100	527.96	3982.36	3986.23	3986.85	0.0043	3.51	152.32	51.06	0.62
54+547	T=100	527.96	3981.50	3986.20	3986.64	0.0023	2.94	182.65	50.43	0.47
54+499	T=100	527.96	3981.50	3986.06	3986.52	0.0026	3.04	177.43	50.44	0.50
54+455	T=100	527.96	3981.50	3985.97	3986.40	0.0025	2.92	183.35	53.05	0.49
54+409	T=100	527.96	3981.50	3985.87	3986.28	0.0023	2.84	188.28	55.95	0.47
54+366	T=100	527.96	3981.50	3985.85	3986.16	0.0019	2.47	216.85	68.76	0.42
54+323	T=100	527.96	3981.20	3985.85	3986.07	0.0013	2.14	258.38	84.97	0.36
54+279	T=100	527.96	3981.00	3985.73	3985.99	0.0019	2.38	237.52	92.40	0.42
54+243	T=100	527.96	3981.00	3985.53	3985.90	0.0029	2.81	202.53	87.20	0.51
54+187	T=100	581.09	3980.50	3985.21	3985.71	0.0036	3.16	189.35	70.01	0.57
54+124	T=100	581.09	3980.50	3985.03	3985.50	0.0028	3.06	191.96	56.50	0.51
54+054	T=100	581.09	3980.50	3984.86	3985.31	0.0024	3.04	201.64	63.46	0.49
53+998	T=100	581.09	3980.50	3984.75	3985.17	0.0023	2.89	205.67	59.79	0.48
53+948	T=100	581.09	3980.50	3984.29	3984.98	0.0045	3.78	161.25	55.66	0.65
53+909	T=100	581.09	3980.50	3983.95	3984.76	0.0064	4.03	147.95	58.97	0.75
53+853	T=100	581.09	3980.50	3983.81	3984.40	0.0045	3.45	174.24	68.76	0.64
53+806	T=100	581.09	3980.47	3983.75	3984.17	0.0032	2.91	206.06	80.25	0.54
53+763	T=100	581.09	3980.00	3983.56	3984.02	0.0036	3.09	197.67	80.57	0.57
53+690	T=100	581.09	3980.00	3983.19	3983.73	0.0044	3.23	180.75	68.99	0.62
53+581	T=100	581.09	3979.50	3982.70	3983.21	0.0051	3.17	184.09	78.97	0.65
53+485	T=100	581.09	3979.00	3982.24	3982.72	0.0048	3.08	190.80	86.17	0.64
53+420	T=100	581.09	3978.95	3982.19	3982.46	0.0021	2.31	255.78	95.87	0.44
53+369	T=100	581.09	3978.50	3982.12	3982.35	0.0017	2.12	279.78	99.74	0.39
53+300	T=100	581.09	3978.50	3982.01	3982.23	0.0018	2.08	283.48	107.62	0.40
53+230	T=100	581.09	3978.00	3981.80	3982.08	0.0023	2.36	249.95	94.38	0.45
53+150	T=100	581.09	3977.82	3981.54	3981.88	0.0025	2.59	225.49	77.70	0.48
53+074	T=100	581.09	3977.24	3981.51	3981.71	0.0013	2.01	290.39	88.45	0.35
52+995	T=100	581.09	3976.50	3981.44	3981.62	0.0009	1.88	314.04	86.43	0.30
52+937	T=100	581.09	3977.00	3981.26	3981.54	0.0018	2.35	252.13	84.58	0.41
52+891	T=100	581.09	3977.00	3980.54	3981.33	0.0092	3.93	149.92	80.39	0.86
52+842	T=100	581.09	3976.50	3980.21	3980.93	0.0068	3.77	158.04	75.29	0.76
52+801	T=100	581.09	3975.74	3980.19	3980.66	0.0033	3.05	193.94	72.76	0.55
52+739	T=100	581.09	3975.99	3979.77	3980.39	0.0054	3.51	171.46	98.49	0.68
52+600	T=100	581.09	3976.35	3978.61	3979.31	0.0121	3.73	158.28	133.42	0.95
52+521	T=100	581.09	3975.50	3976.92	3977.77	0.0355	4.08	142.54	177.06	1.45
52+422	T=100	581.09	3974.50	3976.63	3976.93	0.0059	2.43	239.42	170.37	0.65
52+347	T=100	581.09	3973.55	3976.35	3976.60	0.0032	2.21	263.50	135.60	0.50
52+240	T=100	581.09	3973.73	3975.44	3975.97	0.0119	3.22	180.33	140.69	0.91
52+161	T=100	581.09	3972.50	3975.35	3975.50	0.0024	1.75	334.33	199.39	0.42
52+058	T=100	581.09	3972.00	3975.19	3975.30	0.0014	1.48	391.74	198.11	0.34
51+972	T=100	581.09	3972.00	3974.40	3974.98	0.0142	3.36	172.86	144.01	0.98
51+835	T=100	581.09	3971.04	3974.09	3974.24	0.0021	1.75	331.27	176.94	0.41
51+733	T=100	581.09	3970.50	3973.91	3974.04	0.0017	1.61	368.95	203.64	0.36
51+605	T=100	581.09	3970.79	3973.59	3973.79	0.0024	1.95	300.90	160.87	0.44
51+505	T=100	581.09	3969.40	3973.42	3973.60	0.0014	1.87	313.58	113.89	0.35
51+402	T=100	581.09	3969.35	3973.34	3973.46	0.0008	1.53	393.06	145.01	0.28
51+343	T=100	581.09	3968.00	3973.12	3973.37	0.0015	1.26	263.35	82.60	0.38
51+303	T=100	581.09	3968.50	3972.77	3973.27	0.0032	3.15	189.57	66.91	0.55
51+254	T=100	581.09	3966.50	3972.71	3973.12	0.0018	2.90	211.28	66.54	0.43
51+200	T=100	581.09	3967.00	3971.88	3972.90	0.0057	4.57	132.80	40.54	0.73
51+161	T=100	581.09	3967.00	3971.62	3972.66	0.0069	4.54	131.31	44.28	0.78
51+118	T=100	581.09	3967.00	3971.28	3972.32	0.0091	4.52	128.86	48.75	0.87
51+074	T=100	581.09	3967.00	3970.70	3971.84	0.0125	4.73	122.76	54.37	1.01
51+031	T=100	581.09	3967.00	3969.93	3971.20	0.0178	5.00	116.33	63.14	1.17
50+980	T=100	581.09	3967.00	3970.09	3970.72	0.0059	3.54	167.67	75.35	0.71
50+925	T=100	581.09	3966.50	3969.99	3970.42	0.0035	2.98	206.15	87.31	0.56
50+867	T=100	581.09	3966.00	3969.93	3970.23	0.0022	2.48	247.51	96.20	0.45
50+797	T=100	581.09	3966.00	3969.81	3970.07	0.0020	2.33	257.60	94.86	0.43
50+723	T=100	581.09	3966.00	3969.69	3969.93	0.0018	2.20	269.13	94.07	0.40
50+640	T=100	581.09	3966.00	3969.43	3969.74	0.0027	2.48	236.31	91.28	0.49
50+576	T=100	581.09	3965.50	3968.37	3969.36	0.0112	4.40	132.12	61.11	0.95
50+511	T=100	581.09	3964.50	3968.66	3968.91	0.0017	2.23	262.72	84.68	0.40
50+432	T=100	581.09	3964.50	3968.64	3968.78	0.0009	1.65	351.90	108.94	0.29
50+346	T=100	581.09	3964.77	3968.52	3968.68	0.0013	1.77	329.81	123.13	0.34
50+258	T=100	581.09	3965.28	3967.95	3968.43	0.0064	3.07	189.12	99.20	0.71
50+180	T=100	581.09	3965.00	3967.19	3967.79	0.0101	3.46	168.03	104.54	0.87
50+104	T=100	581.09	3964.00	3966.13	3966.88	0.0141	3.83	151.59	103.04	1.01
49+986	T=100	581.09	3962.00	3964.72	3965.28	0.0087	3.31	176.21	108.49	0.81
49+856	T=100	581.09	3961.50	3963.67	3964.15	0.0083	3.11	190.10	133.92	0.78
49+747	T=100	581.09	3961.50	3963.44	3963.58	0.0026	1.66	352.42	251.99	0.44

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
T=500	626.48	3988.50	3991.64	3992.01	0.0032	2.74	234.18	95.70	0.53
T=500	626.48	3987.50	3991.05	3991.60	0.0060	3.29	194.05	99.31	0.70
T=500	626.48	3987.50	3990.27	3990.98	0.0122	3.80	171.69	127.76	0.95
T=500	626.48	3987.50	3989.89	3990.31	0.0070	2.98	223.00	160.82	0.73
T=500	626.48	3987.29	3989.83	3989.96	0.0015	1.61	393.13	193.29	0.35
T=500	626.48	3985.06	3989.72	3989.85	0.0010	1.62	391.12	137.46	0.30
T=500	626.48	3986.00	3989.45	3989.70	0.0019	2.23	284.55	102.36	0.42
T=500									



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m		años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
49+668	T=100	581.09	3961.50	3963.29	3963.39	0.0019	1.40	417.14	303.82	0.37	T=500	705.82	3961.50	3963.45	3963.57	0.0020	1.53	466.94	313.51	0.38
49+616	T=100	581.09	3961.50	3963.17	3963.28	0.0023	1.47	397.16	297.95	0.40	T=500	705.82	3961.50	3963.33	3963.46	0.0023	1.60	444.09	307.31	0.41
49+530	T=100	581.09	3961.00	3962.87	3963.02	0.0042	1.71	339.05	312.57	0.52	T=500	705.82	3961.00	3963.03	3963.20	0.0039	1.82	389.05	318.81	0.52
49+399	T=100	581.09	3960.50	3962.19	3962.41	0.0050	2.11	282.17	251.95	0.59	T=500	705.82	3960.50	3962.32	3962.59	0.0054	2.30	316.85	265.71	0.62
49+273	T=100	581.09	3960.00	3961.24	3961.54	0.0089	2.05	245.07	281.53	0.73	T=500	705.82	3960.00	3961.39	3961.70	0.0084	2.21	287.34	290.57	0.72
49+142	T=100	581.09	3959.00	3960.61	3960.75	0.0030	1.63	356.55	272.96	0.45	T=500	705.82	3959.00	3960.90	3961.04	0.0023	1.63	435.75	277.94	0.41
49+051	T=100	581.09	3957.75	3960.40	3960.53	0.0019	1.63	357.05	199.66	0.39	T=500	705.82	3957.75	3960.71	3960.86	0.0017	1.68	421.56	209.18	0.37
48+944	T=100	581.09	3957.00	3959.71	3960.18	0.0053	3.04	193.09	91.35	0.66	T=500	705.82	3957.00	3959.98	3960.52	0.0054	3.27	218.54	95.75	0.68
48+813	T=100	581.09	3956.00	3959.17	3959.55	0.0040	2.74	214.16	98.05	0.58	T=500	705.82	3956.00	3959.40	3959.86	0.0043	3.00	237.31	100.13	0.61
48+724	T=100	581.09	3956.00	3958.76	3959.14	0.0053	2.75	214.53	122.26	0.64	T=500	705.82	3956.00	3958.98	3959.42	0.0055	2.97	242.12	127.29	0.66
48+644	T=100	581.09	3956.00	3958.40	3958.70	0.0047	2.48	242.00	157.08	0.60	T=500	705.82	3956.00	3958.63	3958.97	0.0045	2.61	279.89	164.34	0.60
48+558	T=100	581.09	3955.00	3957.94	3958.27	0.0048	2.55	231.63	140.35	0.61	T=500	705.82	3955.00	3958.14	3958.53	0.0051	2.78	259.62	148.03	0.63
48+419	T=100	581.09	3955.00	3956.56	3957.18	0.0143	3.49	167.78	142.01	0.99	T=500	705.82	3955.00	3956.74	3957.43	0.0132	3.67	195.07	151.05	0.98
48+276	T=100	581.09	3954.00	3956.36	3956.47	0.0014	1.52	399.54	228.62	0.34	T=500	705.82	3954.00	3956.71	3956.83	0.0012	1.55	482.80	247.77	0.32
48+195	T=100	672.98	3953.54	3956.26	3956.36	0.0013	1.42	508.21	275.16	0.29	T=500	830.41	3953.54	3956.63	3956.73	0.0012	1.48	611.74	299.45	0.29
48+095	T=100	672.98	3953.00	3956.20	3956.26	0.0007	1.06	649.47	290.26	0.21	T=500	830.41	3953.00	3956.57	3956.63	0.0006	1.13	758.71	302.12	0.21
47+983	T=100	672.98	3952.50	3956.10	3956.18	0.0007	1.21	573.65	233.03	0.23	T=500	830.41	3952.50	3956.47	3956.55	0.0007	1.30	660.80	242.78	0.23
47+881	T=100	672.98	3952.00	3955.83	3956.04	0.0022	2.11	336.50	141.56	0.40	T=500	830.41	3952.00	3956.17	3956.41	0.0022	2.28	385.75	147.40	0.41
47+758	T=100	672.98	3952.00	3955.38	3955.70	0.0036	2.63	274.43	122.59	0.51	T=500	830.41	3952.00	3955.71	3956.07	0.0036	2.82	315.15	125.14	0.51
47+640	T=100	672.98	3951.50	3954.57	3955.12	0.0063	3.42	215.88	111.42	0.67	T=500	830.41	3951.50	3954.86	3955.49	0.0065	3.71	248.43	118.24	0.69
47+506	T=100	672.98	3951.00	3954.00	3954.36	0.0044	2.73	259.76	128.53	0.55	T=500	830.41	3951.00	3954.26	3954.70	0.0046	2.99	294.83	133.92	0.57
47+394	T=100	672.98	3951.00	3953.46	3953.82	0.0052	2.72	259.71	140.64	0.58	T=500	830.41	3951.00	3953.70	3954.13	0.0055	2.99	293.53	146.70	0.61
47+299	T=100	672.98	3950.50	3952.77	3953.20	0.0085	2.96	236.48	159.10	0.72	T=500	830.41	3950.50	3952.98	3953.48	0.0087	3.22	269.65	165.81	0.74
47+176	T=100	672.98	3949.97	3952.02	3952.30	0.0058	2.41	290.46	197.33	0.59	T=500	830.41	3949.97	3952.22	3952.55	0.0059	2.63	330.31	204.02	0.61
47+071	T=100	672.98	3949.50	3951.51	3951.73	0.0049	2.10	325.71	223.56	0.53	T=500	830.41	3949.50	3951.69	3951.96	0.0051	2.31	366.84	229.52	0.56
46+944	T=100	672.98	3948.66	3950.68	3950.95	0.0077	2.34	295.91	250.38	0.65	T=500	830.41	3948.66	3950.87	3951.17	0.0075	2.50	342.52	257.20	0.66
46+877	T=100	672.98	3948.21	3950.41	3950.58	0.0035	1.87	373.87	270.36	0.46	T=500	830.41	3948.21	3950.58	3950.79	0.0038	2.06	421.63	277.10	0.48
46+814	T=100	672.98	3948.00	3950.17	3950.34	0.0041	1.92	381.67	312.34	0.49	T=500	830.41	3948.00	3950.33	3950.53	0.0042	2.07	433.31	317.34	0.50
46+708	T=100	672.98	3947.50	3949.70	3949.87	0.0046	2.02	380.55	353.09	0.52	T=500	830.41	3947.50	3949.86	3950.05	0.0047	2.14	436.91	361.32	0.53
46+607	T=100	672.98	3947.00	3949.25	3949.39	0.0044	1.82	404.76	384.48	0.49	T=500	830.41	3947.00	3949.41	3949.57	0.0043	1.88	466.98	394.07	0.50
46+518	T=100	672.98	3946.90	3948.86	3949.00	0.0046	1.85	408.55	415.12	0.51	T=500	830.41	3946.90	3949.05	3949.20	0.0042	1.87	490.02	442.23	0.49
46+410	T=100	672.98	3946.60	3948.60	3948.73	0.0020	1.69	483.43	383.09	0.36	T=500	830.41	3946.60	3948.80	3948.93	0.0021	1.81	558.33	401.99	0.37
46+264	T=100	672.98	3946.00	3948.32	3948.47	0.0020	1.83	447.26	370.25	0.37	T=500	830.41	3946.00	3948.50	3948.67	0.0022	1.98	514.55	372.15	0.39
46+095	T=100	672.98	3945.50	3947.76	3947.95	0.0055	2.02	357.59	330.24	0.55	T=500	830.41	3945.50	3947.92	3948.14	0.0055	2.17	409.47	332.45	0.56
45+976	T=100	672.98	3945.00	3947.23	3947.35	0.0042	1.59	424.74	369.00	0.47	T=500	830.41	3945.00	3947.37	3947.53	0.0043	1.73	480.06	372.93	0.48
45+863	T=100	672.98	3945.00	3946.70	3946.84	0.0049	1.62	416.89	399.62	0.50	T=500	830.41	3945.00	3946.85	3947.00	0.0050	1.75	474.51	408.51	0.52
45+714	T=100	672.98	3944.12	3945.90	3946.04	0.0058	1.68	400.78	405.96	0.54	T=500	830.41	3944.12	3946.06	3946.22	0.0055	1.77	468.21	420.71	0.54
45+585	T=100	672.98	3943.50	3945.39	3945.49	0.0032	1.38	489.10	431.42	0.41	T=500	830.41	3943.50	3945.56	3945.67	0.0032	1.47	567.86	464.25	0.42
45+463	T=100	672.98	3943.47	3944.95	3945.07	0.0037	1.50	454.10	400.70	0.44	T=500	830.41	3943.47	3945.13	3945.26	0.0035	1.59	526.83	408.82	0.44
45+346	T=100	672.98	3943.05	3944.59	3944.69	0.0028	1.46	467.03	360.07	0.40	T=500	830.41	3943.05	3944.78	3944.90	0.0027	1.57	537.14	366.92	0.40
45+203	T=100	672.98	3942.43	3944.13	3944.26	0.0033	1.58	431.02	332.63	0.43	T=500	830.41	3942.43	3944.35	3944.49	0.0030	1.68	503.73	341.27	0.42
45+062	T=100	672.98	3941.70	3943.71	3943.82	0.0029	1.50	449.55	339.25	0.40	T=500	830.41	3941.70	3943.99	3944.11	0.0024	1.54	548.57	371.51	0.38
44+957	T=100	672.98	3941.47	3943.53	3943.60	0.0014	1.25	569.79	368.70	0.29	T=500	830.41	3941.47	3943.84	3943.91	0.0012	1.28	685.99	376.31	0.28
44+864	T=100	672.98	3941.00	3943.44	3943.49	0.0008	1.04	682.08	363.13	0.22	T=500	830.41	3941.00	3943.76	3943.81	0.0007	1.09	799.89	373.95	0.22
44+822	T=100	672.98	3940.75	3943.42	3943.46	0.0006	0.93	753.20	372.56	0.20	T=500	830.41	3940.75	3943.74	3943.78	0.0005	0.99	874.50	383.75	0.19
44+761	T=100	672.98	3940.50	3943.36	3943.42	0.0007	1.15	636.36	315.21	0.23	T=500	830.41	3940.50	3943.68	3943.74	0.0007	1.22	738.96	326.47	0.23
44+701	T=100	672.98	3940.00	3943.26	3943.36	0.0011	1.48	505.03	239.02	0.28	T=500	830.41	3940.00	3943.58	3943.69	0.0011	1.60	581.35	247.99	0.28
44+634	T=100	672.98	3939.96	3943.16	3943.29	0.0013	1.63	442.10	190.51	0.30	T=500	830.41	3939.96	3943.46	3943.61	0.0014	1.79	500.74	199.94	0.32
44+563	T=100	672.98	3939.50	3943.06	3943.18	0.0013	1.64	467.03	231.31	0.30	T=500	830.41	3939.50	3943.37	3943.50	0.0013	1.75	538.35	240.41	0.31
44+481	T=100	672.98	3939.50	3942.15	3942.88	0.0144	3.87	183.82	131.81	0.93	T=500	830.41	3939.50	3942.39	3943.19	0.0135	4.08	217.51	142.57	0.92
44+413	T=100	672.98	3939.31	3940.94	3941.74	0.0198	3.98	172.98	133.18	1.06	T=500	830.41	3939.31	3941.10	3942.06	0.0209	4.38	194.73	136.89	1.11
44+327	T=100	672.98	3938.00	3940.91	3941.09	0.0029	1.88	360.10	190.80	0.43	T=500	830.41	393							



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
40+616	T=100	672.98	3925.00	3929.78	3929.89	0.0008	1.54	535.55	287.07	0.25
40+521	T=100	672.98	3925.00	3929.64	3929.79	0.0013	2.07	469.07	298.64	0.32
40+433	T=100	672.98	3923.50	3928.27	3929.50	0.0106	5.23	159.62	159.13	0.88
40+383	T=100	672.98	3923.50	3928.41	3928.91	0.0043	3.53	285.77	281.89	0.58
40+345	T=100	672.98	3923.50	3928.01	3928.52	0.0048	3.42	264.47	251.23	0.59
40+305	T=100	672.98	3923.50	3927.95	3928.28	0.0034	2.85	324.79	276.02	0.50
40+239	T=100	672.98	3924.50	3927.69	3928.00	0.0045	2.87	319.87	276.64	0.56
40+175	T=100	672.98	3924.50	3927.38	3927.67	0.0047	2.72	323.10	281.90	0.56
40+118	T=100	672.98	3924.50	3927.17	3927.38	0.0036	2.31	366.81	312.82	0.49
40+056	T=100	672.98	3924.50	3927.03	3927.15	0.0023	1.78	461.53	359.88	0.39
39+984	T=100	672.98	3924.50	3926.88	3926.99	0.0021	1.67	487.57	394.78	0.37
39+922	T=100	672.98	3924.50	3926.77	3926.87	0.0020	1.55	522.87	439.02	0.35
39+872	T=100	672.98	3924.50	3926.68	3926.77	0.0021	1.52	530.55	468.27	0.36
39+807	T=100	672.98	3924.50	3926.55	3926.65	0.0023	1.54	528.07	497.68	0.37
39+753	T=100	672.98	3924.50	3926.45	3926.54	0.0022	1.51	544.16	519.74	0.36
39+689	T=100	672.98	3924.50	3926.35	3926.42	0.0019	1.38	588.99	552.95	0.33
39+613	T=100	672.98	3924.50	3926.23	3926.30	0.0018	1.28	618.26	593.31	0.32
39+521	T=100	672.98	3924.50	3926.06	3926.13	0.0021	1.25	608.82	631.96	0.34
39+438	T=100	672.98	3924.25	3925.92	3925.97	0.0014	1.11	682.43	640.26	0.29
39+361	T=100	672.98	3924.00	3925.81	3925.86	0.0013	1.07	692.25	613.03	0.27
39+304	T=100	672.98	3924.00	3925.70	3925.77	0.0016	1.16	631.50	565.22	0.30
39+256	T=100	672.98	3923.83	3925.58	3925.66	0.0022	1.32	544.89	508.38	0.35
39+165	T=100	672.98	3923.50	3925.26	3925.40	0.0038	1.64	436.66	439.75	0.46
39+054	T=100	672.98	3923.01	3924.83	3924.97	0.0040	1.66	417.50	382.55	0.47
38+965	T=100	672.98	3922.68	3924.46	3924.60	0.0042	1.70	401.58	343.35	0.48
38+856	T=100	672.98	3922.24	3923.95	3924.11	0.0049	1.82	374.20	307.16	0.52
38+771	T=100	672.98	3921.77	3923.47	3923.65	0.0059	1.89	358.22	314.16	0.56
38+691	T=100	672.98	3921.30	3923.22	3923.33	0.0026	1.44	468.07	335.63	0.38
38+604	T=100	672.98	3921.00	3923.04	3923.13	0.0020	1.28	528.01	365.85	0.34
38+537	T=100	672.98	3921.00	3922.90	3922.98	0.0023	1.30	520.42	398.37	0.36
38+472	T=100	672.98	3921.00	3922.72	3922.82	0.0028	1.37	494.41	407.71	0.39
38+401	T=100	672.98	3920.82	3922.53	3922.63	0.0026	1.40	483.14	358.11	0.38
38+324	T=100	672.98	3920.21	3922.34	3922.45	0.0021	1.43	472.97	293.18	0.35
38+233	T=100	672.98	3919.82	3922.14	3922.26	0.0021	1.54	441.78	246.13	0.36
38+149	T=100	672.98	3919.50	3921.86	3922.04	0.0031	1.85	363.52	198.55	0.43
38+078	T=100	672.98	3919.00	3921.72	3921.84	0.0021	1.55	439.09	247.12	0.36
37+999	T=100	672.98	3919.00	3921.54	3921.68	0.0020	1.69	412.44	207.93	0.36
37+928	T=100	672.98	3918.39	3921.37	3921.54	0.0021	1.84	376.40	170.20	0.37
37+863	T=100	672.98	3917.50	3921.22	3921.40	0.0020	1.93	362.05	150.82	0.37
37+811	T=100	672.98	3917.50	3921.01	3921.27	0.0030	2.32	299.41	126.68	0.45
37+753	T=100	672.98	3917.50	3920.74	3921.07	0.0039	2.66	268.92	121.89	0.52
37+711	T=100	672.98	3917.43	3920.61	3920.91	0.0034	2.60	293.30	148.05	0.49
37+657	T=100	672.98	3917.00	3920.45	3920.74	0.0032	2.69	306.73	168.67	0.49
37+605	T=100	672.98	3917.00	3920.20	3920.55	0.0045	3.00	283.19	185.69	0.57
37+551	T=100	672.98	3917.00	3919.98	3920.32	0.0049	2.85	283.49	190.45	0.58
37+499	T=100	672.98	3916.64	3919.80	3920.11	0.0041	2.64	295.87	192.08	0.53
37+458	T=100	672.98	3916.50	3919.58	3919.93	0.0047	2.78	279.44	193.36	0.57
37+409	T=100	672.98	3916.50	3919.36	3919.71	0.0046	2.76	282.68	203.87	0.56
37+355	T=100	672.98	3916.40	3919.17	3919.40	0.0063	3.07	252.40	219.87	0.65
37+308	T=100	672.98	3916.00	3918.77	3919.10	0.0048	2.76	297.10	263.62	0.57
37+237	T=100	672.98	3916.00	3918.51	3918.77	0.0041	2.46	332.40	275.77	0.52
37+166	T=100	672.98	3915.50	3918.37	3918.52	0.0024	1.86	423.47	316.03	0.39
37+081	T=100	672.98	3915.50	3918.20	3918.32	0.0021	1.71	471.45	381.77	0.37
36+975	T=100	672.98	3915.50	3917.91	3918.05	0.0030	1.83	446.83	428.80	0.43
36+862	T=100	672.98	3915.00	3917.58	3917.71	0.0032	1.80	463.54	489.89	0.44
36+771	T=100	672.98	3915.00	3917.20	3917.35	0.0044	1.85	414.21	441.91	0.50
36+698	T=100	672.98	3915.00	3916.90	3917.02	0.0038	1.61	445.10	429.08	0.45
36+573	T=100	672.98	3914.50	3916.38	3916.52	0.0047	1.70	410.53	399.54	0.50
36+502	T=100	672.98	3914.00	3916.05	3916.19	0.0045	1.64	413.51	385.68	0.49
36+406	T=100	672.98	3914.00	3915.64	3915.76	0.0042	1.51	447.17	435.05	0.47
36+313	T=100	672.98	3913.69	3915.34	3915.43	0.0029	1.30	517.94	468.48	0.39
36+204	T=100	672.98	3913.34	3915.10	3915.16	0.0020	1.15	585.27	466.72	0.33
36+130	T=100	672.98	3913.08	3914.96	3915.02	0.0019	1.13	597.72	469.25	0.32
36+043	T=100	672.98	3912.70	3914.71	3914.81	0.0032	1.44	474.53	405.67	0.41
35+912	T=100	672.98	3911.80	3914.22	3914.36	0.0037	1.64	409.64	306.84	0.45
35+774	T=100	672.98	3911.00	3913.84	3913.94	0.0023	1.40	481.39	334.88	0.37
35+674	T=100	672.98	3911.00	3913.56	3913.69	0.0028	1.59	429.76	301.47	0.40
35+556	T=100	672.98	3910.50	3913.03	3913.25	0.0051	2.05	327.72	226.25	0.54
35+473	T=100	672.98	3910.00	3912.47	3912.76	0.0068	2.42	280.45	194.43	0.63
35+393	T=100	672.98	3909.50	3912.11	3912.34	0.0039	2.17	315.57	171.18	0.49
35+310	T=100	672.98	3909.00	3911.89	3912.08	0.0024	1.92	353.20	160.05	0.40
35+203	T=100	672.98	3909.00	3911.63	3911.81	0.0026	1.91	357.68	174.33	0.41
35+138	T=100	672.98	3908.52	3911.50	3911.66	0.0021	1.79	382.24	173.65	0.37
35+093	T=100	672.98	3908.50	3911.33	3911.54	0.0028	2.05	345.00	206.82	0.43
35+010	T=100	672.98	3908.29	3911.16	3911.32	0.0022	1.88	399.25	239.46	0.39
34+915	T=100	672.98	3908.00	3910.97	3911.12	0.0019	1.86	417.17	239.99	0.37
34+831	T=100	672.98	3907.50	3910.76	3910.93	0.0021	1.96	383.12	203.87	0.38
34+746	T=100	672.98	3907.50	3910.62	3910.76	0.0018	1.73	422.65	217.47	0.35
34+668	T=100	672.98	3907.50	3910.49	3910.62	0.0016	1.65	435.42	217.41	0.33
34+596	T=100	672.98	3907.37	3910.38	3910.51	0.0014	1.65	446.47	214.74	0.32
34+503	T=100	672.98	3907.00	3910.26	3910.38	0.0013	1.60	456.76	205.70	0.30
34+417	T=100	672.98	3907.00	3910.09	3910.24	0.0021	1.87	399.97	215.97	0.37
34+333	T=100	672.98	3906.50	3909.87	3910.05	0.0022	2.07	379.82	221.80	0.40
34+235	T=100	672.98	3906.29	3909.50	3909.78	0.0030	2.53	322.88	218.34	0.46
34+184	T=100	672.98	3906.00	3909.26	3909.60	0.0036	2.69	284.44	182.32	0.51
34+125	T=100	672.98	3906.00	3909.05	3909.38	0.0037	2.59	278.93	142.56	0.51
34+076	T=100	672.98	3905.86	3908.96	3909.20	0.0024	2.20	316.50	129.23	0.42
34+033	T=100	672.98	3905.50	3908.82	3909.07	0.0025	2.27	309.69	126.64	0.43
33+965	T=100	672.98	3905.50	3908.50	3908.86	0.0045	2.75	259.95	128.84	0.55
33+912	T=100	672.98	3905.08	3908.28	3908.62	0.0044	2.70	270.66	141.54	0.55

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
T=500	830.41	3925.00	3929.75	3929.92	0.0013	1.93	527.11	285.68	0.31
T=500	830.41	3925.00	3929.37	3929.73	0.0031	3.05	389.68	287.95	0.49
T=500	830.41	3923.50	3928.95	3929.48	0.0048	3.89	338.27	279.09	0.61
T=500	830.41	3923.50	3928.44	3929.16	0.0063	4.27	292.16	282.85	0.70
T=500	830.41	3923.50	3928.23	3928.76	0.0049	3.63	324.70	287.58	0.61
T=500	830.41	3923.50	3928.15	3928.50	0.0035	3.04	380.68	282.44	0.52
T=500	830.41	3924.50	3927.89	3928.22					



PROG.	T	Q.	Cota	Nivel de	Linea de	Pendie	Veloci	Área	Espejo	Nº	T	Q.	Cota	Nivel de	Linea de	Pendie	Veloci	Área	Espejo	Nº
		Total	terreno	de agua	de energía	nte	dad	hidráulica	de agua	Froude		Total	terreno	de agua	de energía	nte	dad	hidráulica	de agua	Froude
	años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m		años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
33+854	T=100	672.98	3905.00	3908.10	3908.37	0.0039	2.49	310.01	190.84	0.51	T=500	830.41	3905.00	3908.29	3908.62	0.0043	2.75	345.93	196.56	0.55
33+793	T=100	672.98	3905.00	3907.88	3908.12	0.0040	2.43	337.29	254.45	0.52	T=500	830.41	3905.00	3908.06	3908.33	0.0044	2.65	382.23	264.59	0.54
33+741	T=100	672.98	3905.00	3907.70	3907.91	0.0037	2.38	370.23	311.39	0.49	T=500	830.41	3905.00	3907.86	3908.10	0.0039	2.56	422.80	322.79	0.51
33+695	T=100	672.98	3905.00	3907.48	3907.70	0.0044	2.46	366.95	346.83	0.53	T=500	830.41	3905.00	3907.65	3907.88	0.0044	2.60	424.27	358.15	0.54
33+652	T=100	672.98	3904.83	3907.31	3907.50	0.0042	2.35	386.52	375.35	0.52	T=500	830.41	3904.83	3907.47	3907.68	0.0042	2.46	449.08	390.36	0.52
33+618	T=100	672.98	3904.50	3907.17	3907.31	0.0033	2.05	435.38	413.04	0.46	T=500	830.41	3904.50	3907.33	3907.49	0.0034	2.15	501.81	427.64	0.47
33+559	T=100	672.98	3904.50	3907.05	3907.16	0.0025	1.74	495.79	455.84	0.40	T=500	830.41	3904.50	3907.21	3907.33	0.0026	1.83	569.14	468.87	0.41
33+512	T=100	672.98	3904.50	3906.95	3907.04	0.0021	1.48	547.78	496.65	0.36	T=500	830.41	3904.50	3907.11	3907.21	0.0022	1.56	626.78	512.40	0.37
33+447	T=100	672.98	3904.50	3906.89	3906.94	0.0015	1.22	643.27	555.43	0.30	T=500	830.41	3904.50	3907.04	3907.11	0.0015	1.30	731.35	566.19	0.31
33+391	T=100	672.98	3904.50	3906.84	3906.89	0.0012	1.13	691.45	573.10	0.27	T=500	830.41	3904.50	3907.00	3907.06	0.0013	1.21	782.06	582.25	0.28
33+356	T=100	672.98	3904.50	3906.80	3906.86	0.0013	1.15	677.47	563.32	0.28	T=500	830.41	3904.50	3906.96	3907.02	0.0013	1.24	765.68	572.03	0.29
33+293	T=100	672.98	3904.50	3906.74	3906.80	0.0016	1.21	634.47	556.60	0.30	T=500	830.41	3904.50	3906.90	3906.97	0.0016	1.29	720.98	563.36	0.31
33+247	T=100	672.98	3905.00	3906.68	3906.75	0.0020	1.26	589.80	548.72	0.34	T=500	830.41	3905.00	3906.83	3906.91	0.0020	1.34	674.90	555.11	0.34
33+166	T=100	672.98	3904.86	3906.53	3906.63	0.0034	1.51	490.25	518.14	0.43	T=500	830.41	3904.86	3906.69	3906.80	0.0031	1.57	574.85	524.92	0.42
33+099	T=100	672.98	3904.39	3906.30	3906.45	0.0043	1.92	424.83	456.72	0.50	T=500	830.41	3904.39	3906.49	3906.64	0.0038	1.96	514.54	491.05	0.48
33+059	T=100	672.98	3903.86	3906.07	3906.25	0.0044	2.11	391.26	404.32	0.51	T=500	830.41	3903.86	3906.30	3906.47	0.0037	2.11	485.74	440.39	0.48
32+999	T=100	672.98	3903.00	3905.86	3906.02	0.0028	1.92	415.01	345.40	0.42	T=500	830.41	3903.00	3906.09	3906.26	0.0027	2.01	499.08	391.67	0.43
32+949	T=100	672.98	3903.00	3905.71	3905.87	0.0026	1.86	412.69	324.69	0.41	T=500	830.41	3903.00	3905.93	3906.11	0.0027	2.00	468.93	370.09	0.42
32+905	T=100	672.98	3903.00	3905.58	3905.74	0.0028	1.87	409.96	336.93	0.42	T=500	830.41	3903.00	3905.79	3905.97	0.0028	2.00	483.85	377.25	0.43
32+840	T=100	672.98	3903.00	3905.37	3905.54	0.0031	1.92	395.24	344.47	0.44	T=500	830.41	3903.00	3905.58	3905.77	0.0031	2.05	471.19	388.56	0.45
32+786	T=100	672.98	3903.00	3905.19	3905.36	0.0035	1.92	386.27	355.32	0.46	T=500	830.41	3903.00	3905.40	3905.59	0.0033	2.03	466.94	405.60	0.46
32+710	T=100	672.98	3902.50	3904.83	3905.05	0.0046	2.12	332.51	300.75	0.52	T=500	830.41	3902.50	3905.04	3905.29	0.0044	2.24	409.74	392.02	0.52
32+650	T=100	672.98	3902.00	3904.46	3904.73	0.0064	2.30	296.30	222.34	0.60	T=500	830.41	3902.00	3904.64	3904.95	0.0068	2.51	342.64	326.20	0.63
32+597	T=100	672.98	3902.00	3904.09	3904.36	0.0076	2.26	298.05	248.18	0.64	T=500	830.41	3902.00	3904.26	3904.56	0.0079	2.47	339.95	276.92	0.67
32+548	T=100	672.98	3902.00	3903.78	3904.01	0.0075	2.10	320.82	291.77	0.63	T=500	830.41	3902.00	3903.95	3904.21	0.0074	2.25	373.68	333.63	0.64
32+496	T=100	672.98	3901.53	3903.47	3903.64	0.0049	1.83	370.88	309.40	0.52	T=500	830.41	3901.53	3903.65	3903.85	0.0048	1.97	434.88	418.02	0.52
32+454	T=100	672.98	3901.50	3903.32	3903.46	0.0031	1.66	417.77	333.28	0.42	T=500	830.41	3901.50	3903.50	3903.66	0.0031	1.80	489.06	440.03	0.44
32+367	T=100	672.98	3901.33	3903.03	3903.18	0.0034	1.74	394.70	368.14	0.45	T=500	830.41	3901.33	3903.20	3903.38	0.0035	1.89	459.51	401.47	0.46
32+302	T=100	672.98	3901.04	3902.72	3902.91	0.0048	2.00	358.06	346.55	0.52	T=500	830.41	3901.04	3902.87	3903.09	0.0049	2.16	415.72	385.50	0.54
32+239	T=100	672.98	3900.50	3902.43	3902.63	0.0049	2.10	359.86	358.66	0.53	T=500	830.41	3900.50	3902.60	3902.81	0.0048	2.24	420.48	383.34	0.54
32+177	T=100	672.98	3900.00	3902.20	3902.37	0.0039	2.02	386.57	362.66	0.48	T=500	830.41	3900.00	3902.37	3902.56	0.0039	2.16	448.11	383.91	0.50
32+103	T=100	672.98	3899.50	3902.00	3902.14	0.0033	1.93	426.30	403.91	0.45	T=500	830.41	3899.50	3902.18	3902.33	0.0032	2.01	500.04	417.16	0.45
32+035	T=100	672.98	3899.14	3901.81	3901.94	0.0030	1.83	453.60	431.01	0.43	T=500	830.41	3899.14	3902.01	3902.15	0.0029	1.91	540.33	460.40	0.43
31+968	T=100	672.98	3899.00	3901.60	3901.73	0.0030	1.80	453.29	441.38	0.43	T=500	830.41	3899.00	3901.81	3901.95	0.0027	1.84	552.69	477.01	0.41
31+917	T=100	672.98	3899.00	3901.43	3901.55	0.0027	1.63	469.73	438.33	0.40	T=500	830.41	3899.00	3901.66	3901.78	0.0024	1.67	576.68	479.84	0.39
31+844	T=100	672.98	3898.71	3901.26	3901.35	0.0021	1.39	523.12	424.89	0.35	T=500	830.41	3898.71	3901.50	3901.60	0.0020	1.43	633.36	484.54	0.35
31+785	T=100	672.98	3898.50	3901.13	3901.22	0.0021	1.39	519.28	410.16	0.35	T=500	830.41	3898.50	3901.37	3901.47	0.0020	1.43	625.60	460.89	0.35
31+709	T=100	672.98	3898.50	3900.98	3901.07	0.0018	1.30	543.38	409.84	0.33	T=500	830.41	3898.50	3901.24	3901.33	0.0017	1.35	651.09	439.22	0.32
31+608	T=100	672.98	3898.50	3900.86	3900.92	0.0012	1.13	616.40	393.86	0.27	T=500	830.41	3898.50	3901.12	3901.19	0.0011	1.20	722.05	409.80	0.26
31+530	T=100	672.98	3898.50	3900.67	3900.79	0.0022	1.55	443.37	284.14	0.37	T=500	830.41	3898.50	3900.93	3901.07	0.0021	1.66	521.09	312.78	0.37
31+397	T=100	672.98	3898.00	3900.38	3900.51	0.0021	1.58	433.82	248.78	0.36	T=500	830.41	3898.00	3900.65	3900.79	0.0020	1.70	502.02	265.82	0.36
31+295	T=100	672.98	3897.42	3900.19	3900.30	0.0019	1.50	462.80	269.25	0.35	T=500	830.41	3897.42	3900.47	3900.59	0.0018	1.59	539.54	282.72	0.34
31+214	T=100	672.98	3897.00	3900.10	3900.17	0.0011	1.19	578.12	298.25	0.26	T=500	830.41	3897.00	3900.39	3900.47	0.0011	1.28	663.82	309.90	0.27
31+140	T=100	672.98	3897.00	3900.02	3900.09	0.0012	1.19	575.57	323.50	0.27	T=500	830.41	3897.00	3900.30	3900.38	0.0011	1.27	668.69	334.38	0.27
31+063	T=100	672.98	3897.00	3899.85	3899.97	0.0019	1.55	448.74	283.05	0.35	T=500	830.41	3897.00	3900.14	3900.27	0.0018	1.64	534.87	314.01	0.35
30+979	T=100	672.98	3896.27	3899.77	3899.86	0.0009	1.33	541.09	292.19	0.25	T=500	830.41	3896.27	3900.05	3900.16	0.0009	1.45	629.58	330.21	0.26
30+893	T=100	672.98	3896.00	3899.68	3899.78	0.0009	1.44	524.12	300.44	0.26	T=500	830.41	3896.00	3899.96	3900.08	0.0010	1.57	614.22	345.46	0.27
30+816	T=100	672.98	3896.00	3899.56	3899.70	0.0013	1.70	456.81	294.29	0.31	T=500	830.41	3896.00	3899.83	3899.99	0.0014	1.84	543.60	338.93	0.32
30+749	T=100	672.98	3896.00	3899.39	3899.58	0.0020	2.05	389.71	278.95	0.38	T=500	830.41	3896.00	3899.66	3899.87	0.0020	2.18	471.59	326.06	0.39
30+664	T=100	672.98	3895.90	3898.91	3899.31	0.0047	2.91	268.51	223.99	0.57	T=500	830.41	3895.90	3899.19	3899.60	0.0044	3.04	339.40	276.78	0.56
30+601	T=100	672.98	3895.14	3898.80	3899.05	0.0025	2.30	332.84	246.21	0.43	T=500	830.41	3895.14	3899.06	3899.34	0.0026	2.48	406.02	308.92	0.44
30+525																				



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m ³ /s	m	m	m	m/m	m/s	m ²	m		años	m ³ /s	m	m	m	m/m	m/s	m ²	m	
27+324	T=100	703.03	3888.50	3890.68	3890.74	0.0013	1.12	678.82	503.33	0.27	T=500	886.81	3888.50	3890.90	3890.97	0.0012	1.20	790.66	512.22	0.28
27+245	T=100	703.03	3888.50	3890.52	3890.60	0.0015	1.31	611.20	479.53	0.31	T=500	886.81	3888.50	3890.74	3890.83	0.0015	1.41	718.52	499.37	0.31
27+172	T=100	703.03	3888.50	3890.25	3890.39	0.0035	1.80	444.57	410.05	0.46	T=500	886.81	3888.50	3890.47	3890.62	0.0032	1.88	536.43	427.48	0.45
27+029	T=100	703.03	3887.97	3889.78	3889.93	0.0033	1.84	425.07	350.12	0.45	T=500	886.81	3887.97	3890.05	3890.21	0.0029	1.91	526.86	389.09	0.43
26+923	T=100	703.03	3887.42	3889.57	3889.67	0.0017	1.42	513.81	321.79	0.33	T=500	886.81	3887.42	3889.86	3889.97	0.0017	1.53	611.62	357.59	0.33
26+822	T=100	703.03	3886.92	3889.43	3889.51	0.0013	1.25	569.81	324.02	0.29	T=500	886.81	3886.92	3889.72	3889.82	0.0013	1.36	609.06	353.77	0.29
26+720	T=100	703.03	3886.50	3889.31	3889.39	0.0011	1.18	609.21	341.99	0.26	T=500	886.81	3886.50	3889.61	3889.69	0.0011	1.29	714.91	370.19	0.27
26+640	T=100	703.03	3886.00	3889.25	3889.31	0.0009	1.12	661.67	362.09	0.24	T=500	886.81	3886.00	3889.54	3889.62	0.0009	1.22	771.66	379.84	0.24
26+537	T=100	703.03	3886.00	3889.16	3889.22	0.0009	1.12	651.40	343.21	0.24	T=500	886.81	3886.00	3889.45	3889.53	0.0009	1.23	754.34	357.54	0.25
26+458	T=100	703.03	3886.00	3889.04	3889.13	0.0013	1.34	541.30	303.72	0.29	T=500	886.81	3886.00	3889.33	3889.44	0.0014	1.47	630.72	320.18	0.30
26+383	T=100	703.03	3886.00	3888.89	3889.01	0.0019	1.58	461.21	269.05	0.35	T=500	886.81	3886.00	3889.17	3889.31	0.0019	1.72	538.52	279.47	0.36
26+288	T=100	703.03	3886.00	3888.67	3888.81	0.0022	1.71	423.37	235.22	0.38	T=500	886.81	3886.00	3889.93	3889.11	0.0023	1.89	488.03	254.09	0.39
26+214	T=100	703.03	3886.00	3888.51	3888.66	0.0020	1.70	425.95	215.99	0.36	T=500	886.81	3886.00	3888.76	3888.94	0.0022	1.92	481.46	240.17	0.39
26+115	T=100	703.03	3886.00	3888.28	3888.44	0.0025	1.80	409.90	244.22	0.40	T=500	886.81	3886.00	3888.49	3888.69	0.0028	2.03	464.70	266.42	0.43
26+014	T=100	703.03	3886.00	3887.95	3888.12	0.0042	1.85	390.80	296.35	0.49	T=500	886.81	3886.00	3888.14	3888.35	0.0043	2.04	451.86	326.96	0.51
25+920	T=100	703.03	3885.50	3887.67	3887.78	0.0028	1.53	477.60	379.76	0.40	T=500	886.81	3885.50	3887.86	3888.00	0.0029	1.67	553.62	403.31	0.42
25+837	T=100	703.03	3885.42	3887.49	3887.58	0.0021	1.35	539.73	430.30	0.35	T=500	886.81	3885.42	3887.68	3887.78	0.0022	1.49	622.38	443.16	0.36
25+763	T=100	703.03	3885.00	3887.31	3887.41	0.0025	1.39	527.44	451.50	0.37	T=500	886.81	3885.00	3887.50	3887.61	0.0026	1.52	612.18	472.84	0.39
25+673	T=100	703.03	3884.50	3887.08	3887.17	0.0026	1.37	544.87	574.98	0.38	T=500	886.81	3884.50	3887.27	3887.37	0.0025	1.46	655.23	590.72	0.38
25+569	T=100	703.03	3884.50	3886.78	3886.89	0.0028	1.47	500.67	447.27	0.40	T=500	886.81	3884.50	3886.97	3887.09	0.0028	1.60	597.90	591.39	0.41
25+419	T=100	703.03	3884.50	3886.27	3886.40	0.0039	1.62	453.24	430.97	0.46	T=500	886.81	3884.50	3886.46	3886.60	0.0038	1.73	538.52	464.33	0.46
25+320	T=100	703.03	3884.10	3885.89	3886.02	0.0036	1.60	460.71	439.76	0.45	T=500	886.81	3884.10	3886.09	3886.24	0.0035	1.70	553.00	478.73	0.45
25+089	T=100	703.03	3882.71	3885.24	3885.34	0.0024	1.35	523.41	410.19	0.37	T=500	886.81	3882.71	3885.47	3885.57	0.0024	1.45	620.20	453.11	0.37
24+967	T=100	703.03	3882.00	3884.96	3885.05	0.0022	1.33	533.62	411.68	0.36	T=500	886.81	3882.00	3885.18	3885.28	0.0024	1.44	630.34	478.51	0.37
24+767	T=100	703.03	3882.50	3884.36	3884.50	0.0034	1.66	440.94	409.96	0.44	T=500	886.81	3882.50	3884.56	3884.72	0.0034	1.80	529.52	478.08	0.45
24+611	T=100	703.03	3881.87	3883.88	3884.00	0.0030	1.55	461.43	372.66	0.41	T=500	886.81	3881.87	3884.07	3884.22	0.0031	1.71	538.35	408.53	0.43
24+487	T=100	703.03	3881.36	3883.39	3883.55	0.0041	1.80	413.01	362.27	0.48	T=500	886.81	3881.36	3883.58	3883.77	0.0041	1.95	486.84	413.90	0.49
24+355	T=100	703.03	3880.56	3882.70	3882.93	0.0053	2.19	352.23	361.54	0.56	T=500	886.81	3880.56	3882.91	3883.16	0.0051	2.32	433.34	411.53	0.56
24+181	T=100	703.03	3879.76	3882.21	3882.32	0.0023	1.44	499.74	373.88	0.37	T=500	886.81	3879.76	3882.44	3882.56	0.0023	1.56	588.74	415.98	0.37
24+034	T=100	703.03	3879.62	3881.96	3882.04	0.0015	1.23	599.47	449.95	0.30	T=500	886.81	3879.62	3882.20	3882.28	0.0015	1.33	707.69	472.46	0.31
23+912	T=100	703.03	3880.00	3881.80	3881.86	0.0013	1.15	651.25	472.44	0.28	T=500	886.81	3880.00	3882.03	3882.11	0.0013	1.25	767.33	504.40	0.29
23+781	T=100	703.03	3879.58	3881.62	3881.68	0.0014	1.19	634.69	464.63	0.29	T=500	886.81	3879.58	3881.86	3881.93	0.0014	1.30	751.70	512.15	0.29
23+645	T=100	703.03	3879.44	3881.42	3881.49	0.0014	1.21	621.66	458.40	0.29	T=500	886.81	3879.44	3881.66	3881.74	0.0014	1.31	736.67	503.92	0.29
23+437	T=100	703.03	3879.00	3881.06	3881.15	0.0020	1.38	534.59	412.20	0.34	T=500	886.81	3879.00	3881.31	3881.41	0.0019	1.47	641.23	450.58	0.34
23+294	T=100	703.03	3878.50	3880.77	3880.87	0.0019	1.44	513.25	358.34	0.34	T=500	886.81	3878.50	3881.02	3881.14	0.0019	1.56	605.53	379.13	0.35
23+154	T=100	703.03	3878.00	3880.50	3880.61	0.0019	1.52	492.09	322.64	0.35	T=500	886.81	3878.00	3880.74	3880.87	0.0019	1.67	573.05	342.99	0.36
23+014	T=100	703.03	3877.50	3880.12	3880.28	0.0030	1.77	418.19	308.45	0.43	T=500	886.81	3877.50	3880.36	3880.54	0.0030	1.93	493.73	335.93	0.44
22+855	T=100	703.03	3877.00	3879.66	3879.81	0.0029	1.70	427.70	312.36	0.41	T=500	886.81	3877.00	3879.90	3880.07	0.0029	1.85	505.42	345.37	0.42
22+748	T=100	703.03	3877.00	3879.40	3879.53	0.0023	1.63	460.88	325.59	0.38	T=500	886.81	3877.00	3879.63	3879.78	0.0024	1.79	539.58	356.04	0.39
22+659	T=100	703.03	3876.80	3879.19	3879.32	0.0023	1.69	462.76	345.92	0.38	T=500	886.81	3876.80	3879.41	3879.57	0.0024	1.84	543.63	374.87	0.39
22+539	T=100	703.03	3876.00	3878.86	3879.02	0.0028	1.85	438.37	363.08	0.42	T=500	886.81	3876.00	3879.08	3879.26	0.0028	2.00	520.08	394.68	0.43
22+387	T=100	703.03	3876.50	3878.50	3878.62	0.0025	1.63	487.55	399.54	0.39	T=500	886.81	3876.50	3878.72	3878.86	0.0025	1.76	579.12	443.27	0.40
22+163	T=100	703.03	3876.00	3878.14	3878.22	0.0014	1.26	601.83	456.54	0.30	T=500	886.81	3876.00	3878.36	3878.45	0.0015	1.38	706.12	495.40	0.31
22+035	T=100	703.03	3875.78	3877.92	3878.01	0.0018	1.39	560.80	464.22	0.33	T=500	886.81	3875.78	3878.13	3878.24	0.0018	1.51	664.61	505.35	0.34
21+933	T=100	703.03	3875.50	3877.75	3877.83	0.0016	1.32	605.20	489.40	0.31	T=500	886.81	3875.50	3877.96	3878.05	0.0016	1.42	712.45	525.88	0.32
21+774	T=100	703.03	3875.50	3877.46	3877.55	0.0020	1.44	554.20	461.46	0.35	T=500	886.81	3875.50	3877.66	3877.77	0.0020	1.58	651.92	509.89	0.36
21+610	T=100	703.03	3875.00	3877.11	3877.22	0.0025	1.61	501.87	439.62	0.39	T=500	886.81	3875.00	3877.30	3877.43	0.0025	1.74	592.91	489.01	0.40
21+525	T=100	703.03	3875.00	3876.87	3876.99	0.0027	1.61	497.40	453.20	0.40	T=500	886.81	3875.00	3877.07	3877.20	0.0027	1.74	589.51	500.02	0.41
21+355	T=100	703.03	3874.50	3876.56	3876.63	0.0017	1.24	611.53	513.46	0.32	T=500	886.81	3874.50	3876.76	3876.84	0.0017	1.35	719.97	570.32	0.32
21+252	T=100	703.03	3874.50	3876.37	3876.44	0.0017	1.23	619.98	520.13	0.32	T=500	886.81	3874.50	3876.57	3876.65	0.0017	1.33	724.83	550.07	0.32
21+120	T=100	703.03	3874.00	3876.19	3876.24	0.0011	1.06	752.73	640.79	0.26	T=500	886.81	3874.00	3876.39	3876.45	0.0011	1.13	886.25	661.89	0.26
20+989	T=100	703.03	3873.68	3876.03	3876.08	0.0011	1.08	756.41	725.86	0.										



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m		años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
17+398	T=100	703.03	3867.89	3870.94	3870.97	0.0004	0.79	908.35	408.57	0.16	T=500	886.81	3867.89	3871.28	3871.32	0.0004	0.87	1051.21	431.41	0.17
17+289	T=100	703.03	3867.50	3870.90	3870.93	0.0003	0.78	951.67	426.98	0.15	T=500	886.81	3867.50	3871.24	3871.27	0.0003	0.85	1100.75	451.28	0.16
17+210	T=100	703.03	3867.50	3870.84	3870.89	0.0007	1.01	744.66	424.89	0.22	T=500	886.81	3867.50	3871.18	3871.23	0.0007	1.07	897.81	469.10	0.21
17+065	T=100	703.03	3867.00	3870.79	3870.82	0.0003	0.74	964.55	389.54	0.14	T=500	886.81	3867.00	3871.13	3871.17	0.0003	0.83	1106.86	446.64	0.15
16+968	T=100	703.03	3867.00	3870.76	3870.79	0.0003	0.84	847.34	330.48	0.16	T=500	886.81	3867.00	3871.09	3871.13	0.0004	0.95	966.76	386.02	0.17
16+864	T=100	703.03	3867.00	3870.70	3870.75	0.0005	1.00	733.78	349.64	0.19	T=500	886.81	3867.00	3871.03	3871.09	0.0005	1.11	853.97	386.26	0.20
16+757	T=100	703.03	3867.00	3870.62	3870.68	0.0007	1.13	659.09	344.04	0.22	T=500	886.81	3867.00	3870.94	3871.02	0.0007	1.24	774.57	368.49	0.23
16+675	T=100	703.03	3867.00	3870.54	3870.62	0.0009	1.26	606.92	344.53	0.25	T=500	886.81	3867.00	3870.86	3870.95	0.0009	1.37	722.56	369.05	0.25
16+598	T=100	703.03	3867.00	3870.46	3870.54	0.0011	1.35	574.01	351.48	0.27	T=500	886.81	3867.00	3870.79	3870.88	0.0011	1.43	694.70	377.91	0.27
16+512	T=100	703.03	3867.00	3870.29	3870.43	0.0018	1.67	462.15	303.24	0.35	T=500	886.81	3867.00	3870.63	3870.77	0.0018	1.75	574.85	371.23	0.35
16+430	T=100	703.03	3866.50	3869.80	3870.18	0.0047	2.77	267.53	173.55	0.56	T=500	886.81	3866.50	3870.04	3870.51	0.0054	3.10	313.82	205.64	0.61
16+377	T=100	703.03	3866.50	3869.59	3869.93	0.0044	2.68	287.58	204.96	0.55	T=500	886.81	3866.50	3869.82	3870.23	0.0048	2.98	336.77	221.96	0.58
16+321	T=100	703.03	3866.00	3869.36	3869.69	0.0044	2.66	296.90	231.48	0.55	T=500	886.81	3866.00	3869.57	3869.97	0.0048	2.94	349.27	250.72	0.58
16+272	T=100	703.03	3866.00	3869.25	3869.49	0.0028	2.34	375.76	295.19	0.44	T=500	886.81	3866.00	3869.48	3869.75	0.0029	2.54	443.52	303.93	0.46
16+211	T=100	703.03	3866.00	3868.98	3869.28	0.0042	2.63	331.18	302.94	0.53	T=500	886.81	3866.00	3869.23	3869.54	0.0040	2.76	407.43	312.19	0.53
16+164	T=100	703.03	3866.00	3868.91	3869.07	0.0029	2.03	421.93	324.95	0.44	T=500	886.81	3866.00	3869.17	3869.34	0.0027	2.11	506.60	333.62	0.43
16+103	T=100	703.03	3866.00	3868.84	3868.93	0.0016	1.54	529.67	346.10	0.33	T=500	886.81	3866.00	3869.10	3869.21	0.0016	1.64	620.72	353.62	0.33
16+049	T=100	703.03	3866.00	3868.78	3868.85	0.0010	1.28	621.57	361.43	0.26	T=500	886.81	3866.00	3869.04	3869.12	0.0010	1.39	716.70	371.38	0.27
15+992	T=100	703.03	3865.68	3868.74	3868.79	0.0007	1.12	712.90	381.34	0.22	T=500	886.81	3865.68	3868.99	3869.06	0.0007	1.23	812.74	393.30	0.23
15+916	T=100	703.03	3865.50	3868.67	3868.72	0.0006	1.00	790.92	437.28	0.20	T=500	886.81	3865.50	3868.93	3868.98	0.0006	1.09	903.82	447.89	0.21
15+873	T=100	703.03	3865.50	3868.61	3868.65	0.0006	0.98	822.68	499.35	0.20	T=500	886.81	3865.50	3868.87	3868.91	0.0006	1.06	950.21	515.27	0.21
15+832	T=100	703.03	3865.50	3868.55	3868.59	0.0007	0.97	828.45	541.26	0.21	T=500	886.81	3865.50	3868.80	3868.85	0.0007	1.04	968.19	584.79	0.21
15+773	T=100	703.03	3865.50	3868.50	3868.54	0.0007	0.95	835.76	568.18	0.21	T=500	886.81	3865.50	3868.75	3868.79	0.0007	1.02	985.87	669.92	0.21
15+701	T=100	703.03	3866.00	3868.44	3868.48	0.0008	0.98	823.62	659.36	0.22	T=500	886.81	3866.00	3868.69	3868.73	0.0007	1.03	995.91	702.73	0.22
15+588	T=100	703.03	3866.00	3868.35	3868.39	0.0009	1.02	809.03	671.67	0.24	T=500	886.81	3866.00	3868.61	3868.65	0.0008	1.06	988.80	711.64	0.23
15+480	T=100	703.03	3866.00	3868.26	3868.31	0.0009	1.03	800.93	660.55	0.23	T=500	886.81	3866.00	3868.53	3868.58	0.0008	1.08	984.89	719.23	0.23
15+415	T=100	703.03	3865.74	3868.21	3868.25	0.0007	1.00	820.57	572.45	0.22	T=500	886.81	3865.74	3868.47	3868.52	0.0007	1.08	985.64	678.72	0.22
15+325	T=100	703.03	3865.50	3868.16	3868.20	0.0006	0.99	846.43	549.37	0.20	T=500	886.81	3865.50	3868.42	3868.47	0.0006	1.07	998.50	597.46	0.21
15+210	T=100	703.03	3865.50	3868.11	3868.14	0.0005	0.86	943.90	608.32	0.18	T=500	886.81	3865.50	3868.37	3868.41	0.0005	0.93	1111.29	648.37	0.18
15+136	T=100	703.03	3865.50	3868.06	3868.09	0.0004	0.79	1014.54	668.34	0.17	T=500	886.81	3865.50	3868.33	3868.36	0.0004	0.85	1201.31	733.94	0.17
15+022	T=100	703.03	3865.50	3868.01	3868.03	0.0004	0.73	1073.30	632.22	0.15	T=500	886.81	3865.50	3868.27	3868.30	0.0004	0.80	1249.89	708.10	0.16
14+905	T=100	703.03	3865.34	3867.97	3867.99	0.0004	0.72	1030.96	588.48	0.15	T=500	886.81	3865.34	3868.23	3868.26	0.0004	0.79	1192.74	654.31	0.16
14+814	T=100	703.03	3865.00	3867.92	3867.95	0.0004	0.77	949.87	567.18	0.17	T=500	886.81	3865.00	3868.18	3868.22	0.0005	0.86	1101.68	609.99	0.18
14+713	T=100	703.03	3865.00	3867.88	3867.91	0.0005	0.77	979.05	664.70	0.17	T=500	886.81	3865.00	3868.14	3868.17	0.0005	0.84	1157.05	713.91	0.18
14+622	T=100	703.03	3865.00	3867.84	3867.86	0.0004	0.73	1049.66	743.30	0.16	T=500	886.81	3865.00	3868.09	3868.12	0.0004	0.79	1250.86	820.71	0.17
14+540	T=100	703.03	3865.00	3867.80	3867.83	0.0005	0.74	1033.97	577.76	0.17	T=500	886.81	3865.00	3868.06	3868.08	0.0004	0.80	1239.65	843.78	0.17
14+488	T=100	703.03	3865.00	3867.77	3867.80	0.0005	0.76	1000.60	753.44	0.18	T=500	886.81	3865.00	3868.03	3868.06	0.0005	0.82	1202.39	824.28	0.18
14+396	T=100	703.03	3865.00	3867.71	3867.74	0.0007	0.91	827.10	555.98	0.21	T=500	886.81	3865.00	3867.96	3868.00	0.0008	0.98	974.92	614.56	0.22
14+351	T=100	703.03	3865.00	3867.66	3867.71	0.0009	1.05	720.82	463.11	0.24	T=500	886.81	3865.00	3867.91	3867.97	0.0010	1.15	840.14	497.13	0.25
14+205	T=100	703.03	3865.00	3867.50	3867.58	0.0014	1.26	599.32	392.50	0.29	T=500	886.81	3865.00	3867.74	3867.83	0.0015	1.37	697.35	421.74	0.31
14+107	T=100	703.03	3865.00	3867.40	3867.46	0.0012	1.15	648.97	425.20	0.27	T=500	886.81	3865.00	3867.64	3867.71	0.0012	1.26	753.32	454.00	0.28
13+933	T=100	703.03	3865.00	3867.23	3867.28	0.0010	1.07	698.60	472.57	0.25	T=500	886.81	3865.00	3867.46	3867.53	0.0010	1.17	812.67	499.00	0.26
13+775	T=100	703.03	3865.00	3867.06	3867.12	0.0011	1.07	702.95	524.01	0.26	T=500	886.81	3865.00	3867.30	3867.36	0.0011	1.15	831.00	563.58	0.26
13+697	T=100	703.03	3865.00	3866.96	3867.02	0.0013	1.12	662.17	500.99	0.28	T=500	886.81	3865.00	3867.19	3867.26	0.0013	1.21	783.61	524.47	0.28
13+613	T=100	703.03	3864.71	3866.82	3866.89	0.0016	1.26	589.07	440.85	0.31	T=500	886.81	3864.71	3867.05	3867.14	0.0016	1.36	696.88	461.18	0.31
13+508	T=100	703.03	3864.47	3866.65	3866.73	0.0015	1.36	595.42	490.20	0.31	T=500	886.81	3864.47	3866.90	3866.99	0.0014	1.43	724.47	522.51	0.31
13+367	T=100	703.03	3864.00	3866.52	3866.57	0.0008	1.14	765.07	580.06	0.24	T=500	886.81	3864.00	3866.78	3866.84	0.0008	1.18	923.73	600.44	0.23
13+264	T=100	703.03	3864.00	3866.46	3866.49	0.0004	0.82	991.51	634.38	0.17	T=500	886.81	3864.00	3866.73	3866.77	0.0004	0.88	1165.99	656.53	0.17
13+148	T=100	703.03	3864.00	3866.41	3866.44	0.0005	0.81	990.74	654.50	0.17	T=500	886.81	3864.00	3866.68	3866.71	0.0004	0.86	1172.35	685.14	0.17
12+961	T=100	703.03	3864.00	3866.28	3866.32	0.0009	0.95	806.90	640.75	0.23	T=500	886.81	3864.00	3866.56	3866.61	0.0008	0.99	992.50	684.09	0.22
12+847	T=100	703.03	3864.00	3866.19	3866.23	0.0007	0.90	826.48	569.92	0.21	T=500	886.81	3864.00	3866.48	3866.52	0.0007	0.95	992.95	592.80	0.21
12+754	T=100	703.03	3863.50	3866.09	3866.15	0.0009	1.04	708.76	457.40	0.24										



PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	m	
09+270	T=100	703.03	3856.12	3860.49	3860.56	0.0007	1.14	626.95	244.23	0.22
09+176	T=100	703.03	3855.50	3860.39	3860.49	0.0008	1.37	515.75	171.93	0.24
09+085	T=100	703.03	3856.50	3860.10	3860.34	0.0034	2.17	324.73	155.73	0.47
09+005	T=100	703.03	3857.00	3859.36	3859.86	0.0112	3.13	226.03	155.95	0.81
08+920	T=100	703.03	3856.04	3859.10	3859.30	0.0033	2.01	350.09	178.93	0.46
08+823	T=100	703.03	3856.00	3858.65	3858.90	0.0050	2.23	314.89	187.47	0.55
08+711	T=100	703.03	3855.73	3858.48	3858.58	0.0015	1.40	507.15	258.87	0.31
08+609	T=100	703.03	3855.50	3858.38	3858.45	0.0010	1.19	602.41	304.97	0.26
08+534	T=100	703.03	3855.50	3858.32	3858.38	0.0008	1.05	682.98	335.92	0.23
08+407	T=100	703.03	3854.50	3858.28	3858.31	0.0003	0.75	961.10	392.10	0.15
08+284	T=100	703.03	3854.96	3858.25	3858.27	0.0003	0.69	1034.76	474.91	0.14
08+171	T=100	703.03	3855.50	3858.18	3858.22	0.0007	0.91	792.08	435.49	0.21
08+067	T=100	703.03	3855.50	3858.10	3858.15	0.0007	0.97	739.12	379.42	0.21
07+954	T=100	703.03	3855.09	3858.03	3858.07	0.0006	0.92	774.36	356.13	0.19
07+874	T=100	703.03	3855.50	3857.91	3858.00	0.0015	1.32	537.56	290.82	0.30
07+775	T=100	703.03	3855.50	3857.71	3857.83	0.0020	1.52	463.16	252.17	0.35
07+691	T=100	703.03	3855.00	3857.55	3857.66	0.0020	1.46	483.72	283.75	0.35
07+616	T=100	703.03	3855.00	3857.40	3857.50	0.0021	1.42	497.16	308.08	0.35
07+519	T=100	703.03	3854.39	3857.23	3857.31	0.0017	1.30	542.69	323.67	0.32
07+412	T=100	703.03	3854.08	3857.10	3857.16	0.0011	1.13	621.39	320.37	0.26
07+298	T=100	703.03	3854.95	3856.89	3856.99	0.0021	1.44	497.22	319.05	0.36
07+215	T=100	703.03	3854.54	3856.45	3856.68	0.0074	2.17	327.22	282.58	0.63
07+137	T=100	703.03	3854.12	3856.18	3856.32	0.0028	1.71	416.93	252.54	0.41
07+012	T=100	703.03	3853.00	3856.08	3856.13	0.0008	1.05	667.73	298.51	0.22
06+901	T=100	703.03	3852.50	3856.02	3856.06	0.0006	0.91	777.15	352.89	0.19
06+845	T=100	703.03	3852.50	3856.00	3856.03	0.0003	0.72	990.78	418.81	0.15
06+781	T=100	703.03	3852.46	3855.99	3856.01	0.0002	0.62	1107.84	454.88	0.12
06+685	T=100	703.03	3852.00	3855.96	3855.98	0.0003	0.69	1007.09	452.54	0.14
06+544	T=100	703.03	3852.50	3855.75	3855.88	0.0023	1.61	439.18	242.27	0.38
06+431	T=100	703.03	3852.50	3855.26	3855.47	0.0063	2.05	342.71	271.95	0.58
06+336	T=100	703.03	3852.50	3855.12	3855.19	0.0013	1.21	582.41	322.38	0.29
06+272	T=100	703.03	3852.50	3855.01	3855.10	0.0016	1.31	536.38	295.75	0.31
06+190	T=100	703.03	3852.50	3854.89	3854.97	0.0014	1.27	554.56	289.37	0.29
06+089	T=100	703.03	3852.00	3854.76	3854.84	0.0012	1.28	571.53	320.89	0.28
05+978	T=100	703.03	3852.00	3854.64	3854.71	0.0012	1.22	600.97	355.90	0.27
05+886	T=100	703.03	3852.00	3854.53	3854.61	0.0011	1.22	606.26	349.43	0.26
05+802	T=100	703.03	3852.00	3854.45	3854.52	0.0010	1.18	626.41	355.14	0.26
05+736	T=100	703.03	3851.89	3854.39	3854.46	0.0008	1.12	663.88	352.91	0.23
05+625	T=100	703.03	3851.52	3854.31	3854.37	0.0007	1.07	687.76	350.43	0.22
05+540	T=100	703.03	3851.50	3854.25	3854.31	0.0007	1.06	688.16	363.16	0.22
05+449	T=100	703.03	3851.50	3854.20	3854.24	0.0006	0.96	763.14	421.42	0.21
05+389	T=100	703.03	3851.50	3854.15	3854.20	0.0007	0.98	759.58	430.69	0.21
05+277	T=100	703.03	3851.50	3854.05	3854.12	0.0009	1.16	661.25	393.24	0.25
05+166	T=100	703.03	3851.50	3853.96	3854.02	0.0009	1.10	684.58	399.83	0.24
05+065	T=100	703.03	3851.50	3853.83	3853.91	0.0014	1.32	566.93	362.31	0.30
04+947	T=100	703.03	3851.00	3853.72	3853.78	0.0008	1.13	669.16	386.08	0.24
04+870	T=100	703.03	3850.66	3853.61	3853.70	0.0013	1.44	563.07	360.39	0.29
04+770	T=100	703.03	3850.40	3853.52	3853.60	0.0009	1.28	613.73	337.02	0.25
04+684	T=100	703.03	3850.00	3853.48	3853.53	0.0006	1.10	712.08	353.48	0.21
04+622	T=100	703.03	3850.06	3853.42	3853.48	0.0007	1.13	662.47	337.89	0.22
04+520	T=100	703.03	3850.39	3853.21	3853.37	0.0021	1.87	422.96	242.75	0.38
04+441	T=100	703.03	3849.95	3853.07	3853.22	0.0016	1.76	428.80	202.18	0.34
04+366	T=100	703.03	3849.50	3852.97	3853.11	0.0013	1.73	435.97	188.15	0.31
04+266	T=100	703.03	3849.50	3852.75	3852.95	0.0020	1.98	375.54	169.74	0.38
04+174	T=100	703.03	3849.50	3852.61	3852.77	0.0017	1.84	409.17	190.51	0.35
04+099	T=100	703.03	3849.61	3852.53	3852.65	0.0014	1.59	482.32	248.80	0.32
04+029	T=100	703.03	3850.00	3852.40	3852.54	0.0023	1.68	446.00	281.50	0.38
03+959	T=100	703.03	3850.00	3852.07	3852.30	0.0054	2.21	344.99	296.66	0.56
03+863	T=100	703.03	3849.50	3851.99	3852.06	0.0011	1.18	618.34	349.75	0.26
03+824	T=100	703.03	3849.26	3851.96	3852.02	0.0007	1.04	689.14	318.32	0.21
03+750	T=100	703.03	3849.00	3851.92	3851.97	0.0006	1.03	708.08	330.92	0.21
03+665	T=100	703.03	3849.00	3851.86	3851.92	0.0006	1.03	713.43	352.17	0.21
03+612	T=100	703.03	3849.00	3851.82	3851.88	0.0007	1.08	698.13	366.55	0.22
03+535	T=100	703.03	3849.00	3851.73	3851.81	0.0012	1.32	580.07	368.29	0.28
03+472	T=100	703.03	3849.00	3851.56	3851.70	0.0022	1.75	450.25	310.03	0.38
03+394	T=100	703.03	3848.60	3851.45	3851.56	0.0014	1.54	525.58	333.44	0.31
03+309	T=100	703.03	3848.00	3851.39	3851.46	0.0008	1.21	663.42	366.13	0.23
03+223	T=100	703.03	3848.00	3851.34	3851.39	0.0006	1.09	741.40	392.95	0.21
03+142	T=100	703.03	3848.00	3851.23	3851.30	0.0009	1.29	644.87	416.50	0.25
03+052	T=100	703.03	3848.00	3851.08	3851.18	0.0016	1.57	527.35	379.22	0.33
02+884	T=100	703.03	3848.90	3850.39	3850.63	0.0100	2.25	325.46	374.04	0.71
02+799	T=100	703.03	3847.92	3850.00	3850.14	0.0035	1.67	445.90	380.86	0.45
02+750	T=100	703.03	3847.55	3849.94	3850.02	0.0014	1.28	580.51	390.24	0.30
02+670	T=100	703.03	3847.40	3849.84	3849.92	0.0011	1.22	618.02	401.32	0.27
02+602	T=100	703.03	3847.00	3849.80	3849.85	0.0006	0.98	769.29	444.33	0.21
02+540	T=100	703.03	3847.00	3849.75	3849.80	0.0007	1.02	735.93	427.81	0.22
02+458	T=100	703.03	3847.00	3849.63	3849.72	0.0012	1.33	576.11	371.61	0.29
02+355	T=100	703.03	3847.00	3849.48	3849.58	0.0015	1.43	532.80	344.35	0.31
02+293	T=100	703.03	3847.00	3849.37	3849.48	0.0017	1.51	520.69	363.53	0.33
02+204	T=100	703.03	3846.82	3849.22	3849.33	0.0018	1.56	521.44	392.20	0.34
02+130	T=100	703.03	3846.50	3849.10	3849.20	0.0017	1.54	537.54	419.36	0.33
02+043	T=100	703.03	3846.50	3848.98	3849.07	0.0014	1.43	585.09	447.62	0.30
01+926	T=100	703.03	3846.50	3848.76	3848.87	0.0020	1.58	535.23	476.42	0.35
01+846	T=100	703.03	3846.04	3848.48	3848.66	0.0032	2.08	419.95	355.53	0.45
01+741	T=100	703.03	3845.85	3847.88	3848.23	0.0077	2.98	291.04	268.05	0.69
01+651	T=100	703.03	3845.50	3847.43	3847.66	0.0056	2.32	346.05	318.04	0.58
01+538	T=100	703.03	3845.00	3847.24	3847.32	0.0018	1.39	579.14	486.91	0.33
01+458	T=100	703.03	3845.00	3847.09	3847.17	0.0018	1.35	597.10	534.22	0.33
01+370	T=100	703.03	3844.94	3846.93	3847.00	0.0016	1.33	600.64	492.13	0.31
01+295	T=100	703.03	3844.53	3846.81	3846.89	0.0014	1.30	613.60	475.06	0.30

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Linea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m³/s	m	m	m	m/m	m/s	m²	m	
T=500	886.81	3856.12	3860.84	3860.92	0.0007	1.27	715.86	264.58	0.23
T=500	886.81	3855.50	3860.72	3860.84	0.0009	1.56	573.81	182.05	0.27
T=500	886.81	3856.50	3860.38	3860.68	0.0036	2.41	370.32	166.72	0.49
T=500	886.81	3857.00	3859.64	3860.20	0.0104	3.32	270.45	164.81	0.80
T=500	886.81	3856.04	3859.39	3859.64	0.0034	2.20	403.76	186.79	0.47
T=500	886.81	3856.00	3858.95	3859.24	0.0049	2.39	372.35	200.67	0.55
T=500	886.81	3855.73	3858.79	3858.91					

PROG.	T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Línea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
	años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
01+189	T=100	703.03	3844.50	3846.66	3846.74	0.0016	1.38	578.74	424.85	0.31
01+098	T=100	703.03	3844.25	3846.47	3846.58	0.0021	1.65	502.89	390.54	0.37
01+000	T=100	703.03	3844.00	3846.27	3846.39	0.0022	1.66	500.03	388.04	0.37
00+931	T=100	703.03	3843.90	3846.13	3846.24	0.0020	1.62	513.19	391.24	0.36
00+844	T=100	703.03	3843.50	3845.97	3846.08	0.0019	1.68	519.88	410.59	0.36
00+746	T=100	703.03	3843.50	3845.71	3845.86	0.0032	2.02	441.29	398.76	0.45
00+655	T=100	703.03	3843.00	3845.54	3845.65	0.0019	1.69	519.42	409.04	0.36
00+580	T=100	703.03	3842.95	3845.41	3845.50	0.0016	1.56	571.52	440.82	0.33
00+482	T=100	703.03	3842.50	3845.30	3845.36	0.0011	1.36	654.00	462.85	0.27
00+409	T=100	703.03	3842.00	3845.23	3845.29	0.0008	1.17	736.27	470.70	0.23
00+317	T=100	703.03	3842.00	3845.18	3845.22	0.0006	1.02	822.63	477.19	0.20
00+184	T=100	703.03	3842.00	3845.12	3845.16	0.0004	0.91	894.46	486.29	0.18
00+057	T=100	703.03	3842.00	3845.06	3845.10	0.0005	0.95	861.72	492.02	0.19

Min 3842.0 3845.1 3845.1 0.0001 0.38 54.41 18.60
 Max 4061.5 4068.0 4068.1 0.0463 7.98 1903.23 757.76

T	Q. Total	Cota terreno	Nivel de agua	Línea de energía	Pendiente	Velocidad	Área hidráulica	Espejo de agua	Nº Froude
años	m3/s	m	m	m	m/m	m/s	m2	m	
T=500	886.81	3844.50	3846.89	3846.99	0.0016	1.49	682.09	458.70	0.32
T=500	886.81	3844.25	3846.70	3846.83	0.0021	1.77	598.45	422.59	0.37
T=500	886.81	3844.00	3846.51	3846.64	0.0021	1.78	596.37	421.48	0.38
T=500	886.81	3843.90	3846.37	3846.49	0.0020	1.74	610.16	428.48	0.37
T=500	886.81	3843.50	3846.21	3846.33	0.0019	1.79	624.00	454.42	0.36
T=500	886.81	3843.50	3845.97	3846.13	0.0029	2.07	555.84	460.54	0.44
T=500	886.81	3843.00	3845.82	3845.94	0.0018	1.76	643.87	471.72	0.35
T=500	886.81	3842.95	3845.70	3845.80	0.0014	1.62	708.03	494.53	0.32
T=500	886.81	3842.50	3845.60	3845.67	0.0010	1.41	798.88	498.49	0.27
T=500	886.81	3842.00	3845.54	3845.60	0.0007	1.23	883.47	497.00	0.23
T=500	886.81	3842.00	3845.49	3845.53	0.0006	1.08	972.70	503.70	0.20
T=500	886.81	3842.00	3845.43	3845.47	0.0004	0.99	1047.62	515.73	0.18
T=500	886.81	3842.00	3845.36	3845.41	0.0005	1.02	1016.99	525.56	0.19

3842.0 3845.4 3845.4 0.0001 0.43 61.84 19.50
 4061.5 4068.6 4068.7 0.0452 8.34 2149.53 843.78

Anexo N° 07. Número de curva NC para complejos hidrológicos de suelos y cobertura.

Clase	Cubierta del suelo		Grupos hidrológicos del suelo			
	Laboreo	Condiciones para la infiltración	A	B	C	D
Barbecho	---	---	77	86	91	94
Cultivos alineados	R	Pobres	72	81	88	91
	R	Buenas	67	78	85	89
	C	Pobres	70	79	84	88
	C	Buenas	65	75	82	86
	C-T	Pobres	66	74	80	82
	C-T	Buenas	62	71	78	81
Cultivos no alineados o con surcos pequeños o mal definidos	R	Pobres	65	76	84	88
	R	Buenas	63	75	83	87
	C	Pobres	63	74	82	85
	C	Buenas	61	73	81	84
	C-T	Pobres	61	72	79	82
	C-T	Buenas	59	70	78	81
Cultivos densos de leguminosas o prados en alternativa	R	Pobres	66	77	84	88
	R	Buenas	58	72	81	85
	C	Pobres	64	75	83	85
	C	Buenas	55	69	78	83
	C-T	Pobres	63	73	80	83
	C-T	Buenas	51	67	76	80
Pastizales (pastos naturales)	---	Pobres	68	79	86	89
	---	Regulares	49	69	79	84
	---	Buenas	39	61	74	80
	C	Pobres	47	67	81	88
	C	Regulares	25	59	75	83
	C	Buenas	6	35	70	79
Prados permanentes	---	---	30	58	71	78
Montes con pastos (ganadero-forestal)	---	Pobres	45	66	77	83
	---	Regulares	36	60	73	79
	---	Buenas	25	55	70	77
Bosques (forestal)	---	Muy pobres	56	75	86	91
	---	Pobres	46	68	78	84
	---	Regulares	36	60	70	76
	---	Buenas	26	52	63	69
	---	Muy buenas	15	44	54	61
Caseríos	---	---	59	74	82	86
Caminos en tierra	---	---	72	82	87	89
Caminos en firme	---	---	74	84	90	92

Anexo N° 08: Tabla de Clasificación hidrológica de suelos.

GRUPO DE SUELOS	DESCRIPCIÓN
A	Es el que ofrece menor escorrentía. Incluye los suelos que presentan mayor permeabilidad, incluso cuando están saturados. Comprenden los terrenos profundos, sueltos, con predominio de arena o grava y con muy poco limo o arcilla.
B	Incluye los suelos de moderada permeabilidad cuando están saturados, comprendiendo los terrenos arenosos menos profundos que los del Grupo I, aquellos otros de textura franco-arenosa de mediana profundidad y los francos profundos.
C	Suelos que tienen bajas tasas de infiltración cuando están completamente mojados y están constituidos mayormente por suelos con un estrato que impide el movimiento del agua hacia abajo, o suelos con una textura que va de moderadamente fina a fina. Estos suelos tienen una baja tasa de transmisión de agua.
D	Es el que ofrece mayor escorrentía. Incluye los suelos que presentan gran impermeabilidad, tales como los terrenos muy arcillosos profundos con alto grado de tumefacción, los terrenos que presentan en la superficie o cerca de la misma una capa de arcilla muy impermeable y aquellos otros con subsuelo muy impermeable próximo a la superficie.

Anexo N° 09. Tabla de valores de infiltración mínima por grupo hidrológico de suelos.

Hydrologic soil grup	Range of minimum retention rates inch/hour	Recommended rate for use in general cases, inch/hour
A	0.30-0.45	0.40
B	0.15-0.30	0.24
C	0.08-0.15	0.12
D	0.02-0.08	0.04

FUENTE: U.S.B.R.

Anexo N° 10. Factor de reducción por área.

Drainage area (square miles)	Reduction factor aplicable H. R. 33 rainfall values (percent)
1000	10.0
500	10.0
200	11.0
100	13.0
50	15.0
10	20.0

FUENTE: U.S.B.R.

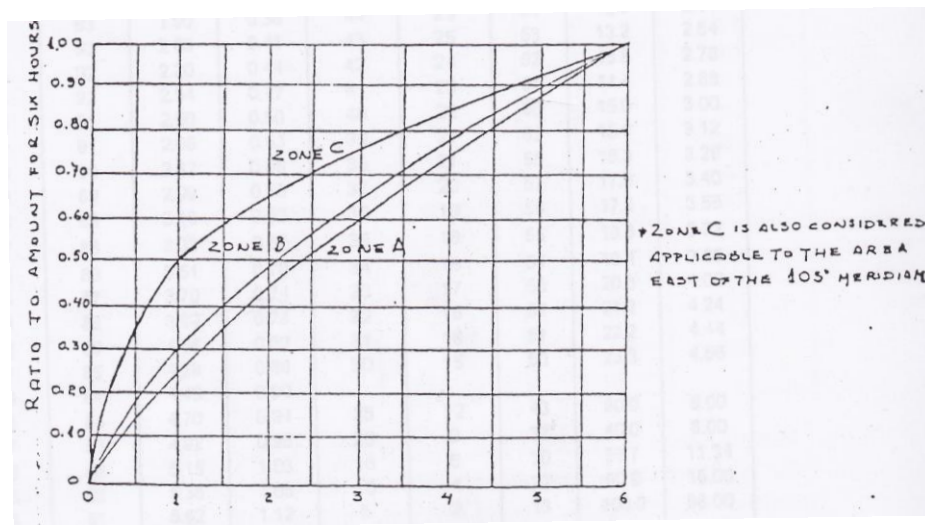
Anexo N° 11. Tabla de constantes para periodos de larga duración.

Duration (hours) ²	Constants Zone A	Constants Zone B	Constants Zone C
8	1.20	1.18	1.14
10	1.39	1.36	1.26
12	1.58	1.53	1.36
14	1.76	1.66	1.43
16	1.93	1.77	1.50
18	2.10	1.87	1.57
20	2.26	1.95	1.64
22	2.42	2.03	1.71
24	2.57	2.10	1.78
30	2.95	2.28	1.97
36	3.26	2.38	2.15
42	3.55	2.40	2.25
48	3.79	2.41	2.28
60	4.14	2.42	...
72	4.34

¹ Multiply 6-hour point rainfall from figure 17 by indicated constant.
² For durations shorter than 6 hours, the time distribution of storm values can be obtained from the apropiate curve presented on figure 18.

FUENTE: U.S.B.R.

Anexo N° 12. Gráfica de distribución para duraciones de 6 horas.



Anexo N° 13. Coeficiente “n” Manning para cauces naturales.

Tipo de Cauce y Descripción	Mínimo	Normal	Máximo
A. Corrientes naturales			
Cauces principales	0	0.030	0.033
Limpio. recto. lleno. ninguna hendidura o posas profundas		0.035	0.040
Igual como el anterior. pero más piedras y hierbas		0.040	0.045
Limpio y sinuoso. algunas posas y bajíos		0.045	0.050
Igual como el anterior. pero algunas hierbas y piedras		0.048	0.055
Igual a las fases anteriores. más bajas. pendientes secciones más inefectivas		0.050	0.060
Igual al inciso “d” pero más piedras		0.070	0.080
Tramo sinuoso. enmalezado. Posas profundas		0.100	0.150
Los tramos muy enmalezados. posas profundas. o inundaciones con ramas y madera en pie pesada			
Planicies de inundación			
No pasto y ningún arbusto			0.035
Césped corto		0.030	0.050
Césped alto	0.025	0.035	
Áreas cultivada	0.030		0.040
Ninguna cosecha		0.030	0.045
Cosechas maduras en fila	0.020	0.035	0.050
Cosechas maduras del campo	0.025	0.040	
Arbusto	0.030		0.070
Arbusto esparcido. hierbas pesadas.		0.050	0.060
Arbusto ligero y árboles. en invierno	0.035	0.050	0.080
Arbusto ligero y árboles. en verano	0.035	0.060	0.110
Arbusto Medio denso. en invierno.	0.040	0.070	0.160
Arbusto Medio denso. en verano	0.045	0.100	
Árboles	0.070		0.050
1) Tierra sin bosque con tocones de árbol. ningún brote.		0.040	0.080
2) Mismo como el anterior. pero los brotes pesados	0.030	0.060	0.120
3) Madera pesada en pie. algunos árboles abajo. la maleza pequeña. flujo debajo de las ramas	0.050	0.100	
4) Mismo como anterior. pero ramas dentro del flujo	0.080		0.160
5) Saucos densos. rectos. en verano.	0.100	0.120	0.200
	0.110	0.150	
Ríos de montaña. ninguna vegetación en el cauce y bancos normalmente empinados. con árboles y arbustos sumergidos en bancos	0.030	0.040	0.050
Fondo: las arenas gruesas. guijarros. y pocos cantos rodados	0.040	0.050	0.070
Fondo: los guijarros con cantos rodados grandes			

PANEL FOTOGRÁFICO



**FOTO N° 01. PUNTO DE CONFLUENCIA DE LOS RÍOS VERDE Y CERRILLOS
EN EL ÁMBITO DEL DISTRITO DE SANTA LUCÍA.**



**FOTO N°02. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL CAUCE NATURAL Y
ÁREAS ALEDAÑAS AL RÍO CABANILLAS**



FOTO N° 03. VISTA PANORÁMICA DEL CAUCE NATURAL DEL RÍO CABANILLAS EN ÉPOCA DE ESTIAJE – C.C. TAYATAYA.



FOTO N° 04: POBLADORES AFECTADOS POR INUNDACIÓN DE SUS ÁREAS DE CULTIVOS PRODUCTO DEL DESBORDE DEL RÍO CABANILLAS.



FOTO N° 05: VISTA DE LAS ÁREAS INUNDABLES EN LA PARTE BAJA DEL RÍO CABANILLAS.

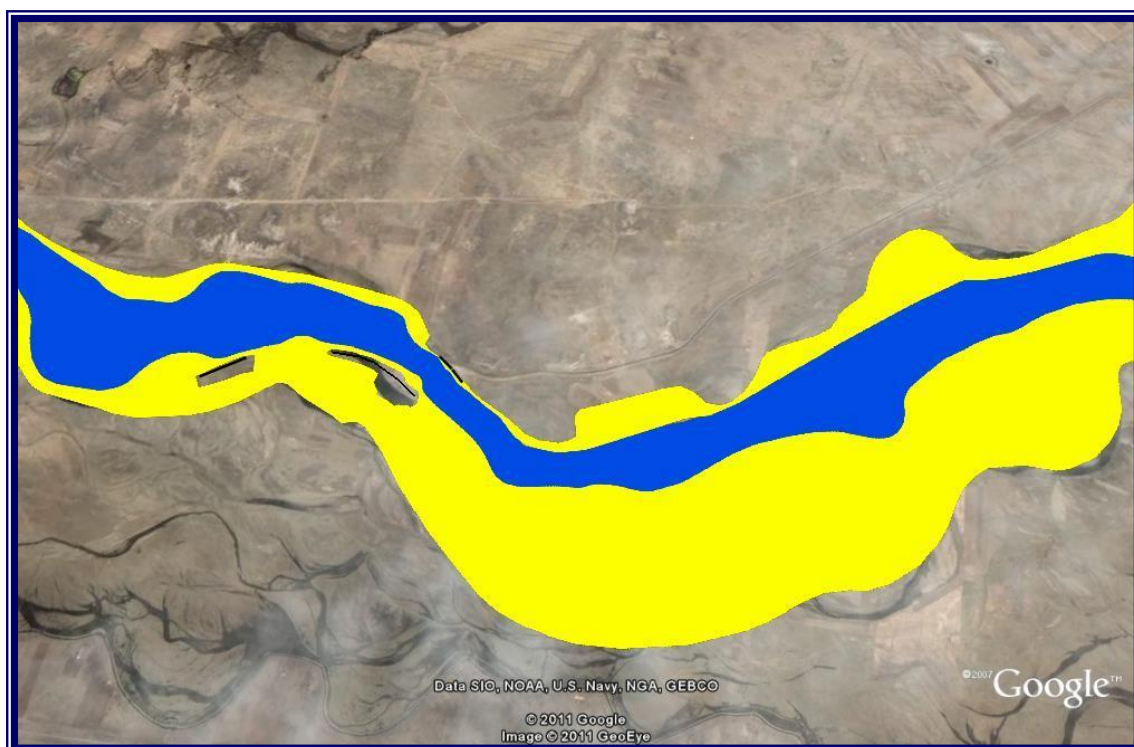


FOTO N° 06: VISTA DE LAS ÁREAS INUNDABLES EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE YOCARA.



FOTO N° 07: VISTA DE LAS ÁREAS INUNDABLES EN LA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CABANILLA.

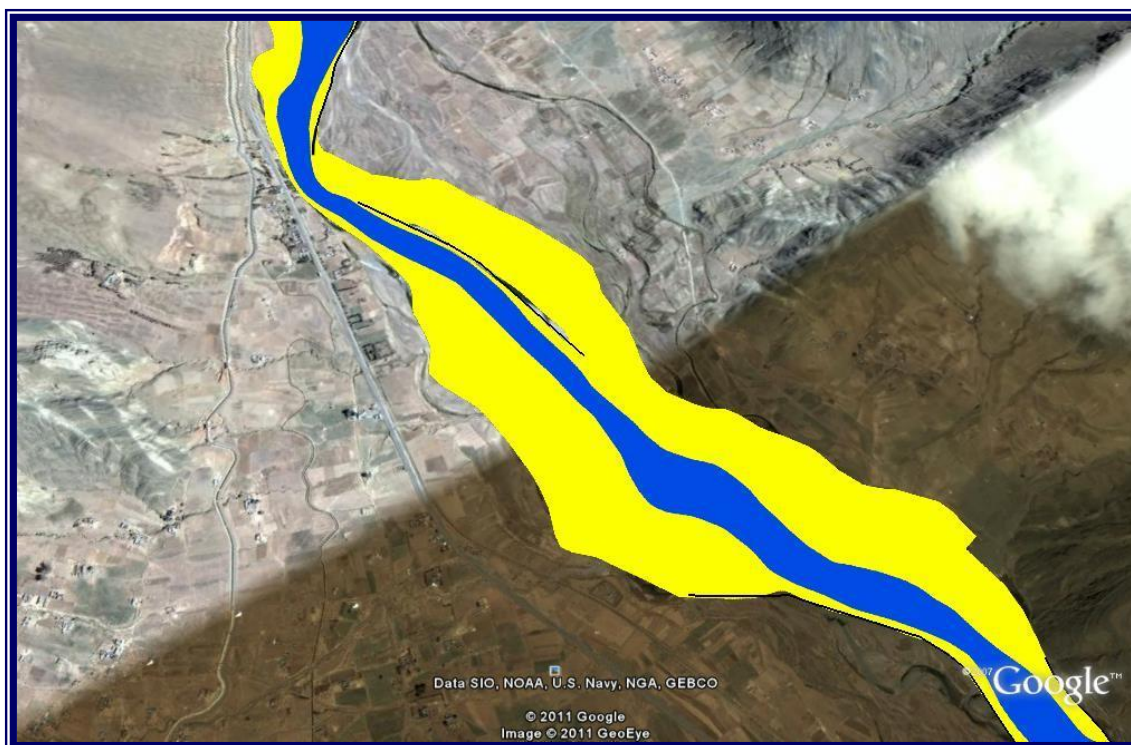


FOTO N° 08: VISTA DE LAS ÁREAS INUNDABLES EN LA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE HUATAQUITA.

MAPA 01

MAPA 02

MAPA 03