Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

"Cambio Climático: Riesgo de Inundación en el Estero Marga Marga, Viña del Mar Chile"

Por

Claudia Marcela Carrasco Dinamarca

Trabajo de Título para optar al Grado de Licenciado
en Ciencias de la Ingeniería y Título de Ingeniero Civil

Profesor Guía: Pedro Kamann Chacana.

Diciembre, 2013

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

“Cambio Climático: Riesgo de Inundación en el Estero Marga Marga, Viña del Mar Chile”

Por

Claudia Marcela Carrasco Dinamarca

Trabajo de Título para optar al Grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y Título de Ingeniero Civil

Profesor Guía: Pedro Kamann Chacana

Diciembre, 2013

A mis padres…

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Isabel y José, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por el invaluable cariño, formación y apoyo incondicional. Gracias por sus consejos y ánimos constantes, por confiar en mis capacidades y por sobre todo por darme la oportunidad de emprender esta loca carrera.

A mis hermanos, por estar en este momento tan importante de mi vida. Muchas gracias por hacerme parte de sus vidas, por cada uno de los consejos y por sobre todo, confiar en mí.

A mis sobrinos, quienes con su inocencia, amor y alegría alejan de mi toda preocupación y me hacen ver la vida de otra manera. Gracias por llenar de luz cada día de mi vida.

A mi profesor guía, Pedro Kamann, por su profesionalismo a la hora de atender mis consultas y por sus útiles recomendaciones que de ellas fueron resultado este trabajo. Le agradezco su tiempo y dedicación.

Y a todas aquellas personas, que de alguna u otra manera, me han apoyado en este largo camino y que hasta el día de hoy me siguen apoyando para terminar este proceso.

ÍNDICE GENERAL

ÍTEM **Pág.**

Lista de Abreviaturas **i**

Índice de Tablas **iv**

Índice de Figuras **v**

Índice de Gráficos **vii**

Índice de Ecuaciones **x**

Resumen **xi**

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN **1**

1.1 Introducción 1

1.2 Objetivos 2

1.2.1 Objetivo General 2

1.2.2 Objetivos Específicos 2

1.3 Alcances 2

1.4 Organización del Informe 3

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO **4**

2.1 Cambio Climático 4

2.1.1 Clima en la Tierra y sus Variables Modificadoras 4

2.1.2 Efecto Invernadero 5

2.1.3 Tendencia Observada 9

2.1.3.1 Tendencia Observada Regional 11

2.1.4 Cambio Esperado 13

2.1.4.1 Escenarios Futuros 13

2.1.4.2 Cambio Global 14
2.1.5 Modelo PRECIS - DGF 14
2.1.5.1 Cambio Regional 15
2.1.5.2 Cambio Quinta Región 19
2.2 Modelo Hidrológico 19
2.2.1 Curva Número y Precipitación Efectiva 19
2.2.2 Hidrograma Unitario Sintético 20
2.3 Modelo Hidráulico 22
2.3.1 Metodología de Cálculo: Sección Transversal 23
2.3.2 Metodología de Cálculo: Puentes 27
2.3.2.1 Tipos de Flujo 28
2.4 Análisis de Riesgo 31

CAPÍTULO 3: ZONA DE ESTUDIO ESTERO MARGA MARGA 33

3.1 Caracterización Cuenca 33
3.1.1 Ubicación Geográfica 33
3.1.2 Clima 34
3.1.3 Aspectos Geomorfológicos de la Cuenca 35
3.1.4 Singularidades 38
3.2 Antecedentes 39
3.2.1 Información Hidrometeorológica Registrada 39
3.2.1.1 Precipitaciones 39
3.2.1.2 Caudales 40
3.2.2 Precipitaciones ante Escenarios Climáticos Futuros 40
3.2.3 Información Geográfica 40
3.2.4 Información Topográfica 41
3.2.5 Catastro de Uso de Suelo en la Zona Urbana 41

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y RESULTADOS 42

4.1 Estudio de Precipitaciones 42

4.1.1 Precipitaciones Observadas 42

4.1.2 Precipitaciones Entregadas por el Modelo, Inalteradas 44

4.1.2.1 Análisis de Frecuencia 44

4.2 Estimación de Inundaciones 45

4.2.1 Caudales Máximos 45

4.2.1.1 Hidrograma Unitario 47

4.2.1.2 Distribución de la Precipitación 49

4.2.1.3 Determinación de la Precipitación Media Máxima de Diseño 49

4.2.1.4 Calibración 49

4.2.1.5 Curvas Intensidad - Duración - Frecuencia 51

4.2.1.6 Precipitación Efectiva y su Distribución en el Tiempo 52

4.2.2 Cálculo de Crecidas 53

4.2.3 Cálculo Eje Hidráulico 55

4.2.3.1 Topografía Utilizada 55

4.2.3.2 Escenarios Modelados 62

4.2.3.3 Estimación Coeficiente de Rugosidad 62

4.2.3.4 Condiciones de Borde Adoptadas 65

4.2.3.5 Estimación Eje Hidráulico 66

Línea Base 66

Escenario Cambio Climático B2 92

Escenario Cambio Climático A2 117

4.2.3.6 Comparación de Resultados 142

4.3 Riesgo de Inundación 142

4.3.1 Historia 143

4.3.2 Planos de Inundación 143

4.3.3 Análisis de los Planos de Inundación 144

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES 146

5.1 Discusión de los Resultados 146

5.1.1 Cambio Climático y Variables Hidrometereológicas 146

5.1.2 Riesgos de Inundación Frente al Cambio Climático 146

5.1.3 Simplificaciones y Limitaciones 147

5.2 Recomendaciones 147

5.2.1 Metodología 147

5.2.2 Adaptación 147

5.2.3 Planificación Urbana 148

5.2.4 Obras de Mejoramiento 148

5.2.5 Planes de Emergencia 149

5.3 Conclusiones 149

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 150

ANEXOS Cd

LISTA DE ABREVIATURAS

IPCC	:Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
IEEE	: Instituto Español de Estudios Estratégicos.
PRECIS – DGF	: Providing Regional Climates for Impact Studies.
DGF	: Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile.
WMO	: Organización Meteorológica Mundial.
PMC	: Programa Mundial sobre el Clima.
UNEP	: Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
ICSU	: Consejo Internacional para la Ciencia.
Hec-Ras	: Hydrologic Engineering Centers River Analysis System.
DGA	: Dirección General de Aguas.
B2	: Escenario cambio climático, clima futuro (severo).
A2	: Escenario cambio climático, clima futuro (pausado).
BL	: Línea Base, clima actual.
CO_2	: Dióxido de carbono.
CH_4	: Metano.
N_2O	: Óxido nitroso.
HFC_s	: Hidrofluorocarbonos.
PFC_s	: Perfluorocarbonos.
SF_6	: Hexafloruro de azufre.
CFC_s	: Clorofluorocarbonos.
ppm	: Partes por millón.
ppb	: Partes por billón.
GtC/año	: Gigatoneladas de carbono al año.
FR	: Forzamiento Radiativo.
GEI	: Gases Efecto Invernadero.
RCM	: Modelo de Circulación Regional.

P_{ef} : Precipitación efectiva (mm).

PT : Precipitación Total (mm).

I_a : Abstracción inicial.

S : Retención potencial máxima de la cuenca.

CN : Curva número.

$t_{p'}$: Tiempopeak corregido [h].

t_p : Tiempopeak sin corrección [h].

t_u : Duración de la lluvia sin corregir [h].

$t_{u'}$: Duración de la lluvia adoptada [h].

t_b : Tiempo base [h].

q_p : Caudal peak [l/s/km^2].

Y_1, Y_2 : Profundidad del agua en la Sección Transversal, [m].

Z_1, Z : Elevación del lecho del tramo, [m].

V_1, V_2 : Velocidades promedio (Q total / A total), [m/s].

α_1, α_2 : Coeficientes de velocidad.

g : Aceleración de la gravedad, [m/s].

h_e : Pérdida principal de Energía [m].

L : Longitud del tramo, [m]

S_f : Pendiente de fricción entre dos secciones.

C : Coeficiente de pérdida por expansión o contracción.

En : Elevación nueva, [m]

Ea : Elevación asumida, [m].

Ec : Elevación calculada, [m].

CR : Ángulo de contracción.

ER : Ángulo de expansión.

BU : Puente aguas arriba.

BD : Puente aguas abajo.

Ee : Energía específica a la entrada.

© Li : SumatoriaLongitud de las curvas de nivel.

A : Área de la cuenca [Km^2].

Lcp : Longitud cauce principal [Km].

Lcg : Distancia del centro de gravedad de la cuenca a la sección de salida [Km].

S : Pendiente media de la cuenca

H_c : Altura crítiica [m].

ÍNDICE DE TABLAS

íTEM
Pág.

Tabla 3.1 : Rasgos climáticos de la zona 35

Tabla 3.2 **:** Valores mensuales de precipitaciones, estación faro Punta Ángeles 35

Tabla 3.3 **:** Singularidades consideradas 38

Tabla 3.4 **:** Precipitaciones máximas diarias: estaciones 40

Tabla 4.1 **:** Estaciones 43

Tabla 4.2 **:** Precipitaciones máximas 24 horas 44

Tabla 4.3 **:** Análisis de frecuencia, distribución Gumbel 45

Tabla 4.4 **:** Subcuencas 46

Tabla 4.5 **:** Parámetros geomorfológicos subcuencas 47

Tabla 4.6 **:** Coeficientes para hidrograma unitario, zona Aconcagua - Maule 48

Tabla 4.7 **:** Parámetros del hidrograma unitario 48

Tabla 4.8 **:** Precipitaciones de diseño para subcuencas (mm) según periodo de retorno 49

Tabla 4.9 **:** Precipitaciones de diseño para subcuencas (mm) según periodo de retorno 50

Tabla 4.10 **:** Coeficientes de duración de frecuencia 51

Tabla 4.11 **:** Curvas número para subcuencas 53

Tabla 4.12 **:** Caudales peak de hidrogramas, para Linea Base [m^3/s] 54

Tabla 4.13 **:** Caudales peak de hidrogramas, para B2 [m^3/s] 54

Tabla 4.14 **:** Caudales peak de hidrogramas, para A2 [m^3/s] 54

Tabla 4.15 **:** Coeficiente de mannig, Estero sin mantención 65

Tabla 4.16 **:** Coeficiente de mannig, Estero con mantención 65

Tabla 4.17 **:** Nivel de agua, Línea Base
66

Tabla 4.18 **:** Nivel de agua, B2
92

Tabla 4.19 **:** Nivel de agua, A2
116

Tabla 4.20 **:** Cota promedio agua
145

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍTEM **Pág.**

Figura 2.1 **:** Concentraciones atmosféricas de Dióxido de Carbono 6

Figura 2.2 **:** Concentraciones atmosféricas de Metano 7

Figura 2.3 **:** Concentraciones atmosféricas de Óxido Nitroso 8

Figura 2.4 **:** Cambios en la temperatura, nivel del mar y cubierta de nieve en el Hemisferio Norte 9

Figura 2.5 **:** Cambio experimentado por la temperatura global y continental 10

Figura 2.6 **:** Variación de la temperatura en diversas estaciones en Chile central, agrupadas según su altura 12

Figura 2.7 **:** Escenarios de emisiones de gases efecto invernadero entre los años 2000 y 2100, en ausencia de políticas climáticas adicionales 14

Figura 2.8 **:** Cambio de temperatura simulado por el modelo PRECIS - DGF entre fines de siglo (2070-2100 bajo escenario A2) y condición actual (1960-1990) 16

Figura 2.9 **:** Cambio de la precipitación media anual (expresada en mm/mes) simulado por el modelo PRECIS - DGF entre fines del siglo (2070-2100), bajo escenario A2 y la condición actual (1960-1990) 17

Figura 2.10 **:** Cambio de precipitación media anual simulado por el modelo PRECIS - DGF entre fines del siglo (2070-2100 bajo escenario A") y condición actual (1960-1990) 18

Figura 2.11 **:** Esquema de cálculo de hidrogramas unitarios sintéticos (DGA, 2005) 20

Figura 2.12 **:** Ecuación de Bernoullí 24

Figura 2.13 **:** Secciones de un puente en Hec - Ras 28

Figura 2.14 **:** Secciones de un puente en Hec - Ras 28

Figura 2.15 **:** Método High Flow, Hec - Ras
30

Figura 3.1 **:** Área de estudio
33

Figura 3.2 **:** Mapa geológico de la cuenca del Estero Marga Marga
37

Figura 3.3 : Ubicación singularidades y encausamiento estero.
39

Figura 4.1 **:** Ubicación estaciones
43

Fígura 4.2 : Ubicación de subcuencas para el cálculo de caudales de crecida
46

Figura 4.3 **:** Ubicación Perfiles
56

Figura 4.4 **:** Estero Marga Marga, entre puente Villanelo y puente Ecuador
62

Figura 4.5 **:** Estero Marga Marga, ribera
63

Figura 4.6 **:** Estero Marga Marga, cauce
63

Figura 4.7 **:** Estero Marga Marga, aguas arriba puente Lusitania,
64

Figura 4.8 **:** Estero Marga Marga, aguas arriba puente Lusitania
64

Figura 4.4 **:** Eje hidráulico: LB con mantención
90

Figura 4.4 **:** Eje hidráulico: LB con mantención
90

Figura 4.4 **:** Eje hidráulico: LB sin mantención
91

Figura 4.5 **:** Eje hidráulico: B2 con mantención
114

Figura 4.6 **:** Eje hidráulico: B2 sin mantención
115

Figura 4.7 **:** Eje hidráulico: A2 con mantención
138

Figura 4.8 **:** Eje hidráulico: A2 sin mantención
139

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍTEM
Pág.

Gráfico 4.1 **:** Curva IDF T = 2 años
51

Gráfico 4.2 **:** Curva IDF T = 100 años
52

Grafico 4.3 : Eje hidráulico: LB con mantención
90

Grafico 4.4 : Eje hidráulico: LB sin mantención
90

Gráfico 4.5 : Eje hidráulico: B2 con mantención
115

Gráfico 4.6 : Eje hidráulico: B2 sin mantención
116

Gráfico 4.7 : Eje hidráulico: A2 con mantención
140

Gráfico 4.8 : Eje hidráulico: A2 sin mantención
141

ÍNDICE DE ECUACIONES

ÍTEM		Pág.
Ecuación 2.1	**:**Precipitación efectiva	19
Ecuación 2.2	**:** Pendiente media de la cuenca	20
Ecuación 2.3	**:** Tiempo peak	21
Ecuación 2.4	**:** Duración de la lluvia	21
Ecuación 2.5	**:** Tiempo peak corregido	21
Ecuación 2.6	**:** Tiempo base	22
Ecuación 2.7	**:** Caudal peak	22
Ecuación 2.8	**:** Ecuación de Bernoullí	23
Ecuación 2.9	**:** Pérdida de energía	24
Ecuación 2.10	**:** Elevación superficie de Agua	25
Ecuación 2.11	**:** Método de la Secante	26

RESUMEN

El cambio climático es un tema que en las últimas décadas ha provocado permanente atención a nivel mundial. Algunos planteamientos sugieren que dicho cambio es atribuible al aumento de CO_2 generado por la actividad humana, y otros indican que se debe a un proceso de cambio natural del clima del planeta. De acuerdo al tercer informe del año 2001 del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), en el transcurso del siglo XX se han experimentado aumentos de 0.6 ± 0.2 [°C] de la temperatura media mundial, e incrementos de la precipitación promedio entre 7 a 12% para las zonas comprendidas entre 30°N a 85°N, y en un 2% entre 0° S a 55°S; entre otros cambios.

En este trabajo de título se estudió el riesgo de inundación en la zona urbana de la cuenca del estero Marga Marga, ubicada en Viña del Mar, V Región del país. Debido a que esta zona se ha visto afectada en varias ocasiones ante este tipo de eventos hidrometereológicos extremos, se ha propuesto como objetivo principal de este estudio cuantificar el nivel de riesgo de inundación en la zona, generado por las crecidas probables de ocurrir ante la situación climática actual y escenarios climáticos B2 y A2 en el periodo 2070 a 2100, definidos por el por el IPCC.

Las inundaciones fueron modeladas a partir del cálculo del eje hidráulico del estero asociado a crecidas, las que se estimaron mediante el cálculo de un hidrograma unitario sintético, en función de tormentas asociadas a distintos periodos de retorno. Estas tormentas se obtuvieron a través del análisis de precipitaciones, modeladas para la situación actual y para escenarios futuros. El cálculo del eje hidráulico entregó niveles máximos de agua a lo largo del estero, pudiendo determinar así, zonas de posible inundación.

De los resultados obtenidos se elaboraron planos de inundación, para cada uno de los escenarios analizados pudiendo determinar que la capacidad del estero es excedida incluso para la situación actual, en un periodo de retorno superior a 5 años.

Con los planos de inundación se proponen zonas de posibles desbordes, permitiendo en el futuro, proponer medidas de mitigación, adaptación y finalmente planificación ante eventos de esta envergadura.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

El cambio climático es un tema que ha experimentado un interés creciente en las últimas décadas, no sólo a nivel de instituciones científicas o gubernamentales, sino que también a nivel de la población en general. En este sentido existen diversas corrientes de pensamientos relacionadas al tema, algunas indican que los cambios observados están asociados a las variaciones propias (naturales) del sistema climático, y otras afirman que la influencia del ser humano (a partir de la revolución industrial del siglo XVIII) en las emisiones de gases de efecto invernadero (en particular de CO_2), ha jugado un rol fundamental en los mencionados cambios. De acuerdo al informe del año 2001, elaborado por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) son claros los diversos efectos que podrían causar, o ya causan, los cambios climáticos en los ecosistemas naturales (bosques, tierras de pastoreo, humedales, etc.), los recursos hídricos, las zonas costeras, la agricultura y la salud humana.

En este contexto es de gran importancia el estudio de los cambios que pueden ocurrir en Chile, por medio de los efectos del cambio climático, de manera de saber qué esperar y responder acorde a estos.

Alrededor de una decena de modelos numéricos de circulación general de la atmósfera y de los océanos han sido desarrollados y aplicados con el propósito de evaluar los cambios climáticos a nivel global y su información ha sido puesta a disposición de la comunidad internacional. En Chile, el Departamento de Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (DGF) utilizó estos modelos de gran escala para realizar un modelo de mayor resolución, el modelo PRECIS – DGF, el cual entrega proyecciones a nivel regional para dos escenarios de emisiones incluidos en el último informe del IPCC; uno moderado (B2) y otro severo (A2). Utilizando esta información y mediante modelación hidrológica, es posible estimar los caudales pluviales asociados a dichos escenarios, en particular, caudales de crecida que, junto a información topográfica de un cauce y su entorno, permiten determinar ejes hidráulicos y zonas de inundación. De esta forma es posible dimensionar la magnitud de las inundaciones que se podrían esperar producto del cambio climático, lo cual permitiría cuantificar la amenaza que representan o, simplemente, manejar estos efectos.

Para este estudio se eligió la cuenca pluvial del estero Marga – Marga, ubicada en la Quinta Región de Valparaíso. El análisis se realizará sólo en la zona céntrica que se ve afectada por el cauce, donde se cuenta con variada información topográfica, geográfica y pluviométrica para la elaboración de un estudio como éste.

Los parámetros de entrada del modelo PRECIS - DGF tienen grandes rangos de variación a lo largo de Chile, por lo que sus resultados son muy sensibles a los cambios de latitud. En consecuencia, no es conveniente usarlo en una zona de mayor extensión que la cubierta por el presente estudio. Por la misma razón, los resultados obtenidos no son extrapolables fuera de la cuenca estudiada. No obstante, la metodología de trabajo desarrollada, se podrá aplicar a otras áreas, teniendo en cuenta lo indicado.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

El objetivo principal de este estudio es cuantificar el nivel de riesgo de inundación en la zona de estudio, generado por las posibles crecidas que pueden ocurrir ante ciertos escenarios climáticos futuros, definidos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

1.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del estudio son:

1. Utilizar el modelo de simulación meteorológica, PRECIS – DGF, en la cuenca del estero Marga- Marga.

2. Generar futuros escenarios de cambio climático, B2 y A2.

3. Calibrar las series de tiempo entregadas por el modelo, de forma que éstas se ajusten a las series observadas.

4. Estimar caudales futuros del estero entre los años 2070 – 2100.

5. Evaluar efectos secundarios ante una posible crecida.

1.3 Alcances

El análisis que se realizará en este estudio, comprende solo una parte del estero Marga Marga, desde el puente Las Cucharas hasta la desembocadura del estero, es decir en la zona céntrica de Viña del Mar.

El Modelo PRECIS - DGF, del Departamento de Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (DGF), comprende dos de los seis escenarios del cambio climático propuestos por el IPCC, razón por la cual se estudiarán solo estos dos escenarios del cambio climático.

Serán estudiados solo los cambios hidrometereológicos provocados por el aumento o disminución de la precipitación por efecto del cambio climático. No se estudiaran los cambios producidos en el uso de suelo, humedad, acción marina, entre otros.

1.4 Organización del Informe

En el segundo capítulo de este informe se entrega la metodología empleada para el desarrollo de este trabajo. Se describe el modelo meteorológico, junto con un contexto teórico sobre el cambio climático, sus causas, las tendencias observadas y una idea de los cambios que se esperan en el futuro a nivel global y regional. Además se describen los modelos hidrológico e hidráulico, utilizados para la estimación de inundaciones.

En el tercer capítulo se entregan antecedentes sobre la zona de estudio. Primero se realiza una descripción de la cuenca del estero Marga – Marga, en donde se incluye su ubicación, clima y geomorfología; y luego se entrega un listado con la información que se contó para realizar este trabajo, como: hidrometeorología, topografía, uso de suelo, etc.

El cuarto capítulo contiene el desarrollo de este estudio. Se describen los cálculos realizados y los resultados obtenidos en cada etapa de trabajo. Primero se estiman las precipitaciones máximas modeladas por PRECIS – DGF para luego calibrarlas en cada una de las estaciones influyentes en la cuenca. Se calculan los caudales para luego estimar las inundaciones asociadas a distintos periodos de retorno. Finalmente, se obtienen mapas de posible inundación a lo largo de la zona del estero.

Finalmente el quinto capítulo contiene discusiones sobre el desarrollo del estudio y los resultados obtenidos, además de recomendaciones y conclusiones finales.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

2.1 Cambio Climático

A lo largo de sus más de cuatro mil millones de años, la Tierra ha sufrido una gran cantidad de alteraciones climáticas significativas observándose en estos últimos años cambios en magnitudes, mucho mayor que aquellas estimadas para casi todo el registro geológico de la Tierra.

Los servicios de información y predicción del clima proporcionan las herramientas para identificar las posibles zonas y períodos de riesgo, las intervenciones dirigidas a encarar las condiciones climáticas previstas y las medidas de respuesta apropiadas a cada una de estas.

Durante los últimos cuatro decenios, la Organización Meteorológica Mundial (WMO) ha estado al frente de la acción por el clima.

En 1979 se organizó la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima, organizada por WMO, en donde se expresó que “la continua expansión de las actividades humanas sobre la Tierra podría causar un cambio significativo del clima regional e incluso global”. Asimismo, se estableció un Programa Mundial sobre el Clima (PMC), bajo la responsabilidad conjunta de la WMO, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU).

En el año 1988, la WMO y el UNEP crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), cuyo rol desde entonces ha sido evaluar, de forma científica, la magnitud y cronología de los cambios climáticos, estableciendo los potenciales impactos, opciones de adaptación y medidas de mitigación frente al cambio climático.

Desde su establecimiento, el IPCC ha producido una serie de informes de evaluación (1990, 1995, 2001 y 2007) que son ya obras de referencia de uso común, ampliamente utilizados por responsables de políticas, científicos y otros expertos.

2.1.1 Clima en la Tierra y sus Variables Modificadoras

El clima en la Tierra ha variado en todas las escalas de tiempo, incluso mucho antes de que las actividades humanas pudiesen haber desempeñado una función en ello. Las diferentes configuraciones de los continentes debido a la tectónica de placas han permitido el desarrollo, o han bloqueado, corrientes marinas que son moduladoras de primer orden del clima global. Por ejemplo, en el paso del Triásico al Jurásico, caracterizado por la ruptura de Pangea, el clima pasó de ser seco y cálido, a ser muy húmedo y cálido. De la misma forma, producto de la tectónica, el alzamiento de cadenas montañosas produjo la reorganización de los patrones de circulación atmosférica globales que pueden tener efectos sobre el clima de todo un hemisferio. El último evento tectónico que provocó la reorganización de las corrientes marinas y que afectó el clima en forma global fue el cierre del Istmo de Panamá, ocurrido hace unos 3 millones de años, el cual marca el momento en que se instala el casquete polar Ártico y, a partir del cual comienzan a producirse los ciclos glaciares que han caracterizado el clima de la Tierra en estos últimos millones de años. Además, episodios de gran actividad volcánica han influenciado el clima global debido a la cantidad de material arrojado a la atmósfera. Fue el caso, hace

unos 65 millones de años, de la actividad volcánica en el margen de subducción previo a la colisión de India con Asia, donde se estima que el albedo provocado por la dispersión de cenizas en la atmósfera, en combinación con los gases emanados, produjeron un brusco descenso en la temperatura media de la Tierra. Este evento ha sido utilizado como explicación alternativa a la de un impacto de meteorito para la extinción de los dinosaurios.

La principal característica del clima en la Tierra desde hace unos 2 millones de años, es la ocurrencia de glaciaciones en forma de una alternancia de avances máximos de las lenguas glaciales, con mayor desarrollo de capas de hielo, y de períodos interglaciares con un marcado retroceso en las capas glaciares.

Las glaciaciones se atribuyen a la superposición de ciclos periódicos en la órbita de la Tierra y de su eje de rotación. Esto es lo que se conoce cómo ciclos de Milankovitch, los cuales dependen de la excentricidad de la elíptica de la órbita de la Tierra, la inclinación del eje de rotación de la Tierra (que varía en aproximadamente 2.5º en un ciclo del orden de 41,000 años) y la precesión del eje de rotación de la Tierra (que varía en un ciclo de alrededor de 23,000 años).

Los ciclos de Milankovitch no afectan la radiación solar total recibida por la superficie de la Tierra, sino que influyen en cómo se distribuye la radiación solar recibida en la superficie. En los momentos cuando los factores son favorables para el desarrollo de una glaciación, el clima resultante es más frío y húmedo a altas latitudes, permitiendo el desarrollo de glaciares. Sin embargo, algunos estudios han señalado que es probable que además influyan otros factores complementarios como la concentración de gases efecto invernadero presentes en la atmósfera, la cantidad de polvo y otros aerosoles en la atmósfera, la reflectividad de las capas de hielo, variaciones en la actividad solar, entre otros (Ahrens, 2000).

2.1.2 Efecto Invernadero

El efecto invernadero es un proceso natural, que consiste en la retención por acción de ciertos gases presentes en la atmósfera, de una determinada fracción de la radiación solar que incide sobre la Tierra. Del total de energía radiada por el sol que alcanza el planeta, 30% es reflejada al espacio por las capas exteriores de la atmósfera y el 70% restante alcanza la superficie de la Tierra.

Ciertos gases presentes en la atmósfera tienen la capacidad de absorber la radiación de onda larga emitida por la superficie de la Tierra. Debido a estos gases, la energía radiada por el planeta abandona la atmósfera indirectamente, siendo transportada por las corrientes de aire, la evaporación y la formación de nubes. La acción de estos gases, conocidos como gases de efecto invernadero, hacen que el proceso de intercambio de energía sea lento, permitiendo que la temperatura de la Tierra sea moderada y creando condiciones adecuadas para el desarrollo de la vida en el planeta. La presencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera de la Tierra permite que su temperatura sea 30°C más cálida de lo que sería en su ausencia (UNEP 1999; UNEP2001).

Las actividades humanas producen la emisión de gases efecto invernadero como: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorocarbonos (HFC_s), perfluorocarbonos (PFC_s), hexafloruro de azufre (SF_6), clorofluorocarbonos (CFC_s), halones, entre otros. Estos gases se acumulan en la atmósfera causando concentraciones que se incrementan a lo largo del tiempo. Las concentraciones atmosféricas mundiales de estos gases han aumentado sensiblemente como resultado

de las actividades humanas desde el año 1750, y en la actualidad han superado los valores preindustriales determinados en muestras de testigos de hielo que abarcan muchos cientos de años (IPCC, 2007).

El dióxido de carbono es el más importante gas efecto invernadero asociado a actividades humanas. Su concentración se incrementó desde la era preindustrial desde un valor de 280 ppm (partes por millón) hasta 379 ppm en el 2005, Figura 2.1.

Las emisiones anuales de CO_2 asociadas a combustibles fósiles (y a la producción de cemento) se incrementaron desde 6,4 GtC/año (Gigatoneladas de carbono al año) en promedio en la década de los noventas hasta 7,2 GtC/año en el periodo 2000-2005. Las emisiones de CO_2 asociadas a cambio en el uso del suelo están dentro de un rango de 0,5 a 2,7 GtC/año.

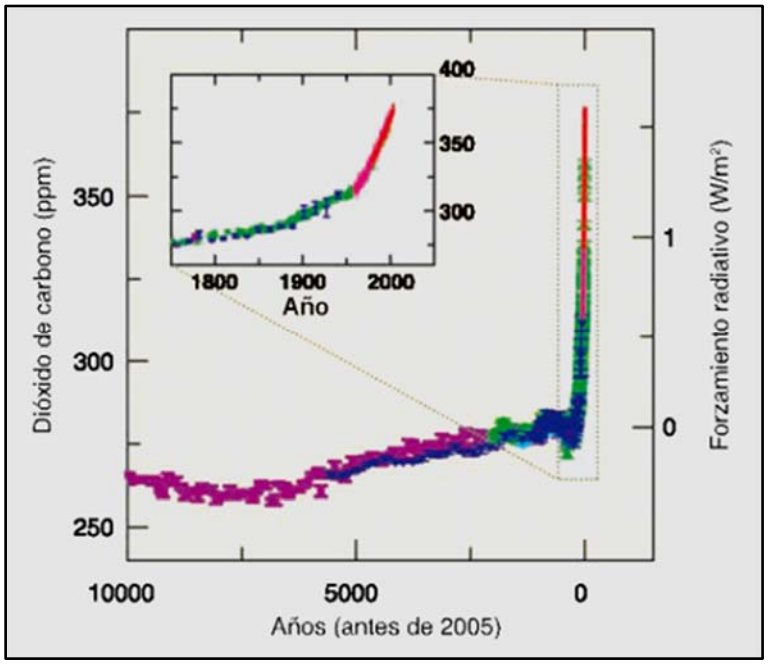


Figura 2.1 - Concentraciones Atmosféricas de Dióxido de Carbono.

Según el IPCC las concentraciones tan altas de CO_2 que se están presentando en la atmósfera, no se han presentado en los últimos 420.000 años e inclusive ni durante los últimos 20 millones de años.

Por otro lado la concentración de metano se incrementó desde la era preindustrial desde un valor de 715 ppb (partes por billón) hasta 1774 ppb en el 2005, Figura 2.2. Una gran cantidad de las emisiones de metano están asociadas a la agricultura y al uso de combustibles fósiles.

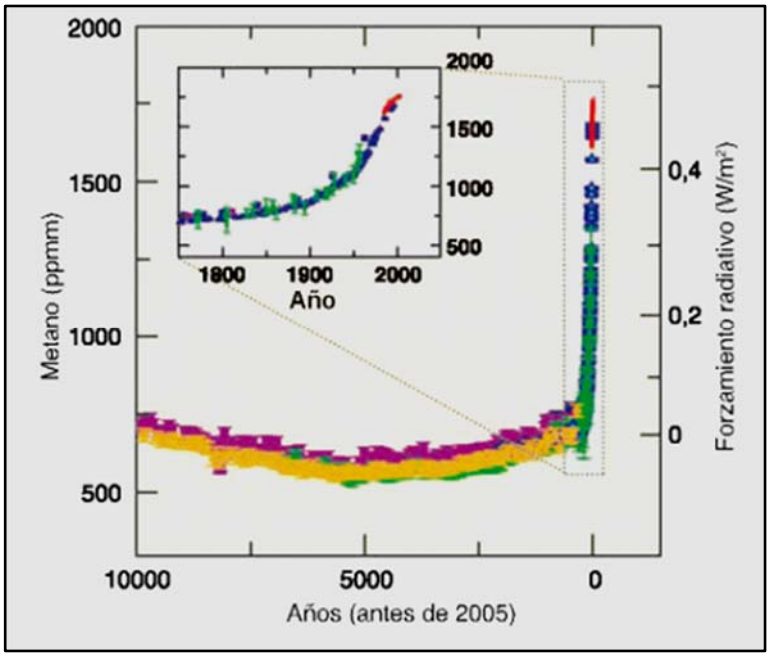


Figura 2.2 - Concentraciones Atmosféricas de Metano.

La concentración de óxido nitroso se incrementó desde la era preindustrial desde un valor de 270 ppb (partes por billón) hasta 319 ppb en el 2005, Figura 2.3. La tasa de crecimiento ha sido constante desde 1980. Más de la tercera parte de las emisiones de óxido nitroso metano están asociadas a actividades humanas y principalmente debidas a la agricultura (IPCC, 2007).

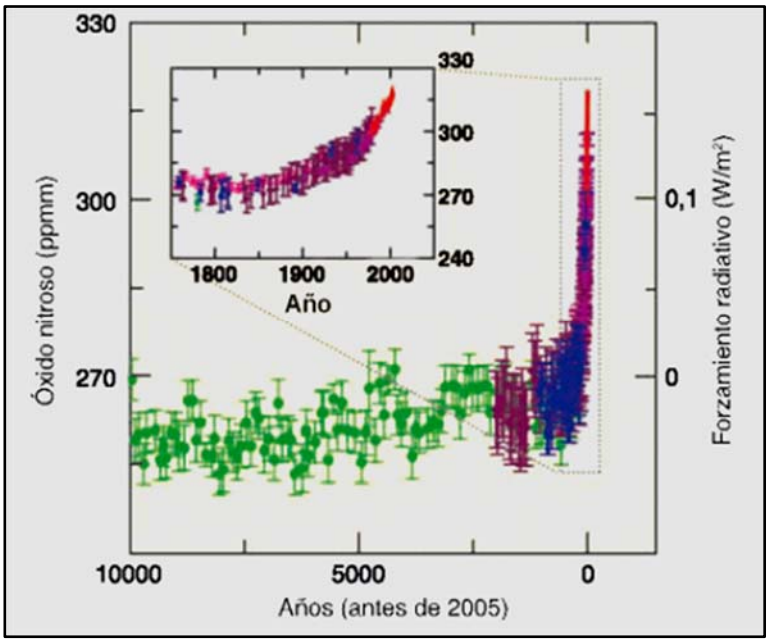


Figura 2.3 - Concentraciones Atmosféricas de Oxido Nitroso.

Los cambios en la abundancia de los gases de efecto invernadero y aerosoles atmosféricos, en la radiación solar y en las propiedades de la superficie de la Tierra, alteran el balance de energía del sistema climático.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) define al Forzamiento Radiativo (FR) como la medida de la influencia que un factor ejerce en el cambio del balance de la energía entrante y saliente en el sistema atmosférico terrestre. Es un índice de la importancia de ese factor como mecanismo potencial del cambio climático. El FR positivo tiende a calentar la superficie, mientras que el negativo tiende a enfriarla.

Las contribuciones antropógenas a los aerosoles (principalmente sulfato, carbono orgánico, carbono negro, nitrato y polvo), en conjunto, producen un efecto de enfriamiento indirecto en el albedo de las nubes. Los aerosoles también influyen en el período de vida de las nubes y en las precipitaciones.

Debido también a fuentes antropogénicas se ha registrado cambios del ozono troposférico debido a las emisiones de productos químicos formadores del ozono (óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono e hidrocarburos) que contribuyen positivamente.

2.1.3 Tendencia Observada

El calentamiento del sistema climático es una realidad, evidenciado principalmente en los incrementos en la temperatura promedio global del aire y el océano, en el derretimiento de la nieve glacial y el hielo en los polos y en el aumento en el nivel del mar.

Todos los registros instrumentales han mostrado un aumento de las temperaturas del aire y del océano, un aumento del nivel del mar y una disminución de la cubierta de nieves, tal como se muestra en la Figura 2.4. De los 12 años del período 1995 – 2006, 11 años corresponden a los más cálidos de los registros instrumentales de la temperatura mundial en superficie desde 1850. El promedio mundial del nivel del mar aumentó, en promedio, a una tasa de 1.8 (entre 1.3 y 2.3) mm anuales entre 1961 y 2003, y de 3.1 (entre 2.4 y 3.8) mm anuales entre 1993 y 2003. La disminución de la cobertura de nieves y hielos también ha evolucionado de forma concordante al calentamiento observado (IPCC, 2007).

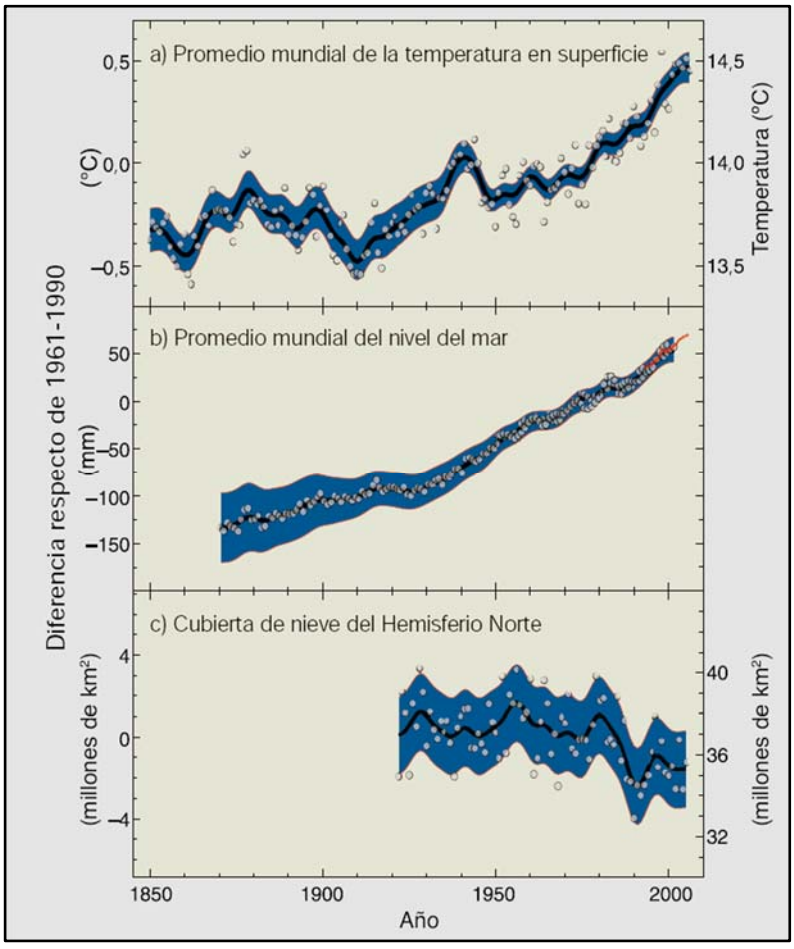


Figura 2.4 - Cambios en la Temperatura, Nivel del Mar y Cubierta de Nieve en el Hemiferio Norte.

Otros fenómenos indicadores de un cambio en el clima global han sido el aumento de superficies afectadas por sequías, el cambio de los patrones de precipitación en ciertas regiones del mundo y cambios en diversos sistemas biológicos (IPCC, 2007).

Actualmente se explica como causa del cambio climático global el aumento de las emisiones, producto de las actividades humanas y, por lo tanto, de la concentración en la atmósfera de los GEI (Gases Efecto Invernadero). Para demostrar esta causalidad, se evaluó si los cambios observados son coherentes con la respuesta esperada que produciría el factor externo, mediante un modelo climático. En la Figura 2.5 se muestra el resultado de los cambios en la temperatura esperados, dada la evolución observada en la concentración de GEI antropogénicos, con respecto al cambio esperado de la temperatura solamente en función de la variación de los factores naturales que influyen en ésta.

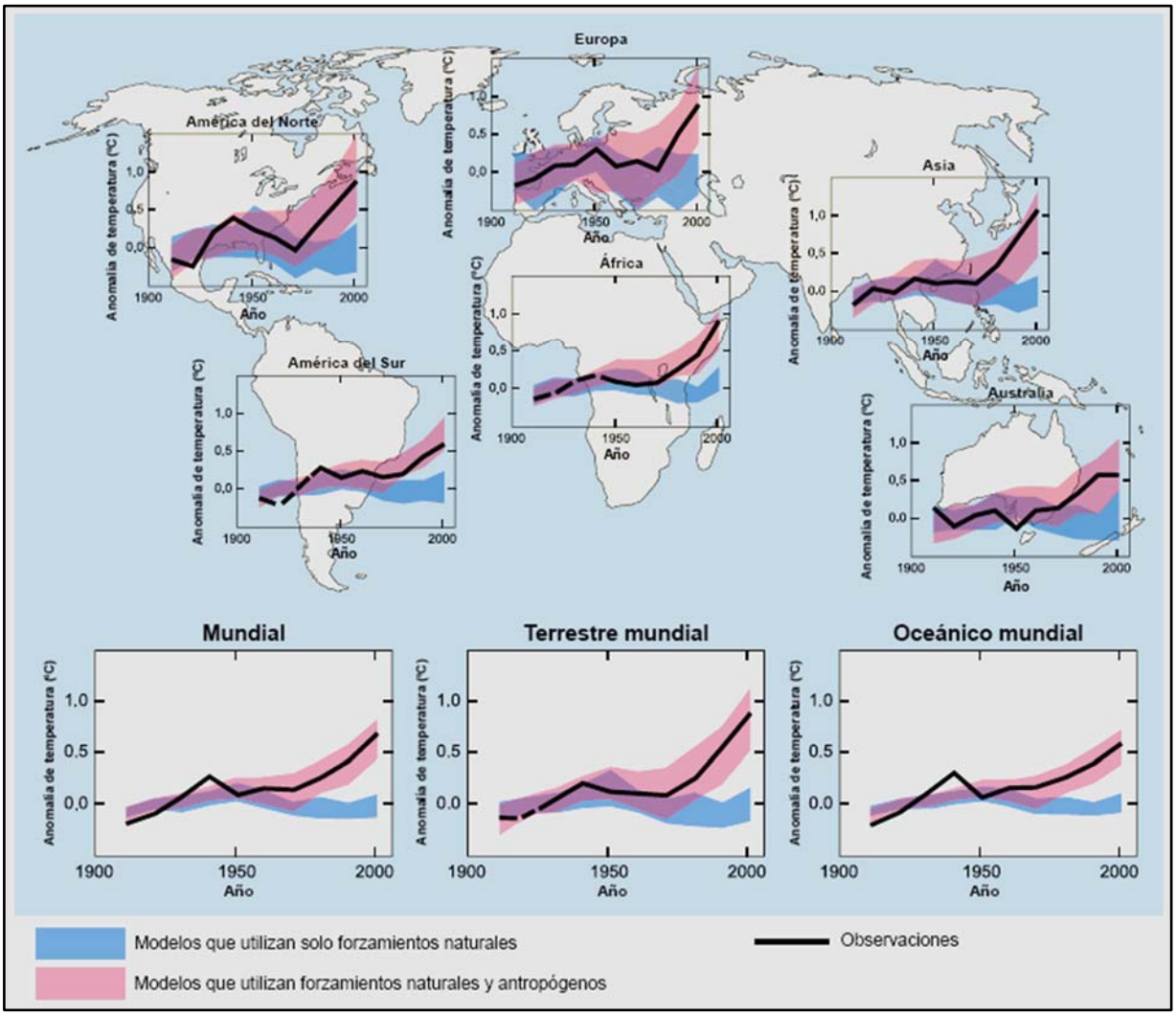


Figura 2.5 - Cambio Experimentado por la Temperatura Global y Continental.

Se muestran los cambios observados en la temperatura superficial a escala continental y mundial, comparados con los resultados simulados mediante modelos del clima que contemplan forzamientos naturales o forzamientos naturales y antropógenos. Los promedios decenales de las observaciones correspondientes al período 1906-2005 (línea de trazo negro) aparecen representados gráficamente respecto del punto central del decenio y respecto del promedio correspondiente al período 1901-1950. Las líneas de trazos denotan una cobertura espacial inferior a 50%. Las franjas azules denotan el intervalo comprendido entre el 5% y el 95% con base en 19 simulaciones efectuadas mediante cinco modelos climáticos que incorporaban únicamente los forzamientos naturales originados por la actividad solar y por los volcanes. Las franjas rojas denotan el intervalo comprendido entre el 5% y el 95% con base en 58 simulaciones obtenidas de 14 modelos climáticos que incorporan tanto los forzamientos naturales como los antropógenos.

2.1.3.1 Tendencia Observada Regional

Diferentes estudios de precipitaciones medidas entre los años 1930 y 2000 han sido usados para evaluar los cambios en la tendencia lineal de la precipitación anual mediante períodos móviles de 30 años entre 1930 y 2000.

Para Chile central entre la latitud 30°S y 39°S se aprecia el predominio de una tendencia negativa hasta aproximadamente 1970, para luego alcanzar una tendencia positiva entre el período 1955 a 1985 (DGF 2006). Por otro lado, la evolución del régimen pluviométrico en el centro-sur y austral del país ha mostrado una significativa tendencia positiva dominante hasta mediados de 1970, cambiando para dar paso en las décadas más recientes a una tendencia decreciente que se ha mantenido hasta ahora.

En la Figura 2.6 se puede apreciar el comportamiento dispar de la temperatura a lo ancho del territorio nacional en su zona central. Para distintos conjuntos de estaciones se muestra la serie de tiempo de la temperatura promedio anual, donde se aprecia la variabilidad interanual (saltos año a año) y una tendencia sostenida durante varias décadas. El análisis se restringe al periodo posterior al año 1979 luego del “salto climático” natural de mediado de los 70. Mientras las temperaturas en el océano y a lo largo de la costa han disminuido (-0.15°/década), las estaciones en el valle central muestran un ligero aumento, y las temperaturas en cordillera muestran un aumento significativo de casi +¼°C por década. El enfriamiento costero y el calentamiento sobre los Andes se verifica en la zona central y norte de Chile (Falvey & Garreaud 2009). Al sur de la región del Bio-Bio las tendencias dejan de ser significativas, pero predomina un ligero enfriamiento.

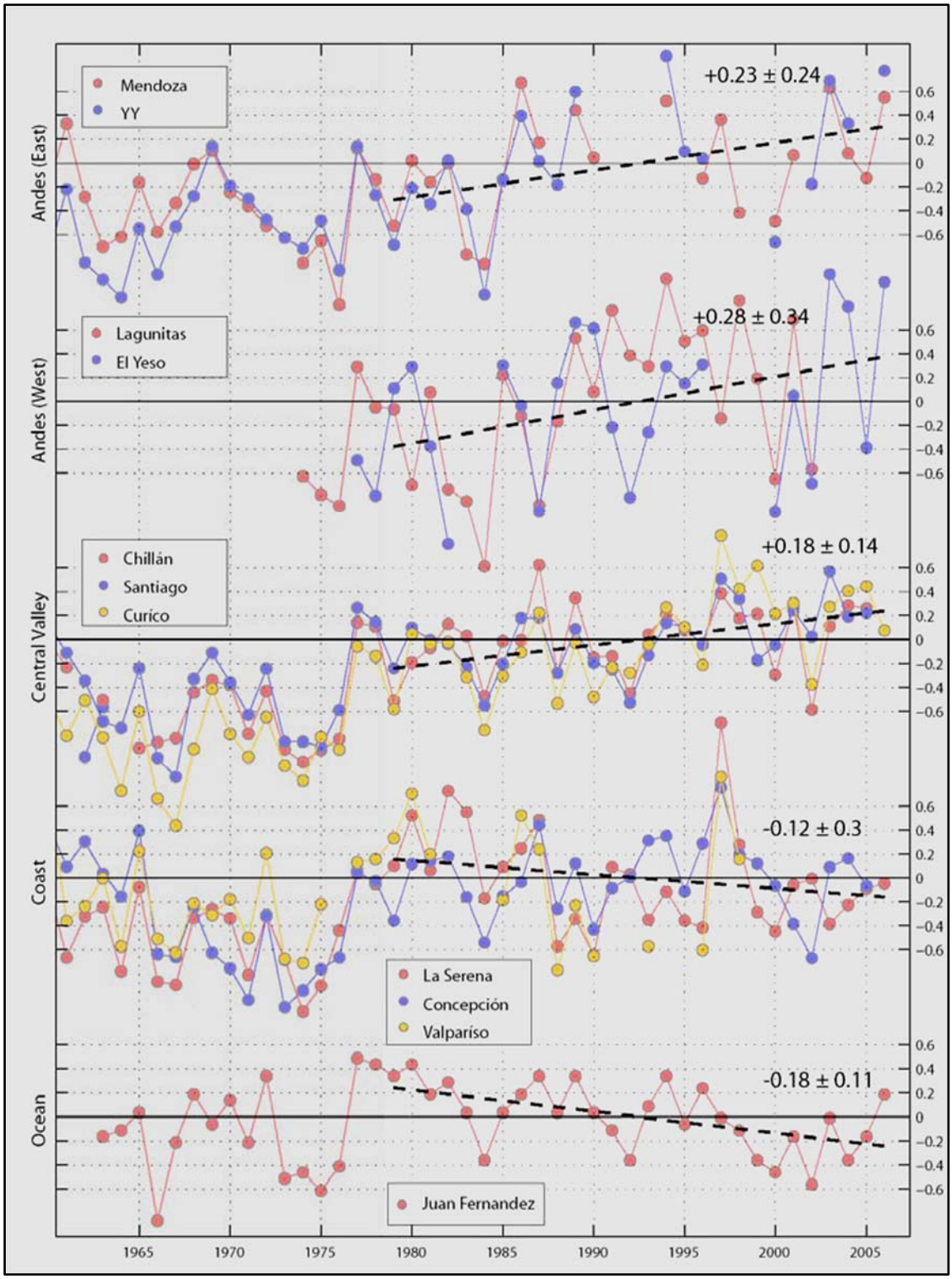


Figura 2.6 - Variación de la Temperatura en diversas Estaciones en Chile Central, agrupadas según su altura.

2.1.4 Cambio Esperado

2.1.4.1 Escenarios Futuros

Para determinar la magnitud del cambio climático en el futuro, es necesario conocer los distintos niveles de emisiones de gases efecto invernadero, definiendo ciertos escenarios.

Los escenarios descritos en el Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (IEEE, 2000) están agrupados en cuatro familias (A1, A2, B1 B2) que consideran vías de desarrollo diferente, incorporando variables demográficas, económicas y tecnológicas, junto con las emisiones de GEI resultantes. Estos escenarios no contemplan otras políticas climáticas además de las existentes.

La línea argumental A1 presupone un crecimiento económico mundial muy rápido, un máximo de la población mundial hacia mediados de siglo, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes. Se divide en tres grupos, que reflejan tres direcciones alternativas de cambio tecnológico: intensiva en combustibles fósiles (A1FI), energías de origen no fósil (A1T), y equilibrio entre las distintas fuentes (A1B).

Luego la línea argumental B1 describe un mundo convergente, con la misma población mundial que A1, pero con una evolución más rápida de las estructuras económicas hacia una economía de servicios y de información.

Por otro lado, la línea argumental B2 describe un planeta con una población intermedia y un crecimiento económico intermedio, más orientada a las soluciones locales para alcanzar la sostenibilidad económica, social y medioambiental.

Finalmente la línea argumental A2 describe un mundo muy heterogéneo con crecimiento de población fuerte, desarrollo económico lento, y cambio tecnológico lento. No se les han asignado niveles de probabilidad a los diferentes escenarios.

En la Figura 2.7 siguiente se muestra la proyección de gases efecto invernadero hasta el año 2100, de acuerdo a los escenarios anteriormente descritos. En ella se señalan las emisiones mundiales de GEI en ausencia de políticas climáticas adicionales: seis ejemplos de escenarios testimoniales IEEE (líneas de color), y percentilo 80 de escenarios recientes publicados desde el IEEE (post-IEEE) (área sombreada en gris). Las líneas de trazos indican el abanico completo de escenarios post-IEEE. Las emisiones abarcan los gases CO_2, CH_4 y N_2O y gases F (Hidrofluorocarbonos (HFC_s), Perfluorocarbonos (PFC_s), Hexafloruro de Azufre (SF_6), Clorofluorocarbonos (CFC_s), Halones, entre otros).

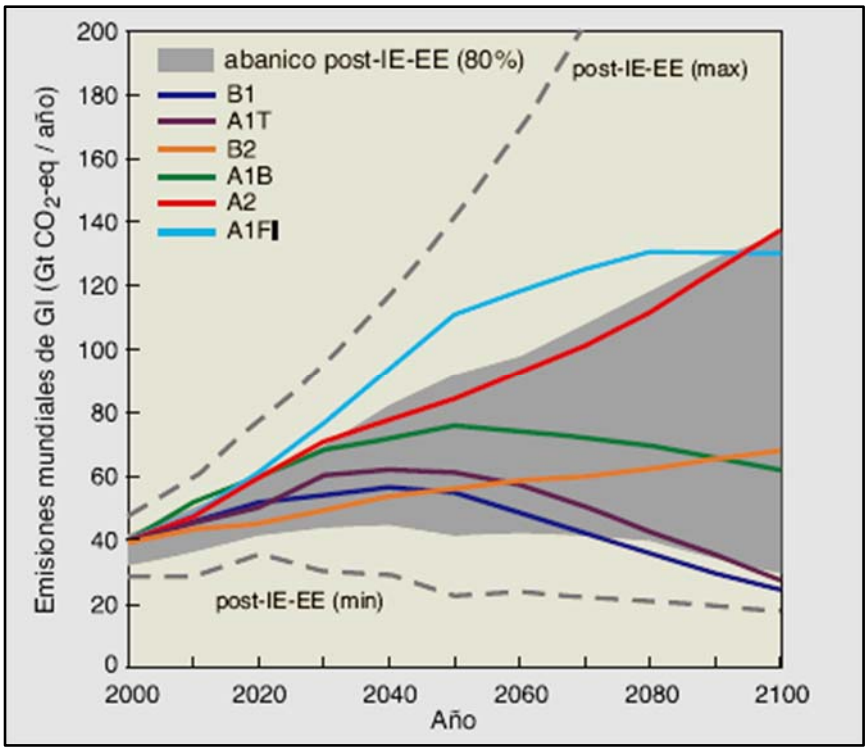


Figura 2.7 - Escenarios de Emisiones de Gases Efecto Invernadero entre los años 2000 y 2100, en ausencia de políticas climáticas adicionales.

2.1.4.2 Cambio Global

Las proyecciones de temperaturas sugieren que, de aquí al año 2100, la temperatura global habrá aumentado entre 1.8 y 3.4 ºC en promedio. Particularmente para el escenario A2 tendríamos un aumento de 3.4 ± 1.4º C, mientras que para el escenario B2 tendríamos un aumento de la temperatura de 2.4 ± 1.0 ºC (IPCC, 2007). Asimismo, se estiman valores de aumento del nivel del mar de entre 0.2 – 0.51 m y de 0.2 a 0.43 m para los escenarios A2 y B2, respectivamente.

2.1.5 Modelo PRECIS - DGF

El presente estudio requiere de proyecciones de valores de variables meteorológicas ante posibles escenarios futuros, considerando el cambio climático. Esta información será utilizada para simular tormentas y las crecidas asociadas a éstas.

El modelo PRECIS (Providing Regional Climates for Impact Studies) es un Modelo de Circulación Regional (RCM), desarrollado por el Hadley Center del Reino Unido sobre la base de

Modelos Globales de este mismo centro de investigación (Jones et al. 2004). Requiere datos de la superficie de terreno y condiciones de borde de la zona a estudiar. Permite manejar información de flujos atmosféricos dinámicos, ciclo de azufre atmosférico, nubosidad, precipitaciones y procesos radiactivos, entre otros.

Este modelo fue incorporado por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, quien realizó una estimación de escenarios climáticos para diferentes regiones de Chile durante el siglo XXI, cubriendo todo el territorio nacional con una resolución espacial de 25 km., la cual cubre Chile continental junto al océano y continente adyacentes. El modelo fue forzado en sus bordes laterales por el modelo global HadCM3. La temperatura superficial del mar es prescrita en forma consistente con el escenario climático que se está simulando.

La modelación, solicitada por la CONAMA, fue realizada para dos escenarios de emisiones futuras incluidos en el último informe del IPCC, uno moderado (B2) y otro severo (A2), lo que significó hacer dos modelamientos regionales para el período de 30 años de la proyección (2071-2100), aparte de un modelamiento regional de 30 años para el clima actual (BL) (1961-1990) respecto del cual se evaluaron los cambios en superficie asociados a cada escenario

A partir de esta modelación se elaboró un informe llamado "Estudio de la Variabilidad Climática de Chile para el Siglo XXI" (Diciembre, 2006), del cual se destacan los cambios futuros esperados en distintas zonas de nuestro país, descritas a continuación:

2.1.5.1 Cambio Regional

En cuanto a la temperatura superficial del aire se observa el calentamiento sobre todo Chile continental y el océano adyacente, con magnitudes variables, habiendo mayores variaciones para el escenario A2 por sobre los otros escenarios.

Como se aprecia en la Figura 2.8 siguiente, para el escenario A2 el calentamiento es modesto (0.5-1°C) sobre la costa, pero este se incrementa rápidamente sobre la cordillera con cambios de hasta 5°C en las tierras altas del norte y centro de Chile (DGF 2006).

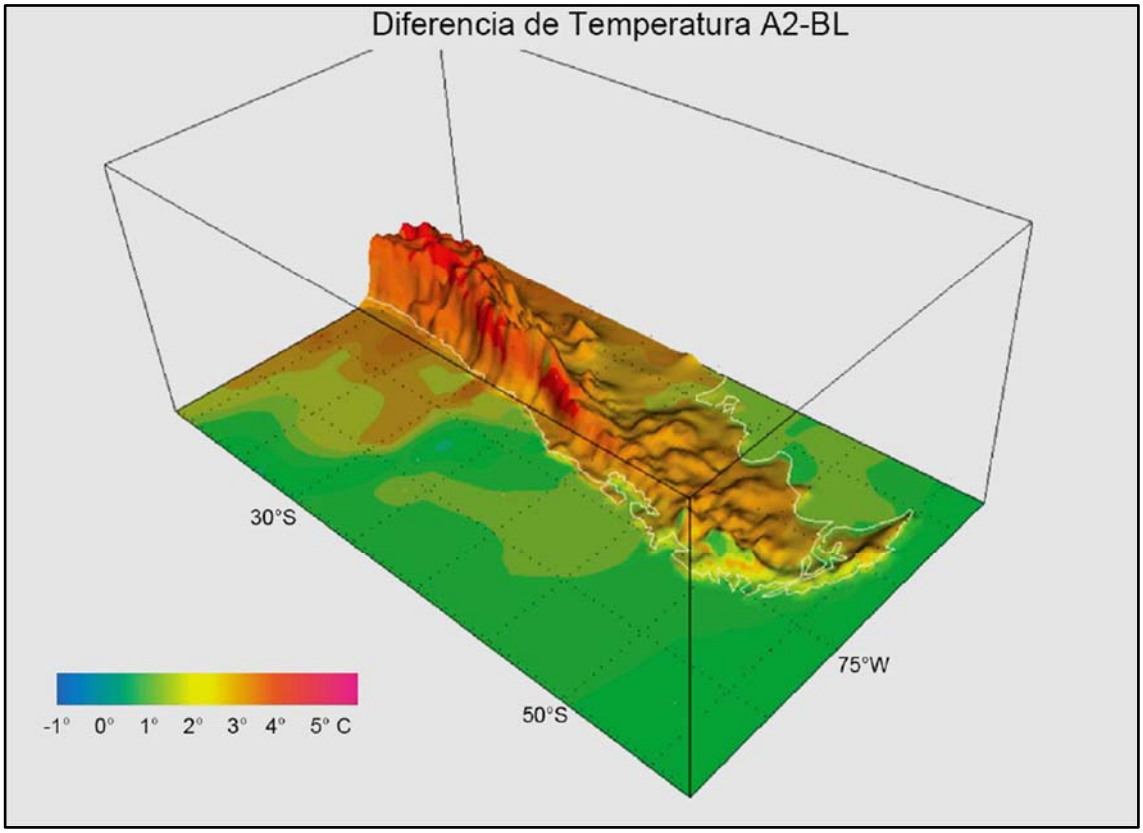


Figura 2.8 - Cambio de temperatura simulado por el modelo PRECIS - DGF entre fines de siglo (2070-2100 bajo escenario A2) y condición actual (1960-1990).

Además existe una leve diferenciación entre las estaciones del año: durante los meses de verano el mayor calentamiento (>4°C) se extiende sobre los Andes hasta la Patagonia, mientras que en invierno el calentamiento es más intenso (>5°C) pero concentrado en los Andes de la zona norte de Chile (Fuenzalida et al. 2007).

Es importante destacar que el menor (mayor) calentamiento sobre la costa (los Andes) proyectado para el futuro es consistente con los cambios observados en las últimas décadas y probablemente debido al efecto de enfriamiento costero por un aumento de los vientos del sur (Garreaud & Falvey 2009).

Por otro lado las precipitaciones sufrirán distintos cambios a lo largo del país. En la Figura 2.9 se observa una fuerte tendencia a la disminución de la precipitación en la zona centro-sur de Chile. También se aprecia un aumento de la precipitación en la costa austral de Chile y un leve aumento sobre el Altiplano (este último rasgo simulado por PRECIS no parece muy robusto, y estimaciones basadas en métodos alternativos indican una disminución de la precipitación en esa zona).

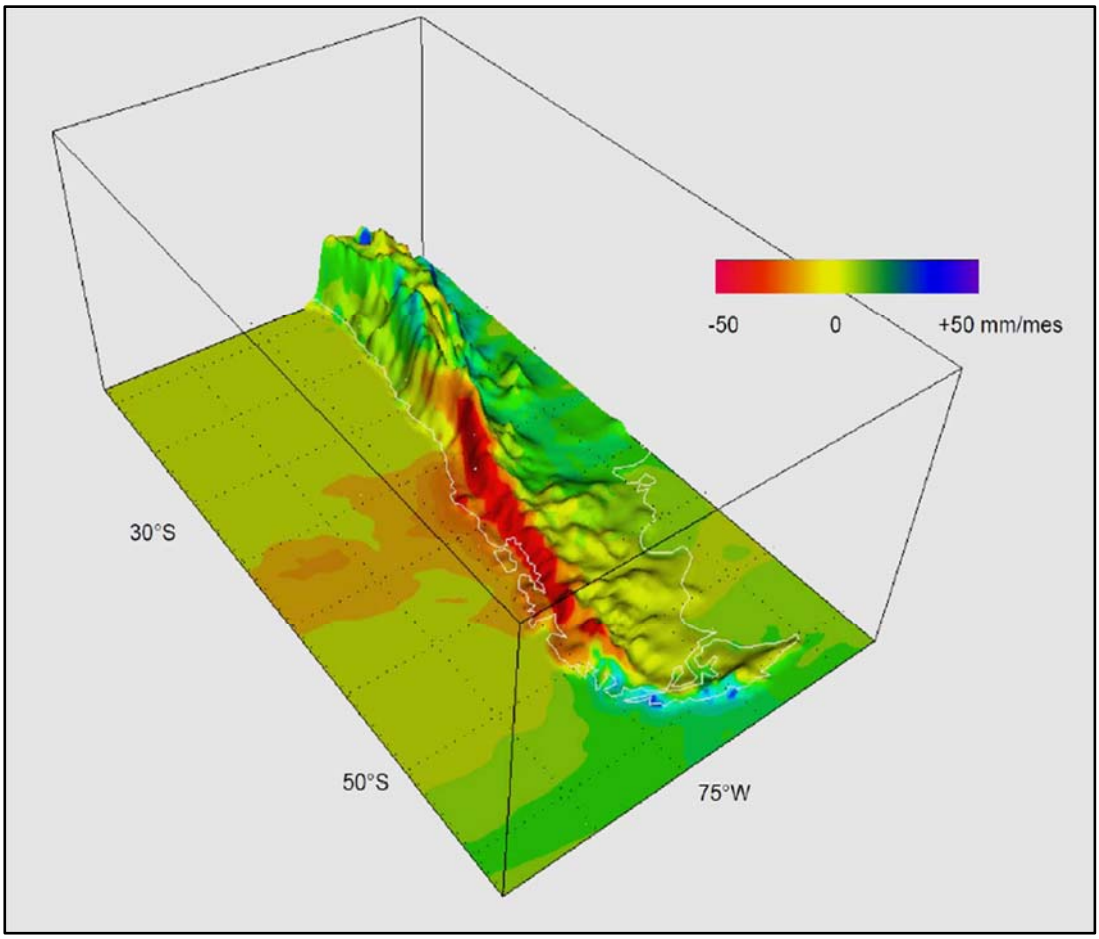


Figura 2.9 - Cambio de la precipitación media anual (expresada en mm/mes) simulado por el modelo PRECIS - DGF entre fines del siglo (2070 – 2100), bajo escenario A2 y la condición actual (1960 – 1990).

Finalmente la Figura 2.10 muestra las diferencias normalizada por el promedio actual de la precipitación (simulada por PRECIS), para cada estación del año. La precipitación futura se reduce entre un 60-70% de los valores actuales entre las regiones del Maule y Los Lagos, siendo la reducción más intensa durante los meses de primavera. En el caso de la zona austral, las precipitaciones se incrementan un 10-20% del valor actual. La zona semiárida y árida de Chile experimenta cambios mucho más modestos. Nuevamente notamos que el patrón de cambio del futuro es consistente con los cambios observados en las últimas décadas. Es también notable el contraste de cambios en precipitación a través de la cordillera de los Andes, en cuanto la zona sur de Argentina experimentará un aumento de precipitaciones, especialmente en verano.

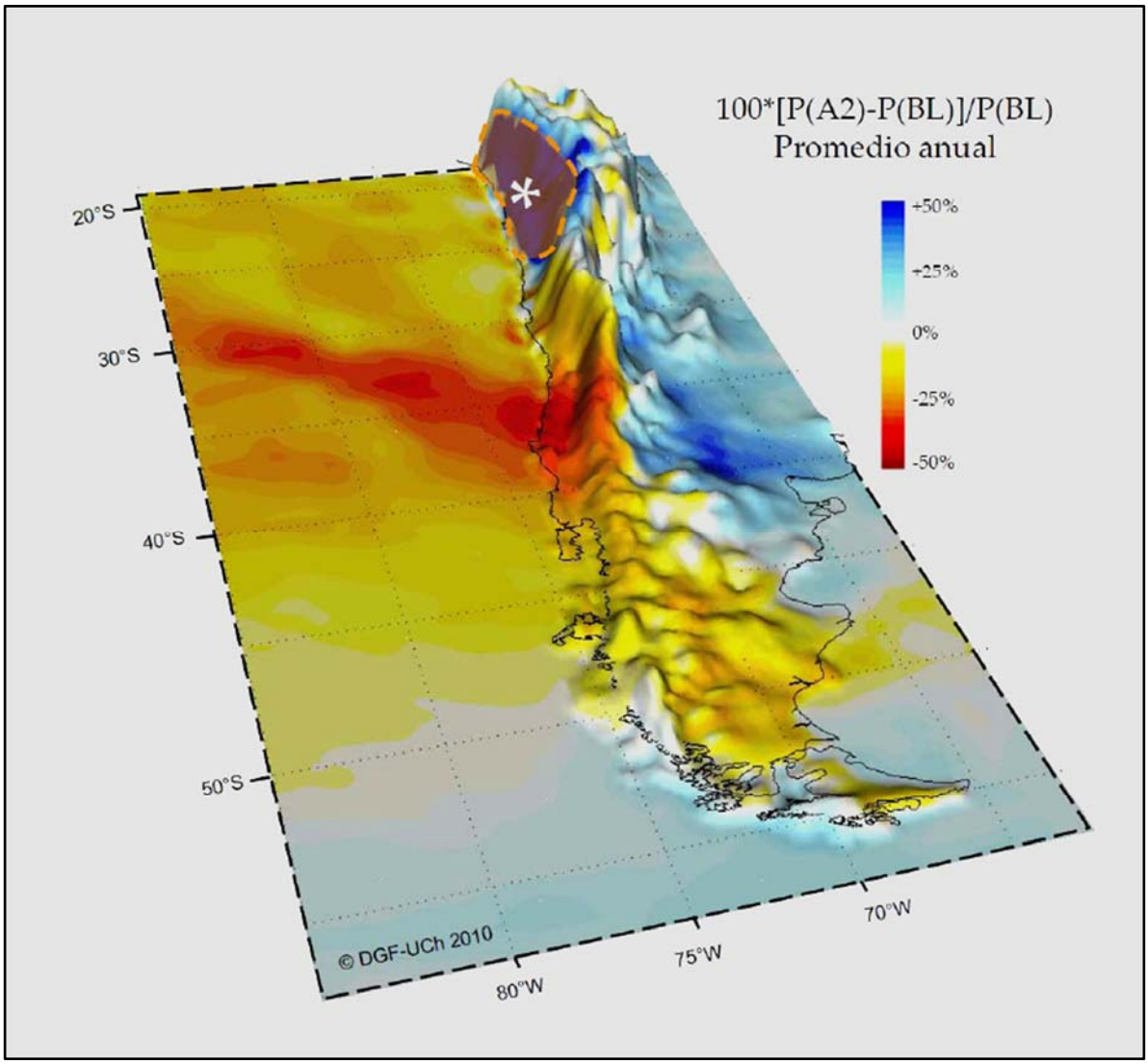


Figura 2.10 - Cambio de precipitación media anual simulado por el modelo PRECIS - DGF entre fines de siglo (2070-2100 bajo escenario A2) y condición actual (1960-1990).

Los cambios se han normalizado por el promedio actual de la precipitación y se indican en porcentaje. Por ejemplo, el color rojo intenso en la zona central de Chile indica que la precipitación futura será solo la mitad del valor actual. La zona norte de Chile se ha oscurecido, pues sobre el desierto la precipitación actual es cercana a 0 mm.

2.1.5.2 Cambio Quinta Región

En la región de Chile Central hay una pérdida generalizada de precipitación bajo el escenario A2, condición que se mantiene en el escenario B2 con la excepción de la estación de otoño para latitudes inferiores a 33°S. La pérdida es del orden de 40% en las tierras bajas ganando en magnitud hacia la ladera andina durante el verano, pero reduciéndose durante el otoño y el invierno bajo el escenario B2.

2.2 Modelo Hidrológico

2.2.1 Curva Número y Precipitación Efectiva

Con el propósito de establecer un criterio para definir las condiciones de infiltración de la cuenca, se adoptó de entre los distintos procedimientos existentes, el denominado Método de la Curva Número propuesto por el Soil Conservation Service de los EE.UU.

De acuerdo a este método, la relación entre precipitación efectiva y precipitación total puede representarse por la expresión:

Ecuación 2.1 - Precipitación Efectiva

$$P_{ef} = \frac{(PT - I_a)^2}{(PT + 0.8 \times S)}$$

Donde:

P_{ef} :Precipitación efectiva (mm).

PT :Precipitación Total (mm).

I_a :Abstracción inicial que se ha considerado como

$$I_a = 0.2 \times S$$

S :Retención potencial máxima de la cuenca, estimada como:

$$S = 2.54 \times (1000/CN) - 254$$

CN :Curva número.

El valor de la curva número depende del tipo de suelo, de sus condiciones de uso y de su humedad inicial.

2.2.2 Hidrograma Unitario Sintético

Dentro de las relaciones Precipitación – Escorrentía existentes para estimar los hidrogramas de crecida en cuencas sin información fluviométrica, uno de los procedimientos más utilizados en Chile es el Hidrograma Unitario Sintético tipo Linsley, propuesto por la DGA (Dirección General de Aguas) en el "Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Información Fluiviométrica (1995). En él se encuentran las relaciones básicas que permiten estimar los parámetros que determinan un Hidrograma Unitario Sintético para cuencas ubicadas en distintas latitudes del territorio nacional. El procedimiento se esquematiza en la Figura 2.11.

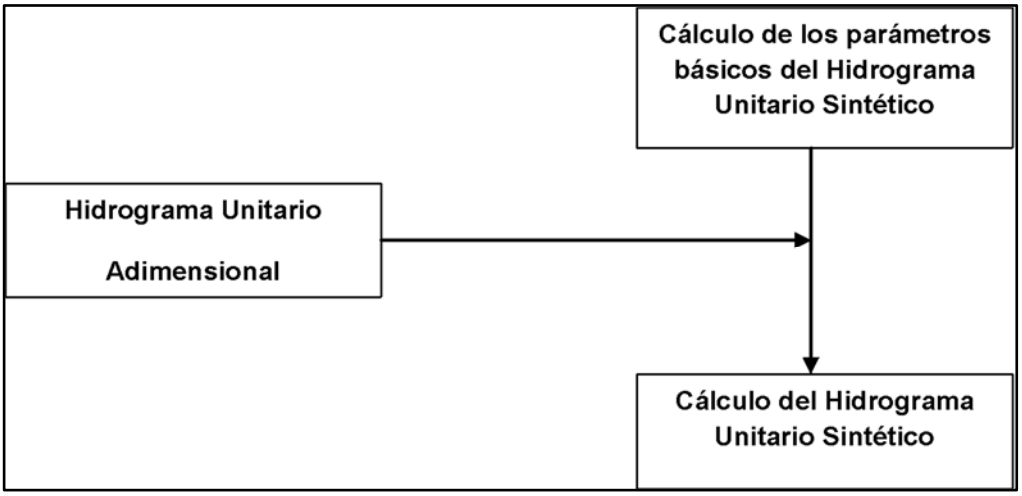


Figura 2.11 - Esquema de Cálculo de Hidrogramas Unitarios Sintéticos (DGA, 1995).

Para la aplicación de la metodología se extraen los parámetros geormofológicos de la cuenca de las Planchetas del Instituto Geográfico Militar en Escala 1:25.000.

Los parámetros necesarios son:

- Sumatoria de la longitud de las curvas de nivel $(\Sigma\, L_i)$ [km].
- Área de la cuenca (A) [km^2].
- Longitud del cauce principal $\left(L_{cp}\right)$ [km].
- Distancia del centro de gravedad de la cuenca al punto de salida $\left(L_{cg}\right)$ [km].
- Pendiente media de la cuenca (S). Se calcula con:

Ecuación 2.2 - Pendiente Media de la Cuenca

$$S = \frac{\Delta H \times \Sigma\, L_i}{A}$$

Donde:

S :Pendiente media de la cuenca.

$\Delta H \Delta H$:Diferencia de cota considerada entre curvas de nivel [km].

L_i :Longitud de curva de nivel i [km].

A :Área de la cuenca [km^2].

El método se basa en el cálculo de parámetros básicos, el Tiempo Peak $\left(t_p\right)$ y el Caudal Peak $\left(q_p\right)$. Estos parámetros se calculan con relaciones matemáticas, que en el caso de Chile varían con la latitud. Por esta razón que para este estudio los parámetros se calculan con las relaciones entregadas por Benítez y Arteaga para la zona Aconcagua – Maule, estas son:

Ecuación 2.3 - Tiempo Peak

$$t_p = C_t \times \frac{\left(L_{cp} \times L_{cg}\right)}{\sqrt{S}}$$

El método del Hidrograma Unitario Sintético es definido para una precipitación efectiva de duración igual a 0,18 veces el Tiempo Peak y de magnitud igual a 1 [mm], es decir:

Ecuación 2.4 - Duración de la LLuvia

$$t_u = \frac{t_p}{5.5}$$

Con objetivo de aproximar este valor a uno que facilite la convolución, se aplica la expresión de corrección siguiente:

Ecuación 2.5 - Tiempo Peak Corregido

$$t_{p'} = t_p + 0.25 \times \left(t_{u'} - t_u\right)$$

Donde:

$t_{p'}$:Tiempo peak corregido [h].

t_p :Tiempo peak sin corrección [h].

t_u :Duración de la lluvia sin corregir [h].

$t_{u'}$:Duración de la lluvia adoptada [h].

Ecuación 2.6 - Tiempo Base

$$t_b = C_b \times t_{p'^{nb}}$$

Ecuación 2.7 - Caudal Peak

$$q_p = C_t \times t_{p'^{np}} qp = Cpx\ tp'^{np}$$

Donde:

t_b :Tiempo base [h].

q_p :Caudal peak [l/s/km^2].

Los coeficientes empíricos: C_t, C_p, n_p, C_b y n_b dependen de la zona en estudio.

2.3 Modelo Hidráulico

Los cálculos hidráulicos realizados en este trabajo requirieron el uso del programa computacional Hec – Ras (Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE.UU).

Este programa permite realizar la modelación hidráulica de canales naturales y artificiales bajo condiciones de flujo permanente y no permanente, y regímenes de flujo subcrítico, crítico, supercrítico

y mixto, permitiendo así determinar ejes hidráulicos, transporte de sedimentos, calidad de agua y zonas inundables.

El programa resuelve las ecuaciones de Saint Venant, a través de un modelo de diferencias finitas, en una dimensión. Luego, al realizar el cálculo de un eje hidráulico, se obtendrán valores de velocidad y altura de agua, promediados sobre cada sección transversal del cauce, es decir, no existe variación transversal.

El usuario debe ingresar perfiles transversales consecutivos, de distintos tipos, abarcando todo un cauce, pudiendo modelar flujos en canales con geometrías complejas, o cauces naturales de manera detallada, pudiendo incorporar: puentes, alcantarillas, vertederos y compuertas, entre otros.

2.3.1 Metodología de Cálculo: Sección Transversal

Para determinar la elevación de la superficie de agua en una sección transversal, se procede a calcular en forma iterativa las Ecuaciones 2.8 y 2.9. La Ecuación 2.8, es conocida como Ecuación de Bernoullí, representada en la Figura 2.12, siguiente:

Ecuación 2.8 - Ecuación de Bernoulli

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 \times V_{2^2}}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 \times V_{1^2}}{2g}$$

Donde:

Y_1 , Y_2 : Profundidad del agua en la Sección Transversal, [m].

Z_1 , Z : Elevación del lecho del tramo, [m].

V_1 , V_2 : Velocidades promedio (Q total / A total), [m/s].

α_1 , α_2 : Coeficientes de velocidad.

g : Aceleración de la gravedad, [m/s].

h_e : Pérdida principal de Energía.

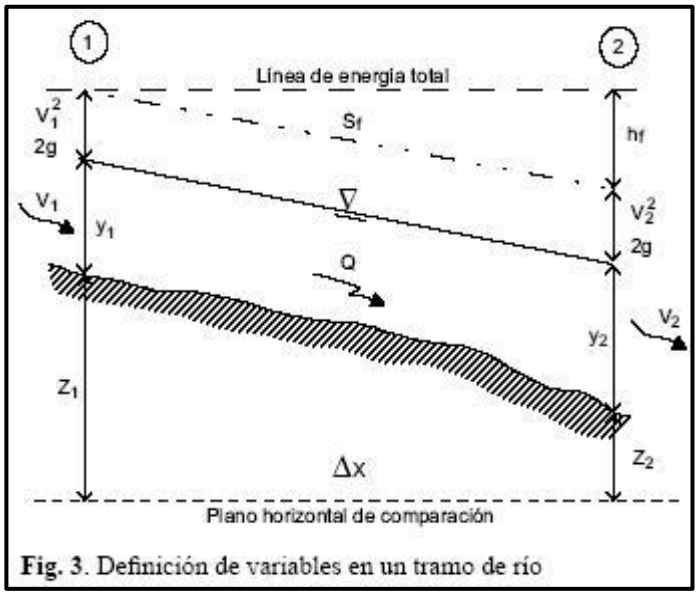


Figura 2.12 - Ecuación de Bernoulli

La pérdida principal de energía (h_e) entre dos secciones transversales está relacionada con pérdidas por fricción y pérdidas por contracción y expansión. La ecuación para la pérdida principal de energía se aprecia en la ecuación 2.9.

Ecuación 2.9 - Pérdida de Energía

$$h_e = L \times S_f + C \times \left(\frac{\alpha_2 \times V_{2^2}}{2g} - \frac{\alpha_1 \times V_{1^2}}{2g}\right)$$

Donde:

L : Longitud del tramo, [m]

S_f : Pendiente de fricción entre dos secciones.

C : Coeficiente de pérdida por expansión o contracción.

El procediendo computacional es el siguiente:

1. Se asume una elevación de superficie de agua aguas arriba de la sección transversal (o aguas debajo de la sección transversal, si se desea calcular un perfil supercrítico).

2. Luego, basados en esta elevación asumida, se determina la capacidad de transporte total y así como la velocidad principal.

3. Con los valores obtenidos en el paso 2, se calcula la pendiente de fricción y se resuelve la Ecuación 2.9 para h_e.

4. Con los valores obtenidos en el paso 2 y 3, se resuelve la ecuación 2.8 para WS_2.

5. Se comparan los valores calculados del WS_2 con los valores asumidos en el paso 1. Se repiten los pasos 1 hasta el 5, hasta que la diferencia entre ellos sea de 0.003 m. Esta tolerancia puede ser definida por el usuario.

El criterio utilizado para asumir las elevaciones de la superficie de agua en el proceso iterativo, varía de intento en intento. El primer intento de superficie de agua está basado en proyectar la profundidad del agua de una sección transversal, sobre la siguiente sección transversal. Para el segundo intento, el programa vuelve a asumir la elevación de la superficie de agua, pero añadida a un 70% del error obtenido en el primer intento (elevación calculada – elevación asumida). En otras palabras:

Ecuación 2.10 - Elevación Superficie de Agua

$$En = Ea + 0.70 \times (Ec - Ea)$$

Donde:

En : Elevación nueva, [m]

Ea : Elevación asumida, [m].

Ec : Elevación calculada, [m].

El tercer y subsiguiente intento es generalmente basado en un método “Secante” proyectando la relación de cambio de las diferencia entre las elevaciones calculadas y asumidas para los dos primeros intentos.

La Ecuación 2.11 para el método de la secante se resume de la siguiente manera:

Ecuación 2.11

$$WS_1 = WS_{1-2} - Err_{1-2} \times \frac{Err_Asum\ L}{Err\ Diff}$$

Donde:

WS_1 : Nueva superficie de agua asumida.

WS_{I-1} : Superficie de agua asumida en la iteración previa.

WS_{I-2} : Superficie de agua asumida dos intentos atrás.

Err_{1-2} : Error de dos intentos atrás (superficie de agua calculada menos la asumida en la iteración $_{I-2}$).

Err_Asum : Diferencia entre las superficies de agua obtenidas en los dos intentos previos.

Err_Asum : Igual a WS_{I-2} - WS_{I-1}

Err_Diff : Superficie de agua asumida menos la superficie de agua calculada en la iteración previa ($_{I-1}$), más el error dos intentos previos (Err_{1-2}).

Err_Diff : Igual a $WS_{I-1} - WS_Calcl1 + Err2$

El cambio desde un intento al siguiente, está restringido en un máximo del 50% de la profundidad asumida en el intento previo. En ocasiones, el método de la secante puede fallar si el valor de Err_Diff se torna muy pequeño. Si el Err_Diff es menor que $1*10^{-2}$, no se deberá utilizar este método. Cuando ocurra esto, el programa calculará un nuevo valor asumido, tomando en cuenta el promedio de los valores de superficie de agua asumido y computado en las iteraciones previas.

El programa está restringido a un número máximo de iteraciones (el número predeterminado es 20) para balancear el perfil hidráulico. Mientras el programa realiza las iteraciones, mantiene un nivel de superficie de agua tal que produce un monto mínimo de error entre los valores asumidos y calculados. Esta superficie de agua es llamada “superficie de agua con mínimo error”. Si el número máximo de iteraciones es alcanzado antes de que se produzca un balance, el programa calculará entonces una profundidad crítica (si esta no ha sido ya ingresada).

El programa verificará entonces si el error asociado con la superficie de agua con error mínimo, se encuentra entre uno los rangos de tolerancia predefinida (el programa lo asume con 0.1m). Si el error mínimo de superficie de agua tuvo un error asociado menor a la tolerancia predeterminada, y esta a su vez se encuentra en el lado correcto de la altura crítica, entonces el programa utilizará esta superficie de agua como una respuesta final, y enviará un mensaje de aviso si esto ocurriese. Si al contrario, la

superficie de agua de error mínimo tuvo un error asociado mayor a la tolerancia predeterminada, o si esta se encuentra en el lado erróneo de la altura crítica, el programa utilizará a la altura crítica como resultado final para la sección transversal, enviando un mensaje de aviso si esto ocurriese. Tanto la superficie de error mínimo como la altura crítica son únicamente utilizadas en aquellas situaciones en las que se le permite al programa el continuar con la solución de los perfiles hidráulicos.

Cuando una elevación “balanceada” ha sido obtenida para una sección transversal, se realizan verificaciones para asegurar que la elevación se encuentra en el lado correcto del perfil de altura crítica (Ejemplo: sobre la altura crítica si se requiere un perfil subcrítico). Si la elevación balanceada se encuentra en el lado erróneo de la superficie de altura crítica, se asume la altura crítica para la sección transversal.

Para un perfil subcrítico, una verificación preliminar para un adecuado régimen de flujo, envuelve el análisis del número de Froude. El programa calcula el número de Froude de las superficies de agua “balanceadas”, tanto para el canal principal, como para la sección transversal completa. Si alguno de estos dos números de Froude son mayores que 0.94, entonces el programa verificará el régimen de flujo, mediante el cálculo de una altura crítica con mayor precisión, usando el método de la mínima energía específica. Un número de Froude de 0.94 es usado en vez de 1.0, debido a que los cálculos del número de Froude en canales irregulares no son muy precisos. De esta manera, el uso de un valor de 0.94 se considera conservador, en tanto que el programa calculará una altura crítica con mayor frecuencia de la que podría necesitar.

2.3.2 Metodología de Cálculo: Puentes

Como base de partida, Hec-Ras utiliza cuatro secciones reales de cálculo próximas al puente. En la Figura 2.13 se muestran las dos secciones aguas arriba del puente (4 y 3) y las dos secciones aguas abajo (2 y 1). Las secciones 3 y 2 son utilizadas por el programa para incorporar la geometría del puente; las secciones 4 y 1 son de control de aproximación del flujo. Ambas secciones se suponen lo suficientemente alejadas del puente como para no estar afectadas por los fenómenos de contracción y expansión de las líneas de corriente del flujo.

Existen formulaciones aproximadas sobre la distancia Lc y Le entre secciones, en función de la luz total del puente y longitud de estribos, pero existen metodologías más efectivas para definir las zonas de contracción y expansión. Como regla general, se establece un ángulo aproximado de contracción de 45º (CR=1) y un ángulo de expansión de 30 º (ER=1.5).

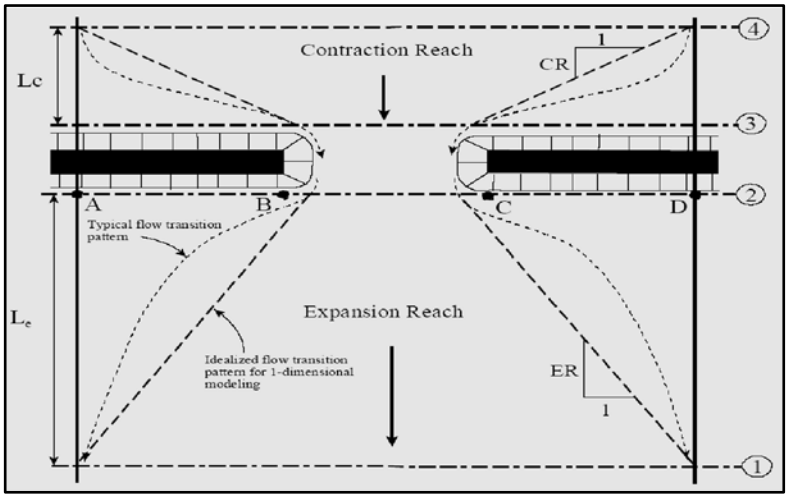


Figura 2.13 - Secciones de un puente en Hec - Ras.

Hec-Ras genera dos nuevas secciones llamadas interiores (BU=Bridge Upstream y BD=Bridge Downstream), como se muestra en la Figura 2.14, a partir de los datos geométricos del puente introducido. Estas secciones interiores sirven para realizar el balance interior del puente. Debe destacarse que en el cálculo de puentes, Hec-Ras no desarrolla curva de remanso dentro del puente, a diferencia del cálculo de obras de paso (Culverts).

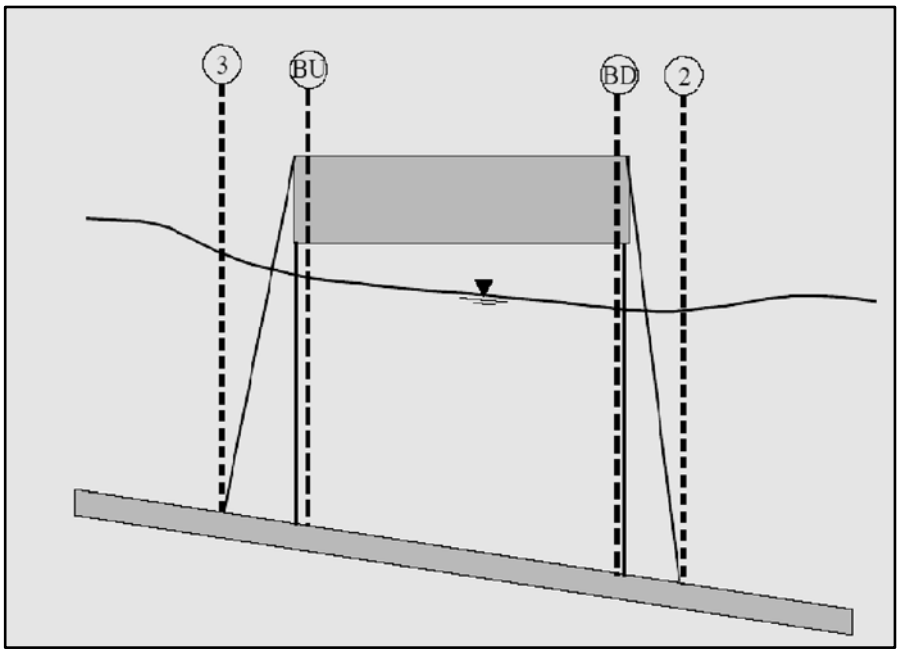


Figura 2.14 - Secciones de un puente en Hec - Ras.

Entre las secciones de control y las internas, es decir, (3) con (BU) y (2) con (BD), se establece también el balance de propiedades (energía y/o momentum).

2.3.2.1 Tipos de Fujo

El programa Hec-Ras distingue básicamente dos tipos de flujo posibles en un puente:Low Flow y High Flow. Low Flow se entiende por el funcionamiento del puente sin que la lámina de agua llegue a tocar en ningún momento el tablero del puente. High Flow en cambio es aquel en el que sí existe contacto y/o vertido sobre tablero.

- **Low Flow.**

Se establecen 3 tipos de flujo posibles en condiciones de Low Flow, llamadas:

- Clase A: El régimen hidráulico dentro del puente es completamente subcrítico (régimen lento).

- Clase B: El régimen hidráulico cambia dentro del puente, según dos casos, (B.1) formación de un resalto hidráulico a partir de un régimen supercrítico a la entrada, o bien, (B.2) el paso a régimen supercrítico desde un régimen subcrítico a la entrada del puente (paso por el calado crítico).

- Clase C: El régimen hidráulico dentro del puente es completamente supercrítico (régimen rápido).

Para todos los casos en Low Flow, Hec-Ras puede utilizar tanto el método de la energía (ecuación de energía) como el de momentum (ecuación de momentum) para realizar el balance entre las secciones de control. Nuevamente el criterio de elección de la solución se establece en función de la mayor energía específica Ee calculada en la sección de aguas arriba (sección 3).

Para el método de cálculo de momentum, se debe introducir el coeficiente de Drag de las pilas del puente para el cálculo de la fuerza de obstrucción de pila. Además se puede establecer la inclusión o no de los términos de fricción y/o peso de agua en la ecuación de balance de momentum entre secciones. Hec-Ras recomienda utilizar el término o componente de peso sólo en el caso que no existan grandes diferencias de pendiente entre las secciones de control.

La elección del método de energía y/o momentum como el más adecuado está relacionado con el tipo de pérdidas de energía producidas en el puente. Si las pérdidas de energía mayoritarias son por fricción en los estribos debido a que no existen pilas, o son muy estrechas y de poca influencia, el método de energía puede resultar más válido. En cambio, si el número de pilas y su fuerza de obstrucción es el elemento dominante, el método de momentum será más adecuado.

Existen dos métodos adicionales de cálculo de *Low Flow* en Hec-Ras, Método de Yarnell y método de la FHWA (WSPRO), pero únicamente son válidos en el caso de flujo Clase A (subcrítico). El método de Yarnell (1934) establece la sobreelevación de la lámina para un total de 2600 experimentos

en laboratorio, con puentes de distinto tipo y forma. Este método únicamente debe ser utilizado en el caso que sean dominantes las fuerzas de obstrucción de pilas (con el factor K de pila adecuado, según las tablas correspondientes), pues no introduce pérdidas longitudinales de fricción. El método de la FHWA WSPRO es el más complejo de todos y se ajusta mucho más a la tipología de puente que cualquier otro. El método se basa en balance de energías entre las secciones de cálculo con la diferencia que las pérdidas locales por contracción, expansión y generales por fricción se especifican para cada tipología y dimensión del puente.

- **High Flow**

Los métodos de High Flow se utilizan cuando el régimen es tal que la lámina de agua intercepta el tablero del puente. Existen 2 métodos distintos de cálculo opcionales: el método de la energía y el de las fórmulas de presión/vertido.

El método de cálculo por energías en High Flow se basa en un balance de energía entre las secciones de control de forma que se descuenta del área de flujo tanto las pilas como el tablero del puente y se añade el perímetro mojado correspondiente.

En el segundo método de cálculo (por presión y vertido) básicamente se pueden distinguir 3 tipos de regímenes, que corresponden con lo ilustrado en la Figura 2.15:

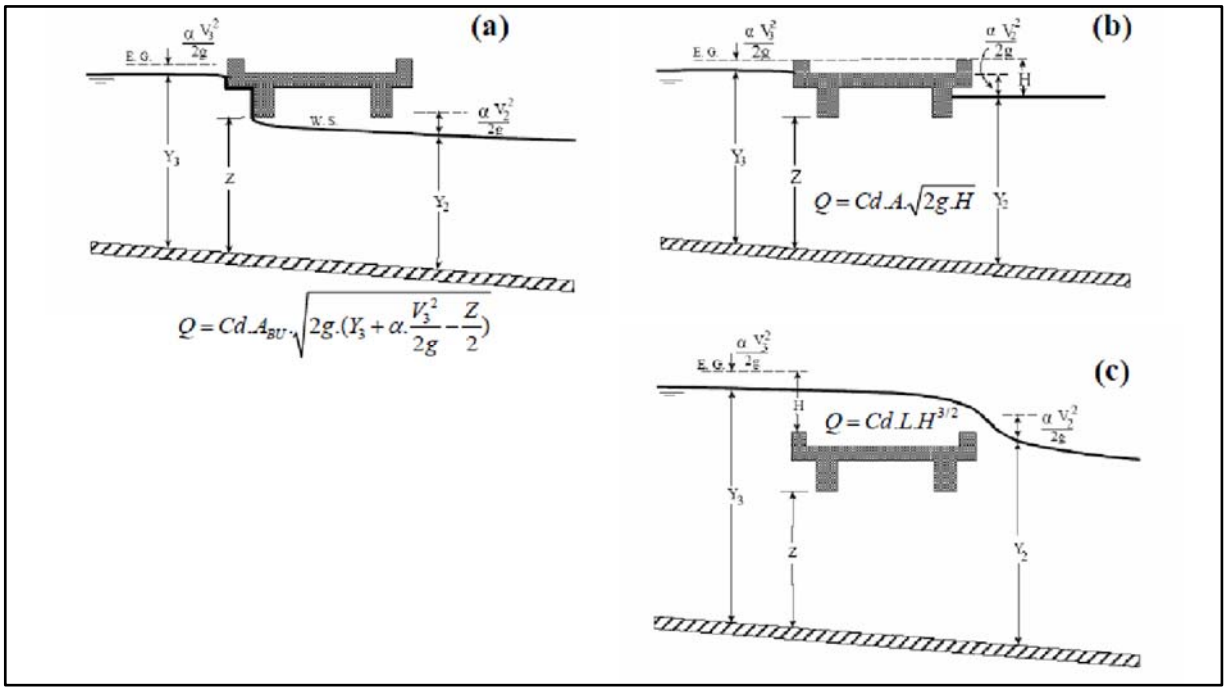


Figura 2.15 - Método High Flow, Hec - Ras.

(a) Flujo bajo compuerta (Sluice flow): Ocurre cuando existe sobreelevación de lámina por encima de la clave del puente (cota inferior del tablero) pero la condición de contorno aguas abajo es lo bastante baja como para no sumergir el puente. El resultado es un chorro en lámina libre y la ecuación utilizada la de flujo bajo compuerta.

(b) Flujo a presión (Pressure flow): La condición de contorno aguas abajo es lo bastante alta (línea de energía aguas abajo igual a la cota de tablero) como para sumergir por completo el puente. El puente funciona todo él en carga y se utiliza la fórmula de descarga a presión.

(c) Flujo por vertido superior (Weir flow): Se considera vertido superior por encima de tablero cuando la línea de energía sube por encima de la parte superior del tablero y la fórmula de descarga es utilizada en este caso con la altura H (Figura 2.15 c). En este caso, se combinan los flujos (a) y/o (b) con el (c) para converger hacia una única solución de energía específica a la entrada Ee que compatibilice el flujo superior por vertido con el flujo a través del puente. El número de iteraciones es limitado, por lo cual se pueden producir soluciones no equilibradas.

Cada uno de estos 3 tipos de flujo necesita de la estimación de los coeficientes de descarga Cd, que se aplican en sus ecuaciones de descarga. Para el flujo bajo compuerta (a), un valor del coeficiente Cd es 0.5, para el caso de flujo a presión (ambos extremos sumergidos, b) el coeficiente típico es de valor Cd=0.8. Para el cálculo del flujo de vertido superior, el coeficiente de descarga puede variar entre Cd=1.44 a 1.66.

2.4 Análisis de Riesgo

Para enfrentar el desafío del cambio climático se han identificado dos tipos de respuesta: la mitigación y la adaptación. La primera de ellas se enfoca en reducir las emisiones de gases efecto invernadero. La segunda, consiste en aprender a sobrellevar los impactos meteorológicos asociados al cambio climático. El centro de atención en los países en desarrollo actualmente debiera recaer en la adaptación principalmente por dos motivos, en primer lugar algunos expertos se han dado cuenta de que ciertos impactos del cambio climático son inevitables y que incluso algunos están comprometidos por las actuales emisiones, y en segundo lugar las respuestas concretas en el ámbito de la mitigación por parte del ámbito político, empresarial e individual han resultado ser lentas e insuficientes (RIDES, 2007).

El concepto de adaptación es definido por el IPCC (2008) como “el ajuste en sistemas naturales y humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados o a sus efectos, que mitiga el daño o aprovecha oportunidades”. De acá se desprende que al comprender, planificar y adaptarse a un clima cambiante, los individuos y sociedades pueden aprovechar oportunidades y reducir potenciales daños que genere el cambio climático.

Para entender y aplicar el concepto de adaptación, es necesario comprender que las consecuencias de la variabilidad y el cambio climático en un determinado sector o comunidad, dependerán de su grado de vulnerabilidad, el cual es función de su nivel de exposición a las variables climáticas, de su grado de sensibilidad a las mismas y de su capacidad de adaptación.

En términos simples, la adaptación al cambio climático de un sistema involucra tanto la reducción de su exposición, como el incremento de su capacidad de adaptación (USAID, 2007).

Es por esto que en este trabajo se realizará un análisis de riesgo de inundaciones. Se evaluarán los índices de: susceptibilidad verificando si en la zona existen factores que condicionan positivamente la ocurrencia de una inundación, vulnerabilidad en donde se evaluará el potencial daño o costo que se percibiría ante la ocurrencia de este fenómeno y finalmente, amenaza o peligro en donde se determinará el nivel de peligrosidad frente a la presencia de personas o infraestructura.

CAPÍTULO 3: ZONA DE ESTUDIO ESTERO MARGA MARGA

3.1 Caracterización Cuenca

3.1.1 Ubicación Geográfica

La cuenca del Marga-Marga, en su totalidad, se encuentra situada en la Provincia de Valparaíso, tiene una superficie de 424 Km^2 y todos sus cursos se desarrollan en los faldeos occidentales de la Cordillera de la Costa. La orientación principal de la cuenca en conjunto, es en el sentido Este-Oeste mostrando una ligera tendencia a desviarse hacia el Nor-Oeste. La hoya hidrográfica de la cuenca se desarrolla entre las longitudes 71º12' y 71º35' y entre las latitudes 33º00' y 33º14'.

Las localidades y ciudades más importantes ubicadas en la cuenca, son de Oriente a Poniente: Peñablanca, Villa Alemana, El Belloto, Quilpué y Viña del Mar. Después de cruzar esta última, el estero de Viña del Mar desemboca en el Océano Pacífico, a la altura de los 33º01' de latitud Sur. Esta situación geográfica es estratégica desde todo punto de vista, y fundamentalmente en lo pertinente a todos los aspectos relacionados con la contaminación de las aguas.

En la Figura 3.1 se identifica la ubicación del área en estudio.

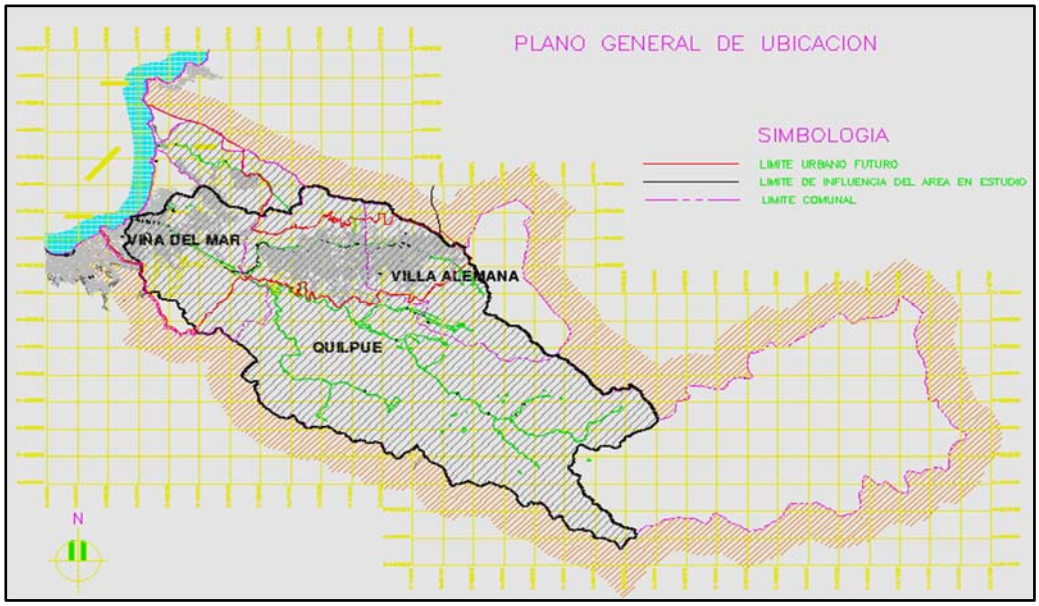


Figura 3.1 - Área de Estudio.

Es importante señalar que para todos los cálculos realizados para determinar los caudales del estero, se consideró como área de estudio, toda la cuenca del Marga Marga. Mientras que para el cálculo de ejes hidráulicos, sólo se consideró una parte de ésta, especifica en el punto 4.2.3.

3.1.2 Clima

La zona en estudio se encuentra ubicada según la clasificación de Koeppen (1924), en una zona con clima templado-cálido con lluvias invernales y estación seca prolongada (8 a 7 meses) y gran nubosidad, extendiéndose este clima por el litoral desde Zapallar hasta una latitud de 35º S.

La nubosidad muestra una oscilación diaria típica del régimen anticiclónico, en particular en los meses de verano cuando la cobertura de cielo de origen frontal es menos frecuente. Así por ejemplo, en Enero, Febrero y Marzo las nubosidades medias a las 7, 13 y 18 horas dan 5.5, 3.8 y 2.6 décimos de cielo cubierto.

Asimismo dada la proximidad al mar, la humedad es mayor y menores son las oscilaciones diarias y estacionales de la temperatura. Por ejemplo, mientras que en Valparaíso (estación USM) caen 422 (mm) anuales, en Santiago sólo caen alrededor de 360 (mm); mientras en el Puerto de Valparaíso la temperatura media mensual del mes de julio es 11,8°C y en enero es de 18°C en la capital Metropolitana, son de 8,1°C y de 20°, respectivamente.

Un efecto climático similar se puede apreciar entre la ciudad de Viña del Mar, que es costera, que presenta 32,3 días con precipitaciones, en promedio anual (estación meteorológica USM), contra 23,8 días para Quilpué y Villa Alemana (estación meteorológica Quilpué). La diferencia está relacionada principalmente con las precipitaciones menores a 20 mm, es decir con una mayor nubosidad local de la costa.

Los vientos dominantes son los de SW, que soplan con fuerza en la costa, pero en el interior son moderados. En invierno dominan los vientos del NW, causantes de lluvias ya que provienen de zonas más cálidas.

Los rasgos climáticos más relevantes, existentes en la zona, correspondientes a la estación de Faro Punta de Ángeles, en el extremo sur de la ciudad de Valparaíso, se muestran en la Tabla 3.1. Por otro lado, en la Tabla 3.2, se presentan los valores mensuales de precipitaciones, nubosidad y temperaturas correspondientes a la estación faro Punta de Ángeles.

Tabla 3.1 - Rasgos Climáticos de la Zona

Temperatura media anual.	: 14.5 ºC.
Dirección predominante del viento	: SW.
Días con Nubosidad > 8 (décimos de cielo)	: 94.3 días/año.
Días con Nubosidad < 2 (décimos de cielo)	: 117.6 días/año.
Amplitud anual de Temperatura	: 5.7 ºC.
Amplitud diaria de Temperatura	: 8.3 ºC.
Precipitación media	: 376.5 (mm/año).
Evaporación (de Tanque A)	: 1134 (mm/año).
Nº Promedio de días con Precipitaciones	: 32,3 días en Viña del Mar y 23,8 días en Quilpué y Villa Alemana.

Fuente: Servicio Hidrográfico de la Armada.

Tabla 3.2 - Valores Mensuales de Precipitaciones, Estación Faro Punta Ángeles

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura (ºC)	Nubosidad (décimas de cielo)
Enero	1.0	17.5	3.51
Febrero	1.0	17.3	3.79
Marzo	3.6	16.4	4.06
Abril	17.3	14.7	5.21
Mayo	58.8	13.4	5.95
Junio	107.0	12.5	5.81
Julio	80.6	11.8	5.81
Agosto	66.2	12.0	5.35
Septiembre	21.3	12.5	5.35
Octubre	12.2	13.5	5.23
Noviembre	5.2	15.3	4.42
Diciembre	2.3	16.6	3.92

Fuente: Servicio Hidrográfico de la Armada.

3.1.3 Aspectos Geomorfológicos de la Cuenca

La cuenca hidrológica del estero Marga-Marga está posicionada casi en su totalidad dentro de un dominio geomorfológico que se podría denominar como el de “tierras bajas”, esto es, una morfología de relieve maduro, suave, caracterizado por niveles de terrazas de abrasión marina, cuya altura promedio varía entre los 100 y 500 m.s.n.m. Estas unidades de suelos se encuentran localizadas casi

en su totalidad sobre los cauces y valles más importantes que conforman la cuenca, entre los cuales destacan los esteros Marga-Marga, Quilpué y Las Palmas.

En tanto alejándose de la costa, hacia el nacimiento del estero Marga-Marga, el paisaje geomorfológico está caracterizado por un relieve abrupto y montañoso, que en este sector sobrepasa los 1.000 m.s.n.m., en lo que se denomina “vertiente occidental de la Cordillera de la Costa”. Justamente desde esta vertiente nacen muchos cursos de aguas menores, como esteros y quebradas, los que sin embargo muestran débiles escurrimientos superficiales, principalmente estacionales, los que son insuficientes para el abastecimiento de ciudades industriales y balnearios de la Costa Central.

El paisaje geomorfológico suave y maduro de la mayor parte de la cuenca hidrológica del estero Marga-Marga se debe a que el basamento rocoso, constituido por rocas plutónicas y metamórficas de edad paleozoica a jurásica media, se encuentra cubierto en forma subhorizontal por unidades sedimentarias marinas y continentales, recientes desde el punto de vista geológico. Las unidades rocosas afloran principalmente como parte de los cordones que delimitan la hoya hidrográfica en estudio.

A lo largo de su recorrido, el estero del Marga-Marga recibe los siguientes cursos de agua, estero Moscoso por su ribera Norte, estero Las Palmas por su ribera Sur y finalmente, el estero de Quilpué por la ribera Norte, para pasar a tomar el nombre de estero de Viña del Mar desde este punto hasta su desembocadura. La longitud total del cauce principal (estero Viña del Mar, Marga-Marga y del Carrizo) es de aproximadamente 46,9 Km. con una pendiente media del 2,4%.

A continuación se presenta el Mapa Geológico de la cuenca en estudio (Figura 3.2)

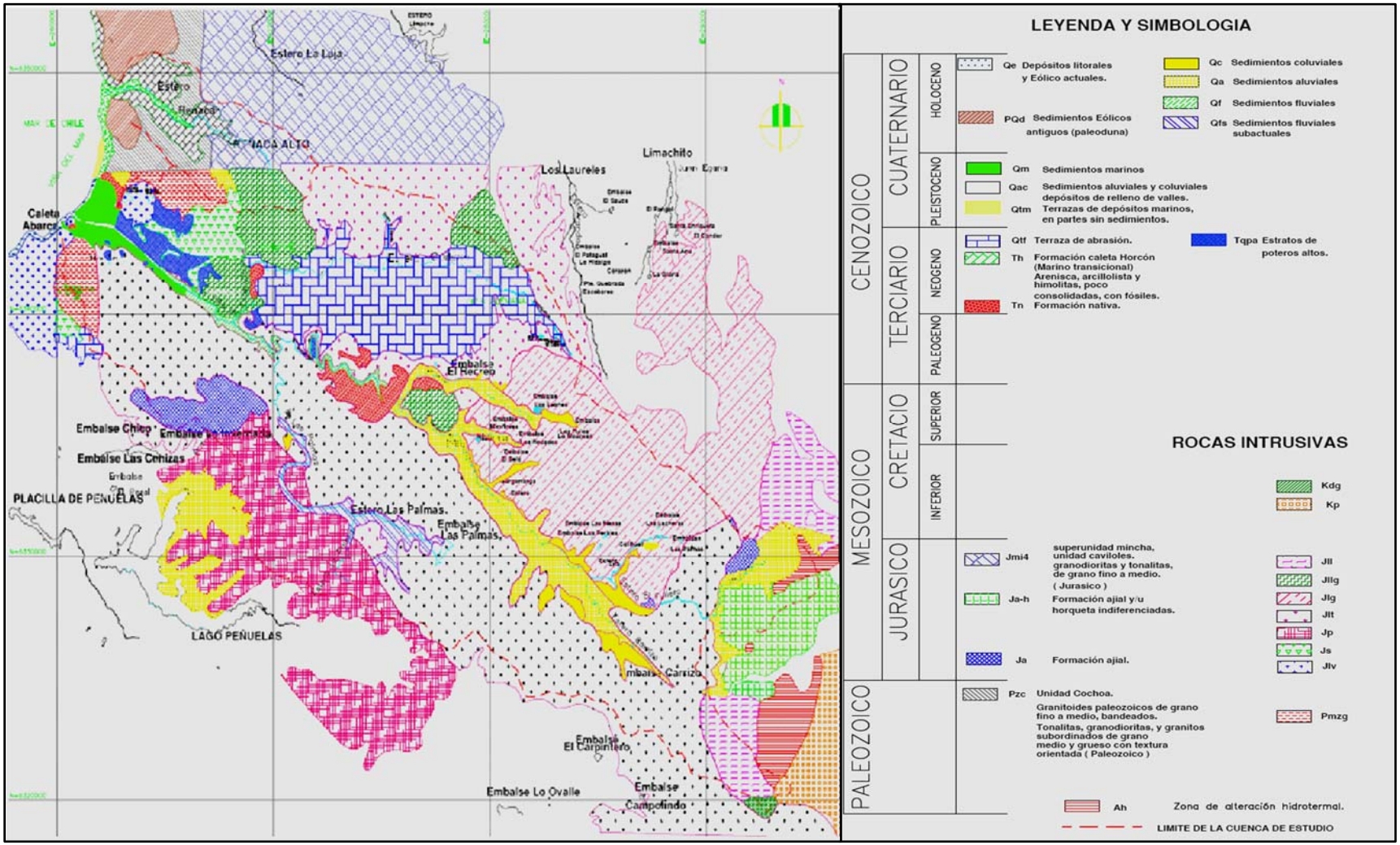


Figura 3.2 - Mapa Geológico de la Cuenca del estero Marga Marga.

3.1.4 Singularidades

El estero Marga Marga en toda su larga trayectoria cuenta con un importante número de singularidades como; descargas (de aguas lluvias o aguas servidas), cámaras (de aguas servidas o agua potable), tuberías (de aguas servidas o agua potable), pasarelas y puentes. En el presente estudio sólo se considerarán como singularidades 10 puentes y una pasarela peatonal (Tabla 3.3).

Tabla 3.3 - Singularidades consideradas.

Singularidad	Descripción
S1	Puente Casino
S2	Puente Ecuador
S3	Puente Villanelo
S3	Pasarela Quinta
S5	Puente Libertad
S6	Puente Quillota
S7	Puente Mercado
S8	Puente Cancha
S9	Puente Lusitania
S10	Acceso Troncal Sur
S11	Salida Troncal Sur

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que el estero cuenta con un encausamiento de aproximadamente 4,5 kilómetros a partir del primer acceso al Troncal Sur hasta aproximadamente el puente las Cucharas.

En el Anexo A, sección A.1 se pueden consultar las dimensiones de las singularidades nombradas anteriormente, según lo observado en terreno y lo recopilado en cada una de estas.

En la Figura 3.3 siguiente se muestra la ubicación de cada una de las singularidades consideradas, además del sistema de encauzamiento.

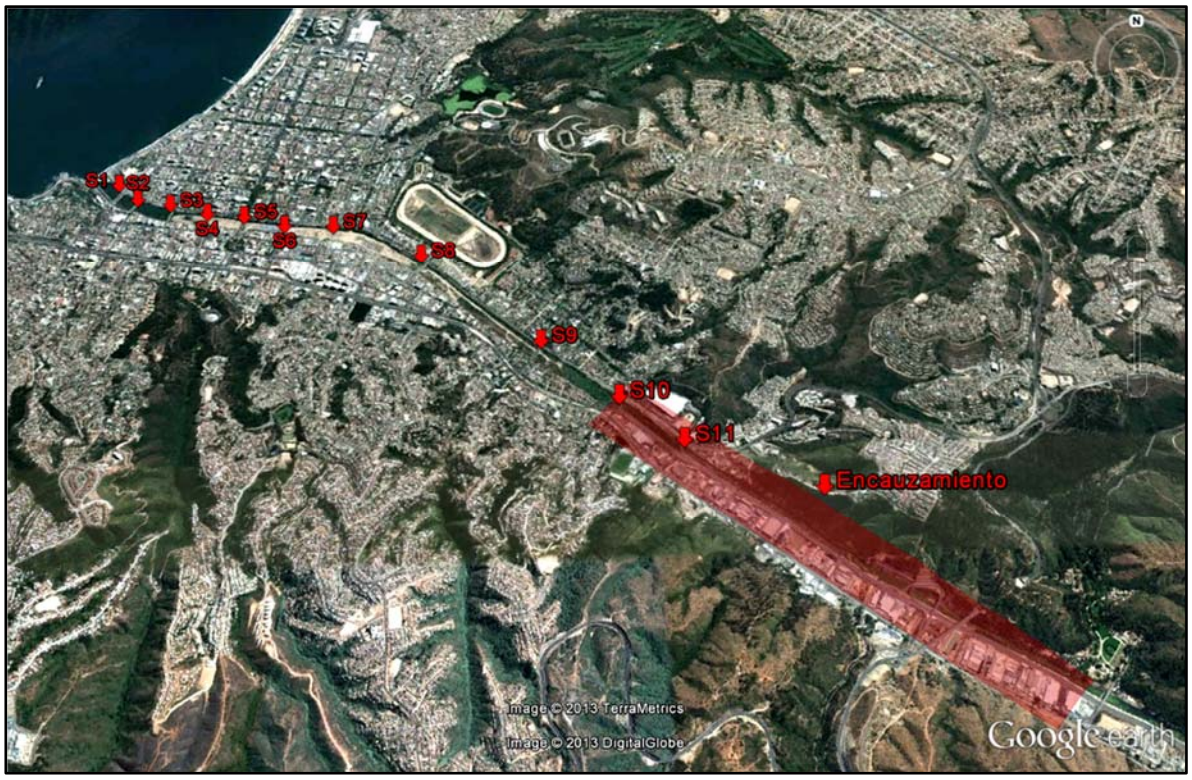


Figura 3.3 - Ubicación Singularidades y Encausamiento Estero.

3.2 Antecedentes

3.2.1 Información Hidrometeorológica Registrada

3.2.1.1 Precipitaciones

Se contó con precipitaciones máximas diarias, obtenidas del “Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar, V Región” (GSI, 2000), de las siguientes estaciones:

Tabla 3.4 - Precipitaciones Máximas Diarias: Estaciones

Estación	desde	hasta	Estado
Jardín Botánico	1970	1997	Incompleta
Quilpué	1941	1997	Completa
El Belloto	1961	1987	Incompleta
Villa Alemana	1941	1987	Completa
Marga Marga Embalse	1941	1997	Completa
Punta de Ángeles	1941	1987	Completa
Rodelillo	1970	1997	Incompleta
Lago Peñuelas	1941	1997	Completa
Colliguay	1950	1997	Completa
Lliu - Lliu	1978	1997	Completa
Limache	1941	1997	Completa
U.S.M	1941	1997	Completa

Fuente: Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar, V Región, GSI 2000.

3.2.1.2 Caudales

La cuenca no cuenta con información fluviométrica.

3.2.2 Precipitaciones ante Escenarios Climáticos Futuros

Las precipitaciones asociadas a escenarios climáticos futuros se obtuvieron del Modelo PRECIS – DGF. Se extrajeron intensidades diarias de precipitación.

3.2.3 Información Geográfica

Se contó con red hidrográfica, red de calles, mapa uso de suelo e información demográfica utilizado en el Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar (GSI).

3.2.4 Información Topográfica

Se tuvo a disposición de este estudio la información topográfica del Estudio de Ingenieria para el Encauzamiento del estero Marga Marga (4C Consultores), del Proyecto Marga Mar (BAIRD & ASSOCIATES S.A) y del Proyecto Linea Subterránea 110 KV (Ejes Hidráulicos Marga Marga) (4C Consultores). Esta información topográfica corresponde a perfiles transversales ubicados a lo largo del estero, cubriendo desde la desembocadura de este (aguas abajo) hasta la rotonda que da acceso a El Olivar (aguas arriba). Conforman en total 174 perfiles transversales, distanciados uno de otro a no más 100 m (que en la mayoría de los casos es mucho menor a dicho valor),

En los 174 perfiles se incluye en forma específica un perfil transversal en el cruce de los 11 puentes involucrados: puente Casino, puente Ecuador, puente Villanelo, pasarela Quinta, puente Libertad, puente Quillota, puente Mercado, puente Cancha, el puente Lusitania, puente acceso Troncal Sur y, finalmente, puente salida Troncal Sur

3.2.5 Catastro de Uso de Suelo en Zona Urbana

Dentro del área en estudio se desarrollan una serie actividades estratégicas para la determinación de la vulnerabilidad; entre las que destacan el funcionamiento de una feria de productos agrícolas dos veces por semana, funcionamiento de parques permanentes de estacionamiento de vehículos, extracción de áridos y se permite, durante el verano, la instalación de circos y de entretenciones mecánicas. Además se ha construido una vía alternativa para el desplazamiento de vehículos entre las cercanías del puente Libertad y puente Lusitania con el objeto de dar mayor fluidez al tránsito de vehículos por la avenida 1 Norte.

Esta información fue recopilada mediante un catastro realizado en la zona interés, en donde, en el Anexo A sección A.2 se muestran imágenes de algunas de ellas.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1 Estudio de Precipitaciones

Dado que este estudio tiene como objetivo la estimación de inundaciones ante ciertos escenarios climáticos, en esta etapa la variable de interés son las precipitaciones máximas diarias, que serán utilizadas en la estimación de tormentas.

Se realizará un análisis a las precipitaciones entregadas por el Modelo PRECIS – DGF para luego calibrarlas con las precipitaciones obtenidas del análisis estadístico y de frecuencia del "Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar, V Región", (GSI, 2000).

4.1.1 Precipitaciones Observadas

Las precipitaciones observadas corresponden a series de precipitaciones máximas en 24 horas, adquiridas directamente de distintas estaciones pluviométricas cercanas a la cuenca del estero Marga Marga.

Para este estudio se utilizaron los resultados obtenidos en Estudio de Precipitaciones del "Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar, V Región", (GSI, 2000) en donde se realizó un análisis estadístico a las precipitaciones de la zona, recopilando series de precipitaciones máximas diarias y precipitaciones diarias disponibles, de 12 estaciones meteorológicas influyentes en la zona.

De las 12 estaciones propuestas en el estudio finalmente se utilizaron 7 de estas, siendo: la Estación Esval Limache, la Estación Marga-Marga Embalse, la Estación Quilpué, la Estación USM, la Estación Lago Peñuelas, La Estación Colliguay y finalmente la Estación Villa Alemana, todas estas consideradas como influyentes en toda el área de la cuenca.

La ubicación y características de cada estación se observa en la Figura 4.1 y en la Tabla 4.1 siguiente.

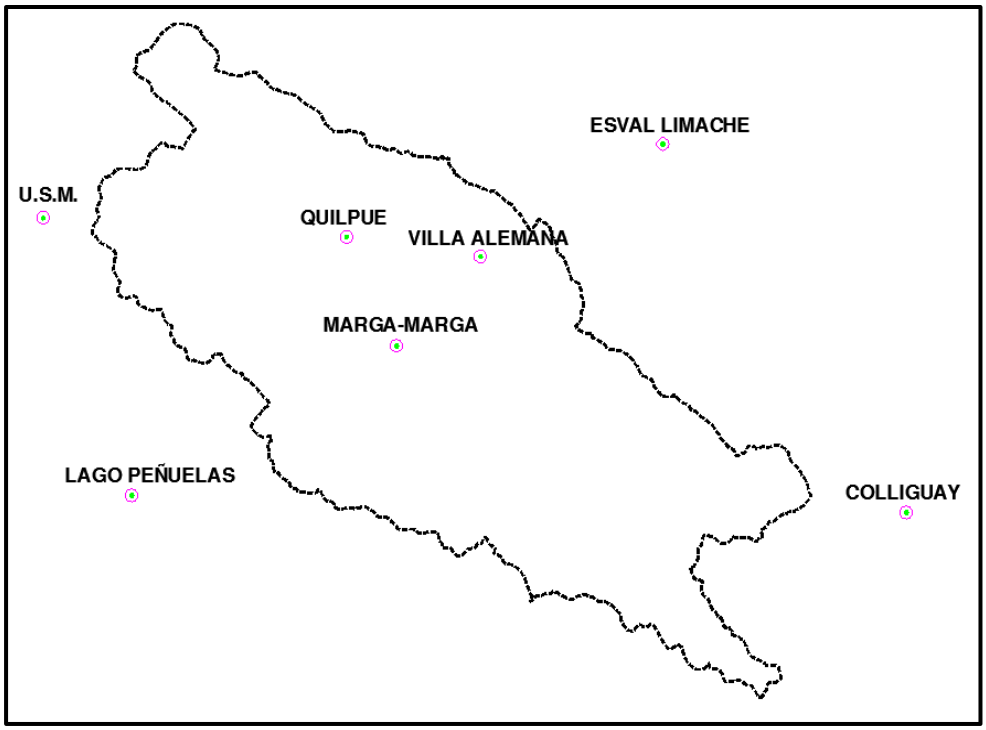


Figura 4.1 - Ubicación Estaciones.

Tabla 4.1 - Estaciones.

Estación	Ubicación		Institución	Periodo
	Latitud	Longitud		
Quilpué	33° 04'	71° 28'	DMC	1941-1997
Marga-Marga Emb.	33° 06'	71° 24'	DMC	1941-1997
Villa Alemana	33° 03'	71° 22'	DMC	1941-1997
USM	33° 02'	71° 36'	DMC	1941-1997
Lago Peñuelas	33° 10'	71° 30'	DMC	1941-1997
Esval Limache	33° 00'	71° 18'	DMC	1941-1997
Colliguay	33° 10'	71° 08'	DGA	1950-1997

Fuente: Elaboración propia.

En dicho estudio se efectuó el relleno de la estadística de precipitaciones máximas y su análisis de frecuencia para 24, 48 y 72 horas, determinándose las precipitaciones máximas anuales de diseño para una duración de 1, 2 y 3 días, para períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 y 100 años.

Como se mencionó en la Sección 4.1, en este estudio las variable de interés son las precipitaciones máximas diarias en 24 horas. Los resultados obtenidos por el Plan Maestro se muestran a continuación en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2 - Precipitaciones Máximas 24 horas.

Período de Retorno en años						
ESTACION	**2**	**5**	**10**	**20**	**50**	**100**
Quilpué	68.2	101.5	123.5	144.6	171.9	192.4
Marga-Marga Emb.	70.9	100.2	119.5	137.9	161.5	179.2
Villa Alemana	66.7	91.2	105.8	118.5	133.6	144.1
USM	57.4	86.6	108.7	132.1	165.8	193.7
Lago Peñuelas	88.4	128.7	155.9	182.3	216.8	243
Esval Limache	60.3	82.6	97.3	111.4	129.7	143.4
Colliguay	92.6	125.5	147.1	167.8	194.5	214.7

Fuente: Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar, V Región, GSI 2000.

4.1.2 Precipitaciones Entregadas por el Modelo, Inalteradas

4.1.2.1 Análisis de Frecuencia

El objetivo de este estudio es la estimación de inundaciones ante ciertas crecidas. Por esta razón es de especial interés que el modelo meteorológico entregue series de precipitaciones máximas diarias que logren reproducir la frecuencia de ocurrencia de eventos de cierta magnitud observados a lo largo de toda la cuenca. Para verificar esta relación, se realizó un análisis de frecuencia para las series de precipitaciones obtenidas del Modelo PRECIS – DGF, para la línea base y para los escenarios B2 y A2.

Es necesario señalar que el modelo PRECIS – DGF está formado por una resolución de 25 km, compuesto por varios puntos situados en una malla que cubre todo el territorio continental de Chile. Por esta razón, para realizar el análisis de frecuencia se ubicaron, una por una, las 7 estaciones en la malla del modelo, arrojando por defecto el mismo punto en todas ellas, es decir, para la cuenca existe sólo un punto (71°50’ W, 33°00’S) de la malla que es cercano a cada una las estaciones. Debido a esto, es que la serie de precipitaciones simuladas es la misma para todas las estaciones (no se consideró apropiado trabajar con una serie constituida a partir de una interpolación entre aquellas entregadas para varios puntos de la malla, lejanos a la cuenca, puesto que la variable particularmente relevante para el análisis es la precipitación máxima diaria, la cual no ocurre en el mismo día para los distintos puntos).

Se ajustó las series a las distribuciones; normal, de Valores Extremos tipo I (Gumbel), Pearson III, Logarítmico Normal y Log-Pearson III, siendo todas estas distribuciones comprobadas por un test de bondad de ajuste correspondiente a las pruebas estadísticas $|^2$ y Kolmogorov – Smirnov (Anexo B).

Las series, para la línea base y escenario B2, presentaron coeficientes de asimetría bastante grandes (1.19 y 2.55, respectivamente) por lo que se ajustaron mejor a las distribuciones logarítmicas. Mientras que el escenario A2 presentó un coeficiente de asimetría pequeño (0.48), ajustándose muy bien a las distribuciones Normal y Pearson III. La distribución Gumbel mostró buenos ajustes en la Línea Base y escenario A2, con muy buenos parámetros de ajuste, tanto $|^2$ y Kolmogorov – Smirnov. Los valores de precipitación entregados por esta distribución fueron altos, al igual que los entregados por las distribuciones logarítmicas, mientras que la distribución Normal entregó valores muy bajos; la distribución Pearson presentó valores semejantes a las distribuciones logarítmicas.

Se optó por elegir una distribución común para todas las series, para evitar que las diferencias entre las precipitaciones de la situación actual y los escenarios futuros sean sólo producto del análisis de frecuencia, viéndose distorsionadas en la menor medida posible por el método utilizado para asociarles una probabilidad de excedencia. Es por esto, que se ha elegido la distribución Gumbel para todas las series.

En la Tabla 4.3 se presenta el resultado del análisis de frecuencia para las tres series, según el ajuste a la distribución Gumbel. En el Anexo B se encuentran los gráficos y los resultados asociados a los ajustes para todas las distribuciones.

Tabla 4.3 - Análisis de Frecuencia, Distribución Gumbel.

ANÁLISIS DE FRECUENCIA Precipitación Máxima Diaria (mm) Distribución Gumbel						
Escenario	**T [años]**					
	2	**5**	**10**	**20**	**50**	**100**
LB	62.78	91.84	111.08	129.54	153.43	171.33
B2	57.82	103.55	133.83	162.88	200.47	228.64
A2	50.18	72.85	87.86	102.25	120.89	134.85

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Estimación de Inundaciones

4.2.1 Caudales Máximos

La determinación de los caudales máximos instantáneos de crecidas para las distintas secciones del estero se hizo mediante la aplicación de un hidrograma unitario sintético tanto para la situación urbana actual como para la situación futura.

Es importante mencionar que los caudales máximos obtenidos corresponden a crecidas de invierno dado el carácter eminentemente pluvial de la cuenca bajo análisis.

La cuenca del estero Marga Marga esta subdividida por un sin número de subcuencas pequeñas. Siendo sólo tres necesarias para este estudio, Tabla 4.4:

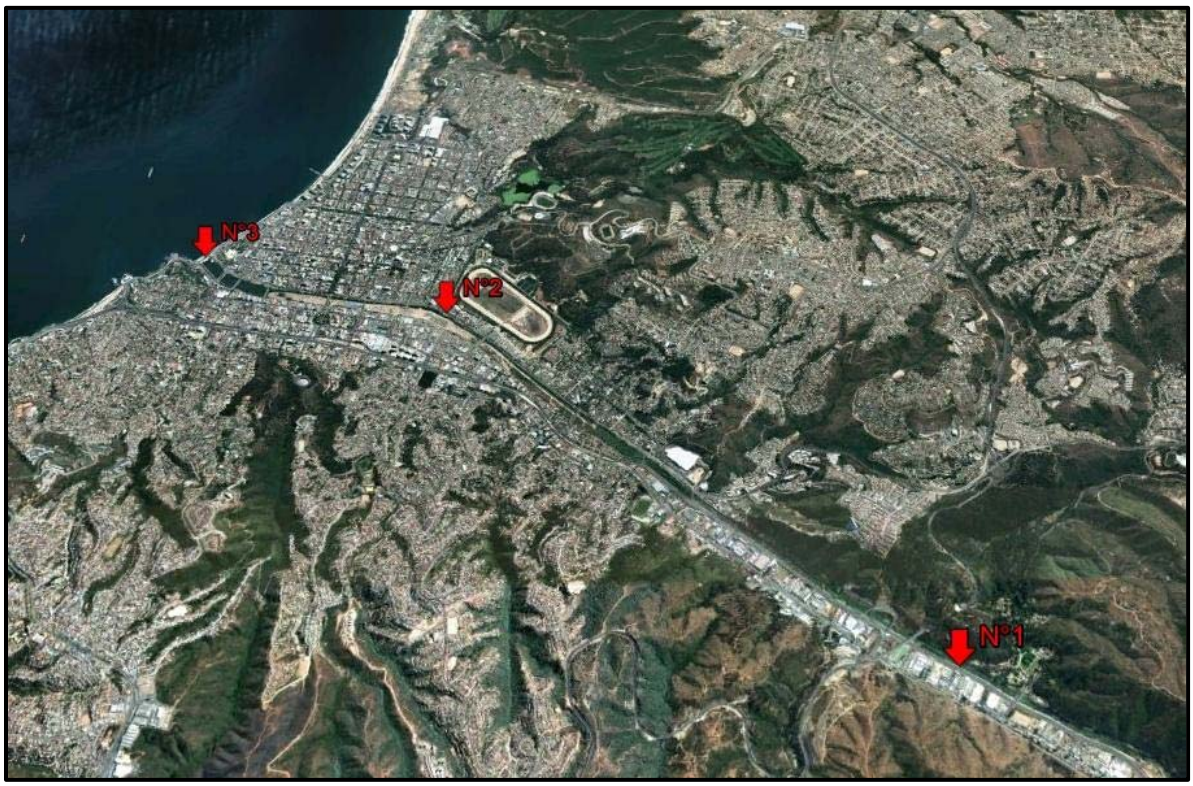
Tabla 4.4 - Subcuencas.

Subcuenca	Nombre de la Sección
N°1	estero Marga Marga antes Junta El Olivar
N°2	estero Marga Marga antes Junta Canal Los Castaños
N°3	estero Marga Marga Desembocadura

Fuente: Elaboración propia.

La ubicación aproximada de cada subcuenca se representa en la Figura 4.2.

Figura 4.2 - Ubicación Subcuencas para el Cálculo de Caudales de Crecida.



4.2.1.1 Hidrograma Unitario

Para la aplicación de este método se tuvo que determinar las características geomorfológicas de las subcuencas utilizando las planchetas del Instituto Geográfico Militar de Chile en escala 1:25.000.

Los parámetros de las subcuencas de importancia para el estudio se encuentran tabulados en la Tabla 4.5 estos son:

- Longitud de las curvas de nivel (© Li) (km).
- Área de la cuenca (km^2).
- Longitud cauce principal (Lcp) (km).
- Distancia del centro de gravedad de la cuenca a la sección de salida (Lcg) (km).
- Pendiente media de la cuenca (S).

Tabla 4.5 - Parámetros Geormorfológicos Subcuencas.

Subcuenca	Área [$km^{2]}$	©Li [km]	S	Lcp [km]	Lcg [km]
N°1	376.54	930.6	0.247	43.2	12.7
N°2	406.17	1016.1	0.25	45.7	15.0
N°3	426.46	1061.7	0.249	50.2	17.1

Fuente: Elaboración propia.

Luego a partir de estos parámetros, se construyó el Hidrograma Unitario, propuesto por la DGA (1995), para la zona Aconcagua - Maule, tal como se mencionó en la Sección 2.2. Los coeficientes utilizados para esta zona son:

Tabla 4.6 - Coeficientes para Hidrograma Unitario, zona Aconcagua - Maule.

Ct	0.386
nt	0.397
Cb	2.7
nb	1.1
Cp	355
np	1.22

Fuente: Elaboración propia.

A través del hidrograma se obtuvieron valores intermedios, verificando que su área fuese unitaria, para finalmente determinar los hidrogramas unitarios para cada una de las subcuencas bajo estudio.

Los parámetros del hidrograma unitario calculados se muestran en la Tabla 4.7 siguiente.

Tabla 4.7 - Parámetros del Hidrograma Unitario.

Subcuenca	**Lcp [km]**	**Lcg [km]**	**Tp [hrs]**	**Tp/5.5 [hrs]**	**Tu' [hrs]**	**Tp' [hrs]**	**Tb [hrs]**	**qp [Lt/s/km$^{2]}$**

N°1	43.2	12.7	6.23	1.13	1	6.2	20.08	38.24
N°2	45.7	15	6.79	1.23	1	6.73	22	34.66
N°3	50.2	17.1	7.43	1.35	1	7.34	24.21	31.17

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.2 Distribución de la Precipitación

Dado que el tiempo base del hidrograma unitario es a lo más de 24 horas de duración, se utilizó como tormenta de diseño una lluvia de 24 horas de duración con una magnitud dada por el correspondiente período de retorno y se distribuyó de acuerdo a la denominada distribución centrada de Endesa (Benitez, 1969).

4.2.1.3 Determinación de la Precipitación Media Máxima de Diseño

Para determinar la precipitación media máxima de diseño en las distintas secciones de estudio se recurrió al Método de los Polígonos de Thiessen.

Mediante los polígonos de Thiessen se determinaron las respectivas áreas de influencia de cada estación pluviométrica considerada. Además, considerando que los resultados entregados por el análisis de frecuencia corresponden a precipitaciones máximas para períodos calendarios, estos se amplificaron por el factor 1.13 que los transforma a precipitaciones máximas en 24 horas. De esa forma la precipitación máxima de diseño para cada sección y para cada período de retorno, se obtiene multiplicando los resultados de los análisis de frecuencia por el factor 1.13.

Aplicando la metodología descrita anteriormente se obtienen los resultados presentados en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8 - Precipitaciones de Diseño para Subcuencas (mm), según Periodo de Retorno.

	P(mm)		
AÑO	**N°1**	**N°2**	**N°3**
2	91.7	90.8	89.8
5	128.9	128.1	1270
10	152.9	152.4	151.5
20	175.5	175.4	174.8
50	204.2	204.2	204.8
100	225.5	226.8	227.4

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.4 Calibración

En este análisis se entiende por calibración a una corrección que se ha realizado sobre las series de tiempo entregadas por el modelo, para los escenarios del cambio climático B2 y A2, de forma que éstas se ajusten a las series observadas. Cabe señalar que esto no tiene relación con la modificación de parámetros asociados al modelo.

Las precipitaciones entregadas por el modelo fueron transformadas en precipitaciones máximas en 24 horas para luego correlacionar los valores de precipitación modelada para la línea base con los valores de precipitación determinados en la Tabla 4.8 para cada subcuenca. Finalmente se calculó, para cada periodo de retorno, un factor de corrección que permitió calibrar las precipitaciones del modelo para el cambio climático (Anexo B).

Los valores de precipitación calibradas para cada subcuenca, se muestran en la Tabla 4.9 siguiente.

Tabla 4.9 - Precipitaciones de Diseño para Subcuencas (mm), según Periodo de Retorno.

AÑO	P(mm)								
	N°1			N°2			N°3		
	LB	B2	A2	LB	B2	A2	LB	B2	A2
2	91.7	85.4	75.29	90.8	84.57	74.55	89.8	83.62	73.7
5	128.9	143.68	105	128.1	142.77	104.38	1270	141.57	103.44
10	152.9	181.1	124.11	152.4	180.46	123.76	151.5	179.42	123
20	175.5	216.35	142.07	175.4	216.14	142.07	174.8	215.43	141.55
50	204.2	261.52	165.08	204.2	261.52	165.05	204.8	262.13	165.62
100	225.5	294.34	181.67	226.8	295.85	182.84	227.4	296.64	183.32

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.5 Curvas Intensidad – Duración - Frecuencia

Basándose en los resultados obtenidos anteriormente se procedió a fabricar las curvas IDF para duraciones inferiores a 24 horas. Se tomaron en consideración los coeficientes de duraciones propuestos en el Estudio de E. Varas "Relaciones Intensidad-Duración-Frecuencia generalizada" VI Congreso Nacional de Ingeniería Hidráulica, para la zona, los que son representados en la siguiente Tabla 4.10:

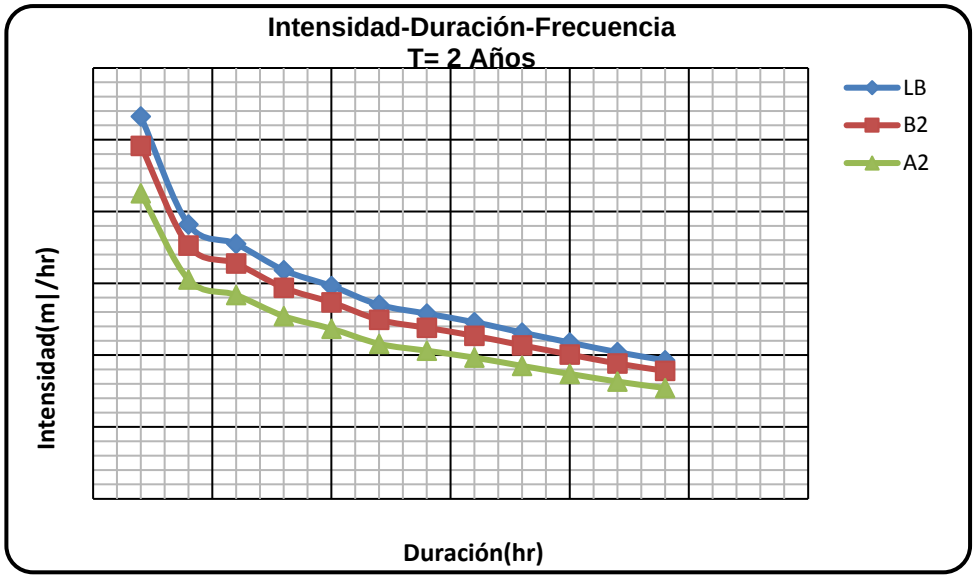
Tabla 4.10 - Coeficientes de duración de Frecuencia

Duración (hrs)	CD
2	0.230
4	0.330
6	0.460
8	0.550
10	0.640
12	0.700
14	0.780
16	0.850
18	0.900
20	0.940
22	0.970
24	1.000

Fuente: Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar, V Región, GSI 2000.

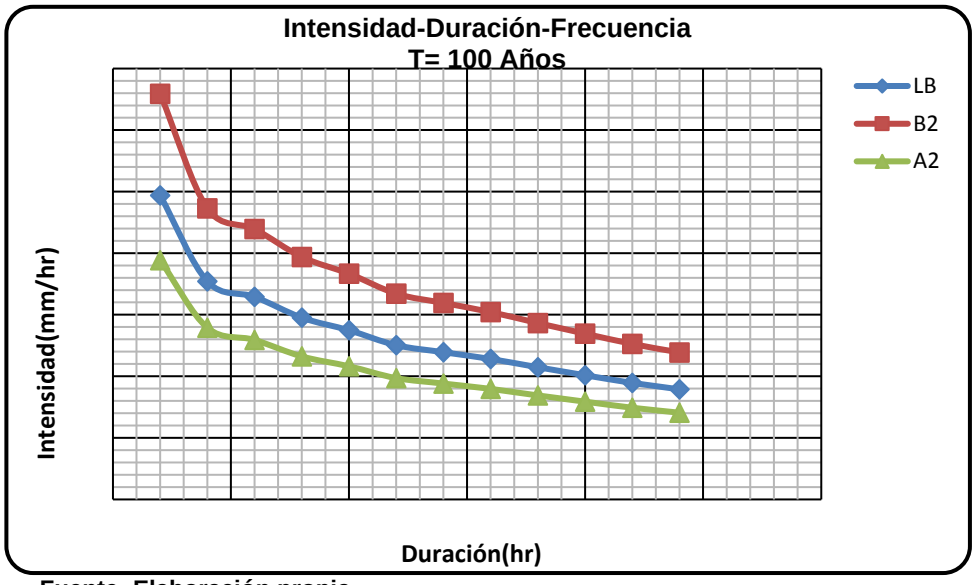
Finalmente se obtienen las Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia para la línea base y los escenarios del cambio climático, presentados a continuación:

Gráfico 4.1 - Curva IDF



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4.2 - Curva IDF



Fuente: Elaboración propia.

La intensidad de las precipitaciones en la cuenca, a los 2 años periodo de retorno no muestra ningún cambio por las influencias del cambio climático, tal como se muestra en el Gráfico 4.1. Pero luego, a partir del análisis para 5 años periodo de retorno, la situación cambia. Las intensidades del escenario B2 aumentan de un 11% a un 30% aproximadamente a los 100 años periodo de retorno. En cambio el escenario A2, se mantiene por debajo de estos valores, disminuyendo la intensidad de las precipitaciones de un 18 a 20%, a los 100 años periodo de retorno

4.2.1.6 Precipitación Efectiva y su Distribución en el Tiempo.

Para definir las condiciones de infiltración de la cuenca, se adoptó de entre los distintos procedimientos existentes, el denominado Método de la Curva Número propuesto por el Soil Conservation Service de los EE.UU, Sección 2.2

La curva número utilizada corresponde a la determinados por GSI (2000), en donde; mediante una grilla de coordenadas cada 500 metros, la utilización simultanea de antecedentes geológicos y los planos de isopendientes, se obtuvo el valor de curva número para cada vértice de la grilla. Finalmente el valor de curva número para una subcuenca en particular se calculó como el promedio de los valores obtenidos en los vértices ubicados dentro de la subcuenca seleccionada.

Los valores adoptados para la curva número en la situación futura, se presentan en la Tabla 4.11:

Tabla 4.11 - Curva Número para Subcuencas.

Subcuenca	CN (F)
N°1	71
N°2	71
N°3	72

Fuente: Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar, V Región" (GSI, 2000),

Luego la precipitación efectiva se evaluó para intervalos de 1 hora, concordantes con la duración del hidrograma unitario de diseño. Toda esta metodología expuesta fue realizada para la Línea Base y escenarios del cambio climático B2 y A2.

4.2.2 Cálculo de Crecidas

En base a los análisis anteriormente desarrollados, respecto de los hidrogramas unitarios de las subcuencas, precipitación total y precipitación efectiva, fue posible evaluar los hidrogramas de crecida correspondientes a lluvias de distinto período de retorno para la línea base y escenarios B2 y A2, tanto para la situación actual como para la situación futura.

La metodología de cálculo se describe a continuación.

i) En función de la magnitud de la precipitación máxima en 24 horas, se obtuvo la precipitación efectiva correspondiente utilizando el método de la Curva Número.

ii) Se calculó el hietograma de precipitación efectiva, utilizando el método de la Curva Número en forma incremental.

iii) Finalmente, en base al hietograma de precipitación efectiva y al hidrograma unitario obtenido para la cuenca en estudio, se efectuó la integral de convolución que permite definir el hidrograma de escorrentía directa.

Las Tablas siguientes entregan los caudales máximos de los hidrogramas de peak máximo para la línea base y para cada escenario, según su periodo de retorno, tanto para la situación actual como para la situación futura.

Tabla 4.12 - Caudales Peak de Hidrogramas, para Línea Base [m^3/s].

RESUMEN CAUDALES DE DISEÑO			
LB			
AÑO	**N°1**	**N°2**	**N°3**
2	189.62	197.12	205.64
5	351.79	367.75	379.94
10	465.64	488.45	505.31
20	576.15	609.13	629.74
50	723.10	767.08	793.52
100	833.86	887.09	908.19

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.13 - Caudales Peak de Hidrogramas, para B2 [m^3/s].

RESUMEN CAUDALES DE DISEÑO			
B2			
AÑO	**N°1**	**N°2**	**N°3**
2	165.10	171.73	179.12
5	421.39	439.99	453.33
10	604.56	636.06	654.74
20	786.15	828.79	852.23
50	1023.34	1080.27	1117.39
100	1197.19	1275.21	1315.90

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.14 - Caudales Peak de Hidrogramas, para A2 [m^3/s].

RESUMEN CAUDALES DE DISEÑO			
A2			
AÑO	**N°1**	**N°2**	**N°3**
2	127.64	132.72	138.51
5	244.85	256.11	266.58
10	329.61	346.71	360.15
20	413.73	436.50	453.23
50	524.86	554.44	580.36
100	607.45	648.76	675.91

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Cálculo Eje Hidráulico

Con el objetivo de determinar los niveles que alcanzaría el agua en la zona bajo análisis, se realizó el cálculo del eje hidráulico con la ayuda del programa Hec - Ras (Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los EE.UU).

Con los planos y la información obtenida se procedió al análisis del área formando una base de datos con todas las características físicas del cauce, para luego ser ingresadas manualmente en Hec- Ras. Una vez ingresados los datos se procede a hacer correr el programa, obteniendo valores de velocidad, nivel de agua, pendiente, Froude, etc. Cada uno de los pasos realizados para finalmente llegar a obtener dichos resultados, serán descritos a continuación.

4.2.3.1 Topografía Utilizada

Tal como se mencionó en la Sección 3.2.4, se contó con distintas topografías a través de perfiles transversales y perfiles longitudinales, contabilizando un total de 174 perfiles a lo largo de la zona del estero en estudio. Para homogeneizar dichas topografías se procedió a corregir los perfiles comparando las cotas, de los perfiles transversales comunes, obteniendo diferencias de alturas entre ellos que permitieron corregir y homogeneizar las secciones a lo largo del estero (Anexo C).

Toda la información necesaria de la geometría del canal fue ingresada manualmente en Hec – Ras, al igual que la distancia entre perfiles, vía preferente de desagüe, coeficiente de contracción, etc.

La ubicación de cada uno de los perfiles se muestra en la Figura 4.3 a continuación.

Figura 4.3
Ubicación Perfiles

4.2.3.2 Escenarios Modelados

Mediante un catastro fotográfico, Anexo A.2, se pudo observar que en el estero se realizan muy pocas labores de limpieza, encontrándose con algas acuáticas, árboles caídos, escombros, basura, etc. Es por esta razón que todos los cálculos se realizarán tomando en cuenta dos escenarios físicos propuestos para el cauce: estero con mantención y estero sin mantención.

Por lo tanto, la línea base como los escenarios del cambio climático serán analizados ente estas dos situaciones, logrando así un total de seis escenarios modelados.

4.2.3.3 Estimación Coeficiente de Rugosidad

Una de las variables de mayor importancia para el cálculo del eje hidráulico de un cauce, es el coeficiente de rugosidad de Manning. Para su determinación se basó en el catastro fotográfico mencionado anteriormente, en donde se pudo apreciar cada una de las irregularidades presentadas en el estero.

En los primeros 600 metros, entre el perfil N° 1 y perfil N° 10, las aguas del estero cubren toda su sección transversal, situándose a las laderas del cauce una escasa vegetación, tal como se muestra en la Figura 4.4.

Figura 4.4 - Estero Marga Marga, entre puente Villanelo y puente Ecuador.

Luego, entre el perfil N° 10 y el perfil N°71, el cauce transita por el lado izquierdo de su sección contando con: vegetación, ramas de árboles, escombros, etc, en sus laderas, tal como se aprecian en las siguientes dos imágenes.

Figura 4.5 - Estero Marga Marga, Ribera.

Figura 4.6 - Estero Marga Marga, cauce.

Finalmente desde el puente Lusitania, perfil N° 71 hasta el perfil N°174, el cauce del estero cubre nuevamente toda su sección transversal. Esta se encuentra revestida por un enrocado en su fondo, además de vegetación, árboles y arbustos; tal como se muestra en las siguientes Figuras:

Figura 4.7 - Estero Marga Marga, aguas arriba puente Lusitania.

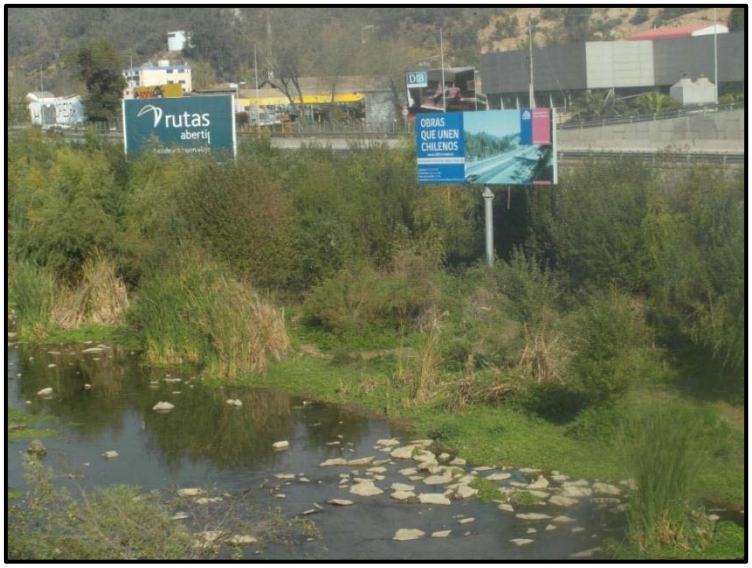


Figura 4.8 - Estero Marga Marga, aguas arriba puente Lusitania.

Tomando como criterio la descripción realizada anteriormente, el coeficiente de Manning fue determinado mediante el Método de Cowan y por medio de los valores propuestos por Ven Te Chow en el libro "Hidráulica de Canales Abiertos" McGRAW - HILL (1994), ante la situación actual del estero, un estero sin mantención.

Se compararon los valores obtenidos con Cowan y con Ven Te Chow, llegando a resultados muy similares, estableciendo entonces un coeficiente de:

Tabla 4.15 - Coeficiente de Manning, estero Sin Mantención.

Perfil		Coeficiente Manning	
Desde	Hasta		
1	71	0.035 (cauce)	0.045 (riberas)
71	174	0.070 (toda la sección)	

Fuente: Elaboración propia.

Ante la situación de un estero con mantención se estimó el coeficiente de Manning, por medio de ambos métodos, estableciendo un coeficiente de:

Tabla 4.16 - Coeficiente de Manning, estero Con Mantención.

Perfil		Coeficiente Manning	
Desde	Hasta		
1	71	0.030 (cauce)	0.030 (riberas)
71	174	0.050 (toda la sección)	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.4 Condiciones de Borde Adoptadas

Se impusieron condiciones de borde tanto aguas arriba como aguas abajo, de forma de realizar un cálculo mixto, que entregase alturas subcríticas y supercríticas.

Aguas arriba del estero se supuso una altura normal considerando la pendiente media de la cuenca, mientras que aguas abajo se consideró una altura de agua conocida, la cual fue calculada

mediante corridas preliminares del eje hidráulico (tanto para la línea base y escenarios del cambio climático) imponiendo altura critica (H_c) como condición de borde. Los resultados fueron comparados con el nivel de marea máxima, +1.8 m, para la zona. Luego si se obtenía un valor superior al nivel de marea ($H_c > 1.8$ m) se utilizaba dicho valor (H_c) como altura de agua, mientras si ocurría lo contrario ($H_c < 1.8$ m), se imponía el nivel de marea (1.8 m) como altura de agua conocida.

4.2.3.5 Estimación Eje Hidráulico

Finalmente para el cálculo del eje hidráulico el programa requiere el ingreso de caudales para evaluar los niveles de agua en cada uno de los perfiles y extrapolar, mediante los resultados, el comportamiento del estero. Es por esta razón que se generaron cálculos para las distintas situaciones de caudal (Tabla 4.12, Tabla 4.13 y Tabla 4.14), considerando el estero con mantención o sin mantención, conformando un total de 6 archivos.

Finalmente se calculó el eje hidráulico en régimen mixto para cada una de las 6 situaciones, obteniéndose distintos niveles de agua para cada perfil. Los resultados entregados por Hec – Ras corresponden a gráficas por perfil del nivel de agua alcanzado para cada periodo de retorno analizado, conjuntamente tablas que contienen valores de caudal, cotas, altura de agua, pendiente, velocidad, etc (Anexo C.2). El programa también genera un perfil longitudinal, con todos los perfiles y singularidades ingresados en el, mostrando la altura de agua a lo largo del estero.

A continuación se entregan niveles de agua obtenidos para cada uno de los escenarios modelados:

- **Linea Base**

Tabla 4.17 - Nivel de Agua, Línea Base

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	174	LB (T = 2 años)	15.78	16.32
Marga - Marga	174	LB (T = 5 años)	17.07	17.89
Marga - Marga	174	LB (T = 10 años)	17.83	18.81
Marga - Marga	174	LB (T = 20 años)	18.5	19.62
Marga - Marga	174	LB (T = 50 años)	19.32	20.73
Marga - Marga	174	LB (T = 100 años)	19.89	21.38
Marga - Marga	173	LB (T = 2 años)	15.39	16.13
Marga - Marga	173	LB (T = 5 años)	16.76	17.72
Marga - Marga	173	LB (T = 10 años)	17.55	18.65
Marga - Marga	173	LB (T = 20 años)	18.23	19.47
Marga - Marga	173	LB (T = 50 años)	19.06	20.6
Marga - Marga	173	LB (T = 100 años)	19.65	21.25

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	172	LB (T = 2 años)	15.44	16.03
Marga - Marga	172	LB (T = 5 años)	16.77	17.62
Marga - Marga	172	LB (T = 10 años)	17.56	18.54
Marga - Marga	172	LB (T = 20 años)	18.24	19.35
Marga - Marga	172	LB (T = 50 años)	19.07	20.5
Marga - Marga	172	LB (T = 100 años)	19.65	21.15
Marga - Marga	171	LB (T = 2 años)	15.38	16
Marga - Marga	171	LB (T = 5 años)	16.72	17.59
Marga - Marga	171	LB (T = 10 años)	17.51	18.52
Marga - Marga	171	LB (T = 20 años)	18.2	19.33
Marga - Marga	171	LB (T = 50 años)	19.03	20.47
Marga - Marga	171	LB (T = 100 años)	19.61	21.13
Marga - Marga	170	LB (T = 2 años)	15.27	15.87
Marga - Marga	170	LB (T = 5 años)	16.58	17.44
Marga - Marga	170	LB (T = 10 años)	17.35	18.36
Marga - Marga	170	LB (T = 20 años)	18.02	19.16
Marga - Marga	170	LB (T = 50 años)	18.83	20.3
Marga - Marga	170	LB (T = 100 años)	19.4	20.95
Marga - Marga	169	LB (T = 2 años)	15.15	15.78
Marga - Marga	169	LB (T = 5 años)	16.46	17.35
Marga - Marga	169	LB (T = 10 años)	17.22	18.26
Marga - Marga	169	LB (T = 20 años)	17.89	19.06
Marga - Marga	169	LB (T = 50 años)	18.7	20.2
Marga - Marga	169	LB (T = 100 años)	19.27	20.85
Marga - Marga	168	LB (T = 2 años)	14.94	15.56
Marga - Marga	168	LB (T = 5 años)	16.26	17.13
Marga - Marga	168	LB (T = 10 años)	17.03	18.05
Marga - Marga	168	LB (T = 20 años)	17.7	18.85
Marga - Marga	168	LB (T = 50 años)	18.51	19.98
Marga - Marga	168	LB (T = 100 años)	19.07	20.64
Marga - Marga	167	LB (T = 2 años)	14.74	15.38
Marga - Marga	167	LB (T = 5 años)	16.06	16.95
Marga - Marga	167	LB (T = 10 años)	16.83	17.86
Marga - Marga	167	LB (T = 20 años)	17.5	18.66
Marga - Marga	167	LB (T = 50 años)	18.31	19.8
Marga - Marga	167	LB (T = 100 años)	18.87	20.46
Marga - Marga	166	LB (T = 2 años)	14.77	15.39
Marga - Marga	166	LB (T = 5 años)	16.09	16.96
Marga - Marga	166	LB (T = 10 años)	16.85	17.88
Marga - Marga	166	LB (T = 20 años)	17.53	18.67
Marga - Marga	166	LB (T = 50 años)	18.34	19.81
Marga - Marga	166	LB (T = 100 años)	18.91	20.47
Marga - Marga	165	LB (T = 2 años)	14.68	15.31
Marga - Marga	165	LB (T = 5 años)	15.98	16.87

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	165	LB (T = 10 años)	16.73	17.77
Marga - Marga	165	LB (T = 20 años)	17.39	18.56
Marga - Marga	165	LB (T = 50 años)	18.19	19.69
Marga - Marga	165	LB (T = 100 años)	18.74	20.36
Marga - Marga	164	LB (T = 2 años)	14.63	15.25
Marga - Marga	164	LB (T = 5 años)	15.93	16.81
Marga - Marga	164	LB (T = 10 años)	16.69	17.72
Marga - Marga	164	LB (T = 20 años)	17.35	18.51
Marga - Marga	164	LB (T = 50 años)	18.15	19.62
Marga - Marga	164	LB (T = 100 años)	18.71	20.3
Marga - Marga	163	LB (T = 2 años)	14.63	15.25
Marga - Marga	163	LB (T = 5 años)	15.94	16.82
Marga - Marga	163	LB (T = 10 años)	16.7	17.73
Marga - Marga	163	LB (T = 20 años)	17.37	18.52
Marga - Marga	163	LB (T = 50 años)	18.18	19.64
Marga - Marga	163	LB (T = 100 años)	18.75	20.32
Marga - Marga	162	LB (T = 2 años)	14.48	15.09
Marga - Marga	162	LB (T = 5 años)	15.78	16.66
Marga - Marga	162	LB (T = 10 años)	16.54	17.57
Marga - Marga	162	LB (T = 20 años)	17.21	18.37
Marga - Marga	162	LB (T = 50 años)	18.02	19.46
Marga - Marga	162	LB (T = 100 años)	18.59	20.15
Marga - Marga	161	LB (T = 2 años)	14.27	14.88
Marga - Marga	161	LB (T = 5 años)	15.58	16.44
Marga - Marga	161	LB (T = 10 años)	16.34	17.36
Marga - Marga	161	LB (T = 20 años)	17.01	18.16
Marga - Marga	161	LB (T = 50 años)	17.82	19.24
Marga - Marga	161	LB (T = 100 años)	18.39	19.94
Marga - Marga	160	LB (T = 2 años)	14.16	14.76
Marga - Marga	160	LB (T = 5 años)	15.46	16.31
Marga - Marga	160	LB (T = 10 años)	16.22	17.23
Marga - Marga	160	LB (T = 20 años)	16.89	18.03
Marga - Marga	160	LB (T = 50 años)	17.7	19.1
Marga - Marga	160	LB (T = 100 años)	18.27	19.81
Marga - Marga	159	LB (T = 2 años)	14.15	14.75
Marga - Marga	159	LB (T = 5 años)	15.45	16.3
Marga - Marga	159	LB (T = 10 años)	16.21	17.21
Marga - Marga	159	LB (T = 20 años)	16.88	18.01
Marga - Marga	159	LB (T = 50 años)	17.69	19.09
Marga - Marga	159	LB (T = 100 años)	18.26	19.79
Marga - Marga	158	LB (T = 2 años)	14.17	14.74
Marga - Marga	158	LB (T = 5 años)	15.48	16.31
Marga - Marga	158	LB (T = 10 años)	16.25	17.22
Marga - Marga	158	LB (T = 20 años)	16.92	18.03
Marga - Marga	158	LB (T = 50 años)	17.74	19.1

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	158	LB (T = 100 años)	18.31	19.81
Marga - Marga	157	LB (T = 2 años)	14.11	14.7
Marga - Marga	157	LB (T = 5 años)	15.39	16.25
Marga - Marga	157	LB (T = 10 años)	16.13	17.15
Marga - Marga	157	LB (T = 20 años)	16.79	17.94
Marga - Marga	157	LB (T = 50 años)	17.59	19
Marga - Marga	157	LB (T = 100 años)	18.14	19.71
Marga - Marga	156	LB (T = 2 años)	14	14.64
Marga - Marga	156	LB (T = 5 años)	15.27	16.18
Marga - Marga	156	LB (T = 10 años)	16.01	17.08
Marga - Marga	156	LB (T = 20 años)	16.67	17.87
Marga - Marga	156	LB (T = 50 años)	17.46	18.93
Marga - Marga	156	LB (T = 100 años)	18.01	19.64
Marga - Marga	155	LB (T = 2 años)	14.04	14.65
Marga - Marga	155	LB (T = 5 años)	15.31	16.19
Marga - Marga	155	LB (T = 10 años)	16.05	17.09
Marga - Marga	155	LB (T = 20 años)	16.71	17.88
Marga - Marga	155	LB (T = 50 años)	17.5	18.95
Marga - Marga	155	LB (T = 100 años)	18.06	19.65
Marga - Marga	154	LB (T = 2 años)	13.98	14.6
Marga - Marga	154	LB (T = 5 años)	15.26	16.15
Marga - Marga	154	LB (T = 10 años)	16.01	17.05
Marga - Marga	154	LB (T = 20 años)	16.67	17.85
Marga - Marga	154	LB (T = 50 años)	17.47	18.92
Marga - Marga	154	LB (T = 100 años)	18.04	19.63
Marga - Marga	153	LB (T = 2 años)	13.98	14.59
Marga - Marga	153	LB (T = 5 años)	15.25	16.14
Marga - Marga	153	LB (T = 10 años)	16	17.04
Marga - Marga	153	LB (T = 20 años)	16.66	17.84
Marga - Marga	153	LB (T = 50 años)	17.47	18.91
Marga - Marga	153	LB (T = 100 años)	18.03	19.62
Marga - Marga	152	LB (T = 2 años)	13.94	14.57
Marga - Marga	152	LB (T = 5 años)	15.22	16.11
Marga - Marga	152	LB (T = 10 años)	15.96	17.01
Marga - Marga	152	LB (T = 20 años)	16.62	17.81
Marga - Marga	152	LB (T = 50 años)	17.42	18.88
Marga - Marga	152	LB (T = 100 años)	17.99	19.6
Marga - Marga	151	LB (T = 2 años)	13.67	14.3
Marga - Marga	151	LB (T = 5 años)	14.94	15.85
Marga - Marga	151	LB (T = 10 años)	15.7	16.76
Marga - Marga	151	LB (T = 20 años)	16.36	17.55
Marga - Marga	151	LB (T = 50 años)	17.17	18.61
Marga - Marga	151	LB (T = 100 años)	17.73	19.34
Marga - Marga	150	LB (T = 2 años)	13.53	14.15

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	150	LB (T = 5 años)	14.8	15.7
Marga - Marga	150	LB (T = 10 años)	15.56	16.62
Marga - Marga	150	LB (T = 20 años)	16.23	17.42
Marga - Marga	150	LB (T = 50 años)	17.04	18.47
Marga - Marga	150	LB (T = 100 años)	17.61	19.21
Marga - Marga	149	LB (T = 2 años)	13.36	13.99
Marga - Marga	149	LB (T = 5 años)	14.65	15.55
Marga - Marga	149	LB (T = 10 años)	15.41	16.46
Marga - Marga	149	LB (T = 20 años)	16.08	17.27
Marga - Marga	149	LB (T = 50 años)	16.89	18.33
Marga - Marga	149	LB (T = 100 años)	17.47	19.08
Marga - Marga	148	LB (T = 2 años)	13.16	13.81
Marga - Marga	148	LB (T = 5 años)	14.46	15.38
Marga - Marga	148	LB (T = 10 años)	15.23	16.3
Marga - Marga	148	LB (T = 20 años)	15.91	17.11
Marga - Marga	148	LB (T = 50 años)	16.74	18.18
Marga - Marga	148	LB (T = 100 años)	17.31	18.94
Marga - Marga	147	LB (T = 2 años)	13.04	13.68
Marga - Marga	147	LB (T = 5 años)	14.35	15.26
Marga - Marga	147	LB (T = 10 años)	15.12	16.18
Marga - Marga	147	LB (T = 20 años)	15.81	16.99
Marga - Marga	147	LB (T = 50 años)	16.63	18.06
Marga - Marga	147	LB (T = 100 años)	17.21	18.83
Marga - Marga	146	LB (T = 2 años)	13.03	13.66
Marga - Marga	146	LB (T = 5 años)	14.33	15.24
Marga - Marga	146	LB (T = 10 años)	15.11	16.17
Marga - Marga	146	LB (T = 20 años)	15.79	16.97
Marga - Marga	146	LB (T = 50 años)	16.62	18.05
Marga - Marga	146	LB (T = 100 años)	17.19	18.82
Marga - Marga	145	LB (T = 2 años)	12.79	13.42
Marga - Marga	145	LB (T = 5 años)	14.07	14.98
Marga - Marga	145	LB (T = 10 años)	14.83	15.89
Marga - Marga	145	LB (T = 20 años)	15.49	16.68
Marga - Marga	145	LB (T = 50 años)	16.28	17.71
Marga - Marga	145	LB (T = 100 años)	16.83	18.49
Marga - Marga	144	LB (T = 2 años)	12.77	13.4
Marga - Marga	144	LB (T = 5 años)	14.06	14.97
Marga - Marga	144	LB (T = 10 años)	14.82	15.88
Marga - Marga	144	LB (T = 20 años)	15.48	16.67
Marga - Marga	144	LB (T = 50 años)	16.29	17.71
Marga - Marga	144	LB (T = 100 años)	16.84	18.49
Marga - Marga	143	LB (T = 2 años)	12.7	13.34
Marga - Marga	143	LB (T = 5 años)	13.99	14.9
Marga - Marga	143	LB (T = 10 años)	14.75	15.81
Marga - Marga	143	LB (T = 20 años)	15.41	16.6

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	143	LB (T = 50 años)	16.21	17.64
Marga - Marga	143	LB (T = 100 años)	16.77	18.42
Marga - Marga	142	LB (T = 2 años)	12.52	13.14
Marga - Marga	142	LB (T = 5 años)	13.81	14.69
Marga - Marga	142	LB (T = 10 años)	14.56	15.59
Marga - Marga	142	LB (T = 20 años)	15.22	16.37
Marga - Marga	142	LB (T = 50 años)	16.01	17.4
Marga - Marga	142	LB (T = 100 años)	16.56	18.18
Marga - Marga	141	LB (T = 2 años)	12.3	12.92
Marga - Marga	141	LB (T = 5 años)	13.57	14.46
Marga - Marga	141	LB (T = 10 años)	14.32	15.35
Marga - Marga	141	LB (T = 20 años)	14.97	16.12
Marga - Marga	141	LB (T = 50 años)	15.75	17.14
Marga - Marga	141	LB (T = 100 años)	16.3	17.92
Marga - Marga	140	LB (T = 2 años)	12.27	12.89
Marga - Marga	140	LB (T = 5 años)	13.54	14.43
Marga - Marga	140	LB (T = 10 años)	14.29	15.32
Marga - Marga	140	LB (T = 20 años)	14.94	16.09
Marga - Marga	140	LB (T = 50 años)	15.73	17.11
Marga - Marga	140	LB (T = 100 años)	16.28	17.89
Marga - Marga	139	LB (T = 2 años)	12.24	12.86
Marga - Marga	139	LB (T = 5 años)	13.51	14.39
Marga - Marga	139	LB (T = 10 años)	14.26	15.29
Marga - Marga	139	LB (T = 20 años)	14.92	16.06
Marga - Marga	139	LB (T = 50 años)	15.7	17.07
Marga - Marga	139	LB (T = 100 años)	16.25	17.87
Marga - Marga	138	LB (T = 2 años)	12.14	12.77
Marga - Marga	138	LB (T = 5 años)	13.42	14.31
Marga - Marga	138	LB (T = 10 años)	14.18	15.2
Marga - Marga	138	LB (T = 20 años)	14.83	15.97
Marga - Marga	138	LB (T = 50 años)	15.62	16.97
Marga - Marga	138	LB (T = 100 años)	16.17	17.77
Marga - Marga	137	LB (T = 2 años)	12.1	12.73
Marga - Marga	137	LB (T = 5 años)	13.38	14.27
Marga - Marga	137	LB (T = 10 años)	14.14	15.16
Marga - Marga	137	LB (T = 20 años)	14.79	15.94
Marga - Marga	137	LB (T = 50 años)	15.59	16.94
Marga - Marga	137	LB (T = 100 años)	16.13	17.74
Marga - Marga	136	LB (T = 2 años)	12.06	12.69
Marga - Marga	136	LB (T = 5 años)	13.35	14.24
Marga - Marga	136	LB (T = 10 años)	14.11	15.13
Marga - Marga	136	LB (T = 20 años)	14.76	15.91
Marga - Marga	136	LB (T = 50 años)	15.56	16.91
Marga - Marga	136	LB (T = 100 años)	16.11	17.72

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	135	LB (T = 2 años)	11.99	12.63
Marga - Marga	135	LB (T = 5 años)	13.29	14.18
Marga - Marga	135	LB (T = 10 años)	14.05	15.08
Marga - Marga	135	LB (T = 20 años)	14.71	15.85
Marga - Marga	135	LB (T = 50 años)	15.5	16.86
Marga - Marga	135	LB (T = 100 años)	16.05	17.65
Marga - Marga	134	LB (T = 2 años)	11.98	12.61
Marga - Marga	134	LB (T = 5 años)	13.29	14.17
Marga - Marga	134	LB (T = 10 años)	14.05	15.06
Marga - Marga	134	LB (T = 20 años)	14.71	15.84
Marga - Marga	134	LB (T = 50 años)	15.51	16.85
Marga - Marga	134	LB (T = 100 años)	16.06	17.64
Marga - Marga	133	LB (T = 2 años)	11.97	12.6
Marga - Marga	133	LB (T = 5 años)	13.28	14.16
Marga - Marga	133	LB (T = 10 años)	14.04	15.05
Marga - Marga	133	LB (T = 20 años)	14.7	15.83
Marga - Marga	133	LB (T = 50 años)	15.5	16.84
Marga - Marga	133	LB (T = 100 años)	16.05	17.63
Marga - Marga	132	LB (T = 2 años)	11.84	12.47
Marga - Marga	132	LB (T = 5 años)	13.14	14.02
Marga - Marga	132	LB (T = 10 años)	13.9	14.91
Marga - Marga	132	LB (T = 20 años)	14.56	15.68
Marga - Marga	132	LB (T = 50 años)	15.36	16.65
Marga - Marga	132	LB (T = 100 años)	15.91	17.46
Marga - Marga	131	LB (T = 2 años)	11.71	12.35
Marga - Marga	131	LB (T = 5 años)	13.02	13.9
Marga - Marga	131	LB (T = 10 años)	13.78	14.79
Marga - Marga	131	LB (T = 20 años)	14.44	15.56
Marga - Marga	131	LB (T = 50 años)	15.24	16.52
Marga - Marga	131	LB (T = 100 años)	15.79	17.34
Marga - Marga	130	LB (T = 2 años)	11.65	12.29
Marga - Marga	130	LB (T = 5 años)	12.96	13.85
Marga - Marga	130	LB (T = 10 años)	13.72	14.74
Marga - Marga	130	LB (T = 20 años)	14.38	15.51
Marga - Marga	130	LB (T = 50 años)	15.18	16.46
Marga - Marga	130	LB (T = 100 años)	15.73	17.28
Marga - Marga	129	LB (T = 2 años)	11.65	12.28
Marga - Marga	129	LB (T = 5 años)	12.97	13.84
Marga - Marga	129	LB (T = 10 años)	13.73	14.73
Marga - Marga	129	LB (T = 20 años)	14.4	15.5
Marga - Marga	129	LB (T = 50 años)	15.19	16.46
Marga - Marga	129	LB (T = 100 años)	15.74	17.27
Marga - Marga	128	LB (T = 2 años)	11.5	12.12
Marga - Marga	128	LB (T = 5 años)	12.8	13.66
Marga - Marga	128	LB (T = 10 años)	13.56	14.55

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	128	LB (T = 20 años)	14.21	15.31
Marga - Marga	128	LB (T = 50 años)	14.99	16.25
Marga - Marga	128	LB (T = 100 años)	15.54	17.07
Marga - Marga	127	LB (T = 2 años)	11.28	11.92
Marga - Marga	127	LB (T = 5 años)	12.57	13.44
Marga - Marga	127	LB (T = 10 años)	13.31	14.3
Marga - Marga	127	LB (T = 20 años)	13.95	15.05
Marga - Marga	127	LB (T = 50 años)	14.72	15.98
Marga - Marga	127	LB (T = 100 años)	15.25	16.79
Marga - Marga	126	LB (T = 2 años)	11.15	11.77
Marga - Marga	126	LB (T = 5 años)	12.44	13.29
Marga - Marga	126	LB (T = 10 años)	13.19	14.16
Marga - Marga	126	LB (T = 20 años)	13.83	14.91
Marga - Marga	126	LB (T = 50 años)	14.6	15.83
Marga - Marga	126	LB (T = 100 años)	15.14	16.64
Marga - Marga	125	LB (T = 2 años)	11.14	11.76
Marga - Marga	125	LB (T = 5 años)	12.43	13.28
Marga - Marga	125	LB (T = 10 años)	13.18	14.15
Marga - Marga	125	LB (T = 20 años)	13.82	14.89
Marga - Marga	125	LB (T = 50 años)	14.59	15.82
Marga - Marga	125	LB (T = 100 años)	15.13	16.62
Marga - Marga	124	LB (T = 2 años)	11.14	11.76
Marga - Marga	124	LB (T = 5 años)	12.43	13.28
Marga - Marga	124	LB (T = 10 años)	13.18	14.14
Marga - Marga	124	LB (T = 20 años)	13.82	14.89
Marga - Marga	124	LB (T = 50 años)	14.6	15.81
Marga - Marga	124	LB (T = 100 años)	15.13	16.62
Marga - Marga	123	LB (T = 2 años)	11.06	11.67
Marga - Marga	123	LB (T = 5 años)	12.34	13.18
Marga - Marga	123	LB (T = 10 años)	13.08	14.04
Marga - Marga	123	LB (T = 20 años)	13.72	14.79
Marga - Marga	123	LB (T = 50 años)	14.49	15.7
Marga - Marga	123	LB (T = 100 años)	15.02	16.51
Marga - Marga	122	LB (T = 2 años)	11.05	11.67
Marga - Marga	122	LB (T = 5 años)	12.34	13.18
Marga - Marga	122	LB (T = 10 años)	13.08	14.04
Marga - Marga	122	LB (T = 20 años)	13.72	14.78
Marga - Marga	122	LB (T = 50 años)	14.49	15.69
Marga - Marga	122	LB (T = 100 años)	15.02	16.51
Marga - Marga	121	LB (T = 2 años)	11	11.62
Marga - Marga	121	LB (T = 5 años)	12.29	13.12
Marga - Marga	121	LB (T = 10 años)	13.02	13.98
Marga - Marga	121	LB (T = 20 años)	13.66	14.72
Marga - Marga	121	LB (T = 50 años)	14.43	15.62
Marga - Marga	121	LB (T = 100 años)	14.96	16.45

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	120	LB (T = 2 años)	10.82	11.44
Marga - Marga	120	LB (T = 5 años)	12.09	12.93
Marga - Marga	120	LB (T = 10 años)	12.82	13.78
Marga - Marga	120	LB (T = 20 años)	13.46	14.51
Marga - Marga	120	LB (T = 50 años)	14.22	15.4
Marga - Marga	120	LB (T = 100 años)	14.74	16.24
Marga - Marga	119	LB (T = 2 años)	10.77	11.36
Marga - Marga	119	LB (T = 5 años)	12.04	12.84
Marga - Marga	119	LB (T = 10 años)	12.76	13.68
Marga - Marga	119	LB (T = 20 años)	13.39	14.41
Marga - Marga	119	LB (T = 50 años)	14.15	15.28
Marga - Marga	119	LB (T = 100 años)	14.67	16.12
Marga - Marga	118	LB (T = 2 años)	10.58	11.16
Marga - Marga	118	LB (T = 5 años)	11.8	12.59
Marga - Marga	118	LB (T = 10 años)	12.5	13.41
Marga - Marga	118	LB (T = 20 años)	13.11	14.12
Marga - Marga	118	LB (T = 50 años)	13.85	14.98
Marga - Marga	118	LB (T = 100 años)	14.36	15.8
Marga - Marga	117	LB (T = 2 años)	10.31	10.88
Marga - Marga	117	LB (T = 5 años)	11.5	12.27
Marga - Marga	117	LB (T = 10 años)	12.18	13.07
Marga - Marga	117	LB (T = 20 años)	12.78	13.77
Marga - Marga	117	LB (T = 50 años)	13.51	14.61
Marga - Marga	117	LB (T = 100 años)	14.01	15.43
Marga - Marga	116	LB (T = 2 años)	10.01	10.57
Marga - Marga	116	LB (T = 5 años)	11.18	11.93
Marga - Marga	116	LB (T = 10 años)	11.85	12.72
Marga - Marga	116	LB (T = 20 años)	12.44	13.41
Marga - Marga	116	LB (T = 50 años)	13.16	14.22
Marga - Marga	116	LB (T = 100 años)	13.65	15.02
Marga - Marga	115	LB (T = 2 años)	9.99	10.54
Marga - Marga	115	LB (T = 5 años)	11.15	11.91
Marga - Marga	115	LB (T = 10 años)	11.83	12.69
Marga - Marga	115	LB (T = 20 años)	12.42	13.38
Marga - Marga	115	LB (T = 50 años)	13.14	14.19
Marga - Marga	115	LB (T = 100 años)	13.63	14.99
Marga - Marga	114	LB (T = 2 años)	9.89	10.44
Marga - Marga	114	LB (T = 5 años)	11.04	11.78
Marga - Marga	114	LB (T = 10 años)	11.7	12.55
Marga - Marga	114	LB (T = 20 años)	12.28	13.23
Marga - Marga	114	LB (T = 50 años)	12.98	14.03
Marga - Marga	114	LB (T = 100 años)	13.46	14.81
Marga - Marga	113	LB (T = 2 años)	9.88	10.43
Marga - Marga	113	LB (T = 5 años)	11.03	11.77

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	113	LB (T = 10 años)	11.69	12.54
Marga - Marga	113	LB (T = 20 años)	12.27	13.22
Marga - Marga	113	LB (T = 50 años)	12.97	14.01
Marga - Marga	113	LB (T = 100 años)	13.45	14.79
Marga - Marga	112	LB (T = 2 años)	9.88	10.43
Marga - Marga	112	LB (T = 5 años)	11.03	11.77
Marga - Marga	112	LB (T = 10 años)	11.7	12.54
Marga - Marga	112	LB (T = 20 años)	12.27	13.21
Marga - Marga	112	LB (T = 50 años)	12.97	14.01
Marga - Marga	112	LB (T = 100 años)	13.45	14.79
Marga - Marga	111	LB (T = 2 años)	9.84	10.38
Marga - Marga	111	LB (T = 5 años)	10.98	11.71
Marga - Marga	111	LB (T = 10 años)	11.63	12.47
Marga - Marga	111	LB (T = 20 años)	12.2	13.13
Marga - Marga	111	LB (T = 50 años)	12.89	13.92
Marga - Marga	111	LB (T = 100 años)	13.36	14.69
Marga - Marga	110	LB (T = 2 años)	9.77	10.3
Marga - Marga	110	LB (T = 5 años)	10.9	11.62
Marga - Marga	110	LB (T = 10 años)	11.56	12.37
Marga - Marga	110	LB (T = 20 años)	12.12	13.04
Marga - Marga	110	LB (T = 50 años)	12.81	13.82
Marga - Marga	110	LB (T = 100 años)	13.29	14.58
Marga - Marga	109	LB (T = 2 años)	9.67	10.2
Marga - Marga	109	LB (T = 5 años)	10.78	11.49
Marga - Marga	109	LB (T = 10 años)	11.41	12.23
Marga - Marga	109	LB (T = 20 años)	11.95	12.87
Marga - Marga	109	LB (T = 50 años)	12.61	13.62
Marga - Marga	109	LB (T = 100 años)	13.06	14.36
Marga - Marga	108	LB (T = 2 años)	9.54	10.06
Marga - Marga	108	LB (T = 5 años)	10.64	11.34
Marga - Marga	108	LB (T = 10 años)	11.26	12.06
Marga - Marga	108	LB (T = 20 años)	11.8	12.7
Marga - Marga	108	LB (T = 50 años)	12.46	13.44
Marga - Marga	108	LB (T = 100 años)	12.91	14.15
Marga - Marga	107	LB (T = 2 años)	9.52	10.01
Marga - Marga	107	LB (T = 5 años)	10.62	11.27
Marga - Marga	107	LB (T = 10 años)	11.24	11.99
Marga - Marga	107	LB (T = 20 años)	11.78	12.62
Marga - Marga	107	LB (T = 50 años)	12.44	13.36
Marga - Marga	107	LB (T = 100 años)	12.89	14.03
Marga - Marga	106	LB (T = 2 años)	9.38	9.87
Marga - Marga	106	LB (T = 5 años)	10.4	11.06
Marga - Marga	106	LB (T = 10 años)	10.98	11.74
Marga - Marga	106	LB (T = 20 años)	11.48	12.34
Marga - Marga	106	LB (T = 50 años)	12.09	13.07

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	106	LB (T = 100 años)	12.53	13.73
Marga - Marga	105	Bridge		
Marga - Marga	104	LB (T = 2 años)	9.29	9.77
Marga - Marga	104	LB (T = 5 años)	10.28	10.92
Marga - Marga	104	LB (T = 10 años)	10.83	11.57
Marga - Marga	104	LB (T = 20 años)	11.31	12.14
Marga - Marga	104	LB (T = 50 años)	11.88	12.81
Marga - Marga	104	LB (T = 100 años)	12.28	13.44
Marga - Marga	103	LB (T = 2 años)	9.24	9.7
Marga - Marga	103	LB (T = 5 años)	10.22	10.84
Marga - Marga	103	LB (T = 10 años)	10.78	11.48
Marga - Marga	103	LB (T = 20 años)	11.25	12.04
Marga - Marga	103	LB (T = 50 años)	11.82	12.71
Marga - Marga	103	LB (T = 100 años)	12.22	13.29
Marga - Marga	102	LB (T = 2 años)	9.2	9.66
Marga - Marga	102	LB (T = 5 años)	10.17	10.79
Marga - Marga	102	LB (T = 10 años)	10.72	11.43
Marga - Marga	102	LB (T = 20 años)	11.19	11.99
Marga - Marga	102	LB (T = 50 años)	11.75	12.64
Marga - Marga	102	LB (T = 100 años)	12.15	13.21
Marga - Marga	101	LB (T = 2 años)	9.2	9.66
Marga - Marga	101	LB (T = 5 años)	10.17	10.79
Marga - Marga	101	LB (T = 10 años)	10.72	11.43
Marga - Marga	101	LB (T = 20 años)	11.2	11.98
Marga - Marga	101	LB (T = 50 años)	11.76	12.64
Marga - Marga	101	LB (T = 100 años)	12.16	13.21
Marga - Marga	100	LB (T = 2 años)	9.19	9.65
Marga - Marga	100	LB (T = 5 años)	10.16	10.77
Marga - Marga	100	LB (T = 10 años)	10.7	11.41
Marga - Marga	100	LB (T = 20 años)	11.18	11.96
Marga - Marga	100	LB (T = 50 años)	11.74	12.62
Marga - Marga	100	LB (T = 100 años)	12.14	13.17
Marga - Marga	99	LB (T = 2 años)	9.17	9.62
Marga - Marga	99	LB (T = 5 años)	10.13	10.73
Marga - Marga	99	LB (T = 10 años)	10.67	11.36
Marga - Marga	99	LB (T = 20 años)	11.14	11.91
Marga - Marga	99	LB (T = 50 años)	11.7	12.57
Marga - Marga	99	LB (T = 100 años)	12.1	13.11
Marga - Marga	98	LB (T = 2 años)	9.09	9.53
Marga - Marga	98	LB (T = 5 años)	10.04	10.63
Marga - Marga	98	LB (T = 10 años)	10.57	11.25
Marga - Marga	98	LB (T = 20 años)	11.04	11.78
Marga - Marga	98	LB (T = 50 años)	11.59	12.42
Marga - Marga	98	LB (T = 100 años)	11.98	12.94

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	97	LB (T = 2 años)	9.02	9.45
Marga - Marga	97	LB (T = 5 años)	9.94	10.52
Marga - Marga	97	LB (T = 10 años)	10.47	11.13
Marga - Marga	97	LB (T = 20 años)	10.93	11.65
Marga - Marga	97	LB (T = 50 años)	11.47	12.28
Marga - Marga	97	LB (T = 100 años)	11.85	12.77
Marga - Marga	96	LB (T = 2 años)	8.93	9.34
Marga - Marga	96	LB (T = 5 años)	9.83	10.39
Marga - Marga	96	LB (T = 10 años)	10.34	10.98
Marga - Marga	96	LB (T = 20 años)	10.78	11.49
Marga - Marga	96	LB (T = 50 años)	11.32	12.11
Marga - Marga	96	LB (T = 100 años)	11.69	12.56
Marga - Marga	95	LB (T = 2 años)	8.8	9.2
Marga - Marga	95	LB (T = 5 años)	9.66	10.21
Marga - Marga	95	LB (T = 10 años)	10.16	10.78
Marga - Marga	95	LB (T = 20 años)	10.58	11.27
Marga - Marga	95	LB (T = 50 años)	11.09	11.86
Marga - Marga	95	LB (T = 100 años)	11.45	12.28
Marga - Marga	94	LB (T = 2 años)	8.64	9.04
Marga - Marga	94	LB (T = 5 años)	9.46	10
Marga - Marga	94	LB (T = 10 años)	9.93	10.54
Marga - Marga	94	LB (T = 20 años)	10.33	11.02
Marga - Marga	94	LB (T = 50 años)	10.82	11.58
Marga - Marga	94	LB (T = 100 años)	11.15	11.99
Marga - Marga	93	LB (T = 2 años)	8.47	8.84
Marga - Marga	93	LB (T = 5 años)	9.25	9.76
Marga - Marga	93	LB (T = 10 años)	9.7	10.28
Marga - Marga	93	LB (T = 20 años)	10.08	10.74
Marga - Marga	93	LB (T = 50 años)	10.54	11.27
Marga - Marga	93	LB (T = 100 años)	10.86	11.67
Marga - Marga	92	LB (T = 2 años)	8.33	8.71
Marga - Marga	92	LB (T = 5 años)	9.09	9.6
Marga - Marga	92	LB (T = 10 años)	9.53	10.11
Marga - Marga	92	LB (T = 20 años)	9.9	10.55
Marga - Marga	92	LB (T = 50 años)	10.35	11.09
Marga - Marga	92	LB (T = 100 años)	10.68	11.48
Marga - Marga	91	LB (T = 2 años)	8.23	8.59
Marga - Marga	91	LB (T = 5 años)	8.98	9.47
Marga - Marga	91	LB (T = 10 años)	9.4	9.96
Marga - Marga	91	LB (T = 20 años)	9.77	10.4
Marga - Marga	91	LB (T = 50 años)	10.21	10.92
Marga - Marga	91	LB (T = 100 años)	10.53	11.3
Marga - Marga	90	LB (T = 2 años)	8.19	8.53
Marga - Marga	90	LB (T = 5 años)	8.93	9.39

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	90	LB (T = 10 años)	9.36	9.88
Marga - Marga	90	LB (T = 20 años)	9.72	10.31
Marga - Marga	90	LB (T = 50 años)	10.16	10.82
Marga - Marga	90	LB (T = 100 años)	10.47	11.21
Marga - Marga	89	Bridge		
Marga - Marga	88	LB (T = 2 años)	8.06	8.39
Marga - Marga	88	LB (T = 5 años)	8.77	9.21
Marga - Marga	88	LB (T = 10 años)	9.17	9.67
Marga - Marga	88	LB (T = 20 años)	9.51	10.07
Marga - Marga	88	LB (T = 50 años)	9.93	10.56
Marga - Marga	88	LB (T = 100 años)	10.21	10.91
Marga - Marga	87	LB (T = 2 años)	7.93	8.24
Marga - Marga	87	LB (T = 5 años)	8.62	9.03
Marga - Marga	87	LB (T = 10 años)	9.01	9.47
Marga - Marga	87	LB (T = 20 años)	9.35	9.86
Marga - Marga	87	LB (T = 50 años)	9.75	10.33
Marga - Marga	87	LB (T = 100 años)	10.03	10.66
Marga - Marga	86	LB (T = 2 años)	7.78	8.04
Marga - Marga	86	LB (T = 5 años)	8.45	8.79
Marga - Marga	86	LB (T = 10 años)	8.83	9.22
Marga - Marga	86	LB (T = 20 años)	9.16	9.59
Marga - Marga	86	LB (T = 50 años)	9.56	10.05
Marga - Marga	86	LB (T = 100 años)	9.84	10.37
Marga - Marga	85	LB (T = 2 años)	7.68	7.91
Marga - Marga	85	LB (T = 5 años)	8.33	8.64
Marga - Marga	85	LB (T = 10 años)	8.71	9.05
Marga - Marga	85	LB (T = 20 años)	9.03	9.41
Marga - Marga	85	LB (T = 50 años)	9.42	9.86
Marga - Marga	85	LB (T = 100 años)	9.7	10.18
Marga - Marga	84	LB (T = 2 años)	7.62	7.84
Marga - Marga	84	LB (T = 5 años)	8.27	8.55
Marga - Marga	84	LB (T = 10 años)	8.64	8.96
Marga - Marga	84	LB (T = 20 años)	8.96	9.31
Marga - Marga	84	LB (T = 50 años)	9.35	9.76
Marga - Marga	84	LB (T = 100 años)	9.63	10.07
Marga - Marga	83	LB (T = 2 años)	7.54	7.74
Marga - Marga	83	LB (T = 5 años)	8.18	8.43
Marga - Marga	83	LB (T = 10 años)	8.54	8.83
Marga - Marga	83	LB (T = 20 años)	8.85	9.17
Marga - Marga	83	LB (T = 50 años)	9.24	9.61
Marga - Marga	83	LB (T = 100 años)	9.52	9.92
Marga - Marga	82	LB (T = 2 años)	7.43	7.58
Marga - Marga	82	LB (T = 5 años)	8.05	8.26
Marga - Marga	82	LB (T = 10 años)	8.41	8.64

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	82	LB (T = 20 años)	8.72	8.98
Marga - Marga	82	LB (T = 50 años)	9.1	9.42
Marga - Marga	82	LB (T = 100 años)	9.38	9.72
Marga - Marga	81	LB (T = 2 años)	7.32	7.49
Marga - Marga	81	LB (T = 5 años)	7.93	8.16
Marga - Marga	81	LB (T = 10 años)	8.29	8.55
Marga - Marga	81	LB (T = 20 años)	8.61	8.9
Marga - Marga	81	LB (T = 50 años)	9.01	9.35
Marga - Marga	81	LB (T = 100 años)	9.31	9.67
Marga - Marga	80	LB (T = 2 años)	7.09	7.25
Marga - Marga	80	LB (T = 5 años)	7.76	7.96
Marga - Marga	80	LB (T = 10 años)	8.14	8.36
Marga - Marga	80	LB (T = 20 años)	8.46	8.71
Marga - Marga	80	LB (T = 50 años)	8.87	9.18
Marga - Marga	80	LB (T = 100 años)	9.17	9.51
Marga - Marga	79	LB (T = 2 años)	7.17	7.3
Marga - Marga	79	LB (T = 5 años)	7.82	7.99
Marga - Marga	79	LB (T = 10 años)	8.19	8.39
Marga - Marga	79	LB (T = 20 años)	8.51	8.74
Marga - Marga	79	LB (T = 50 años)	8.91	9.2
Marga - Marga	79	LB (T = 100 años)	9.21	9.53
Marga - Marga	78	LB (T = 2 años)	7.14	7.25
Marga - Marga	78	LB (T = 5 años)	7.79	7.94
Marga - Marga	78	LB (T = 10 años)	8.16	8.34
Marga - Marga	78	LB (T = 20 años)	8.49	8.7
Marga - Marga	78	LB (T = 50 años)	8.9	9.17
Marga - Marga	78	LB (T = 100 años)	9.21	9.5
Marga - Marga	77	LB (T = 2 años)	6.93	7.06
Marga - Marga	77	LB (T = 5 años)	7.56	7.74
Marga - Marga	77	LB (T = 10 años)	7.92	8.13
Marga - Marga	77	LB (T = 20 años)	8.24	8.49
Marga - Marga	77	LB (T = 50 años)	8.65	8.97
Marga - Marga	77	LB (T = 100 años)	8.97	9.31
Marga - Marga	76	LB (T = 2 años)	6.88	6.99
Marga - Marga	76	LB (T = 5 años)	7.52	7.67
Marga - Marga	76	LB (T = 10 años)	7.88	8.07
Marga - Marga	76	LB (T = 20 años)	8.21	8.44
Marga - Marga	76	LB (T = 50 años)	8.63	8.92
Marga - Marga	76	LB (T = 100 años)	8.95	9.27
Marga - Marga	75	LB (T = 2 años)	6.81	6.91
Marga - Marga	75	LB (T = 5 años)	7.45	7.6
Marga - Marga	75	LB (T = 10 años)	7.8	7.99
Marga - Marga	75	LB (T = 20 años)	8.13	8.35
Marga - Marga	75	LB (T = 50 años)	8.55	8.84
Marga - Marga	75	LB (T = 100 años)	8.87	9.19

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	74	LB (T = 2 años)	6.65	6.76
Marga - Marga	74	LB (T = 5 años)	7.27	7.43
Marga - Marga	74	LB (T = 10 años)	7.62	7.82
Marga - Marga	74	LB (T = 20 años)	7.94	8.19
Marga - Marga	74	LB (T = 50 años)	8.38	8.7
Marga - Marga	74	LB (T = 100 años)	8.73	9.07
Marga - Marga	73	LB (T = 2 años)	6.53	6.63
Marga - Marga	73	LB (T = 5 años)	7.13	7.3
Marga - Marga	73	LB (T = 10 años)	7.49	7.7
Marga - Marga	73	LB (T = 20 años)	7.82	8.08
Marga - Marga	73	LB (T = 50 años)	8.26	8.6
Marga - Marga	73	LB (T = 100 años)	8.63	8.97
Marga - Marga	72	LB (T = 2 años)	6.47	6.55
Marga - Marga	72	LB (T = 5 años)	7.08	7.22
Marga - Marga	72	LB (T = 10 años)	7.45	7.63
Marga - Marga	72	LB (T = 20 años)	7.79	8.02
Marga - Marga	72	LB (T = 50 años)	8.25	8.56
Marga - Marga	72	LB (T = 100 años)	8.62	8.94
Marga - Marga	71	Bridge		
Marga - Marga	70	LB (T = 2 años)	6.4	6.46
Marga - Marga	70	LB (T = 5 años)	6.96	7.12
Marga - Marga	70	LB (T = 10 años)	7.32	7.52
Marga - Marga	70	LB (T = 20 años)	7.65	7.91
Marga - Marga	70	LB (T = 50 años)	8.11	8.46
Marga - Marga	70	LB (T = 100 años)	8.5	8.84
Marga - Marga	69	LB (T = 2 años)	5.86	6.06
Marga - Marga	69	LB (T = 5 años)	6.54	6.79
Marga - Marga	69	LB (T = 10 años)	6.95	7.24
Marga - Marga	69	LB (T = 20 años)	7.33	7.66
Marga - Marga	69	LB (T = 50 años)	7.85	8.25
Marga - Marga	69	LB (T = 100 años)	8.28	8.65
Marga - Marga	68	LB (T = 2 años)	5.84	5.99
Marga - Marga	68	LB (T = 5 años)	6.54	6.75
Marga - Marga	68	LB (T = 10 años)	6.96	7.21
Marga - Marga	68	LB (T = 20 años)	7.35	7.65
Marga - Marga	68	LB (T = 50 años)	7.88	8.26
Marga - Marga	68	LB (T = 100 años)	8.32	8.66
Marga - Marga	67	LB (T = 2 años)	5.77	5.91
Marga - Marga	67	LB (T = 5 años)	6.47	6.68
Marga - Marga	67	LB (T = 10 años)	6.9	7.15
Marga - Marga	67	LB (T = 20 años)	7.29	7.59
Marga - Marga	67	LB (T = 50 años)	7.83	8.2

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	67	LB (T = 100 años)	8.27	8.61
Marga - Marga	66	LB (T = 2 años)	5.68	5.82
Marga - Marga	66	LB (T = 5 años)	6.38	6.59
Marga - Marga	66	LB (T = 10 años)	6.81	7.06
Marga - Marga	66	LB (T = 20 años)	7.2	7.5
Marga - Marga	66	LB (T = 50 años)	7.74	8.12
Marga - Marga	66	LB (T = 100 años)	8.19	8.53
Marga - Marga	65	LB (T = 2 años)	5.63	5.77
Marga - Marga	65	LB (T = 5 años)	6.33	6.54
Marga - Marga	65	LB (T = 10 años)	6.76	7.01
Marga - Marga	65	LB (T = 20 años)	7.16	7.46
Marga - Marga	65	LB (T = 50 años)	7.71	8.09
Marga - Marga	65	LB (T = 100 años)	8.16	8.5
Marga - Marga	64	LB (T = 2 años)	5.52	5.67
Marga - Marga	64	LB (T = 5 años)	6.22	6.44
Marga - Marga	64	LB (T = 10 años)	6.65	6.91
Marga - Marga	64	LB (T = 20 años)	7.05	7.36
Marga - Marga	64	LB (T = 50 años)	7.61	8
Marga - Marga	64	LB (T = 100 años)	8.08	8.42
Marga - Marga	63	LB (T = 2 años)	5.45	5.59
Marga - Marga	63	LB (T = 5 años)	6.15	6.37
Marga - Marga	63	LB (T = 10 años)	6.59	6.85
Marga - Marga	63	LB (T = 20 años)	6.99	7.3
Marga - Marga	63	LB (T = 50 años)	7.56	7.95
Marga - Marga	63	LB (T = 100 años)	8.03	8.37
Marga - Marga	62	LB (T = 2 años)	5.4	5.54
Marga - Marga	62	LB (T = 5 años)	6.1	6.32
Marga - Marga	62	LB (T = 10 años)	6.54	6.79
Marga - Marga	62	LB (T = 20 años)	6.95	7.25
Marga - Marga	62	LB (T = 50 años)	7.52	7.91
Marga - Marga	62	LB (T = 100 años)	8	8.33
Marga - Marga	61	LB (T = 2 años)	5.32	5.47
Marga - Marga	61	LB (T = 5 años)	6.01	6.23
Marga - Marga	61	LB (T = 10 años)	6.45	6.71
Marga - Marga	61	LB (T = 20 años)	6.86	7.17
Marga - Marga	61	LB (T = 50 años)	7.43	7.84
Marga - Marga	61	LB (T = 100 años)	7.92	8.26
Marga - Marga	60	LB (T = 2 años)	5.23	5.38
Marga - Marga	60	LB (T = 5 años)	5.91	6.14
Marga - Marga	60	LB (T = 10 años)	6.36	6.62
Marga - Marga	60	LB (T = 20 años)	6.77	7.1
Marga - Marga	60	LB (T = 50 años)	7.37	7.78
Marga - Marga	60	LB (T = 100 años)	7.87	8.2
Marga - Marga	59	LB (T = 2 años)	5.14	5.29

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	59	LB (T = 5 años)	5.81	6.04
Marga - Marga	59	LB (T = 10 años)	6.25	6.53
Marga - Marga	59	LB (T = 20 años)	6.67	7.01
Marga - Marga	59	LB (T = 50 años)	7.28	7.7
Marga - Marga	59	LB (T = 100 años)	7.8	8.13
Marga - Marga	58	LB (T = 2 años)	5.07	5.22
Marga - Marga	58	LB (T = 5 años)	5.75	5.98
Marga - Marga	58	LB (T = 10 años)	6.2	6.47
Marga - Marga	58	LB (T = 20 años)	6.63	6.96
Marga - Marga	58	LB (T = 50 años)	7.25	7.67
Marga - Marga	58	LB (T = 100 años)	7.78	8.1
Marga - Marga	57	LB (T = 2 años)	5.01	5.16
Marga - Marga	57	LB (T = 5 años)	5.7	5.92
Marga - Marga	57	LB (T = 10 años)	6.16	6.43
Marga - Marga	57	LB (T = 20 años)	6.59	6.92
Marga - Marga	57	LB (T = 50 años)	7.22	7.64
Marga - Marga	57	LB (T = 100 años)	7.76	8.08
Marga - Marga	56	LB (T = 2 años)	4.93	5.07
Marga - Marga	56	LB (T = 5 años)	5.62	5.85
Marga - Marga	56	LB (T = 10 años)	6.09	6.36
Marga - Marga	56	LB (T = 20 años)	6.54	6.86
Marga - Marga	56	LB (T = 50 años)	7.18	7.59
Marga - Marga	56	LB (T = 100 años)	7.72	8.03
Marga - Marga	55	LB (T = 2 años)	4.84	4.99
Marga - Marga	55	LB (T = 5 años)	5.54	5.78
Marga - Marga	55	LB (T = 10 años)	6.02	6.3
Marga - Marga	55	LB (T = 20 años)	6.48	6.81
Marga - Marga	55	LB (T = 50 años)	7.13	7.55
Marga - Marga	55	LB (T = 100 años)	7.68	8
Marga - Marga	54	LB (T = 2 años)	4.78	4.92
Marga - Marga	54	LB (T = 5 años)	5.48	5.71
Marga - Marga	54	LB (T = 10 años)	5.96	6.24
Marga - Marga	54	LB (T = 20 años)	6.43	6.76
Marga - Marga	54	LB (T = 50 años)	7.09	7.51
Marga - Marga	54	LB (T = 100 años)	7.65	7.96
Marga - Marga	53	LB (T = 2 años)	4.69	4.83
Marga - Marga	53	LB (T = 5 años)	5.38	5.62
Marga - Marga	53	LB (T = 10 años)	5.87	6.14
Marga - Marga	53	LB (T = 20 años)	6.34	6.66
Marga - Marga	53	LB (T = 50 años)	7	7.42
Marga - Marga	53	LB (T = 100 años)	7.55	7.86
Marga - Marga	52	Bridge		
Marga - Marga	51	LB (T = 2 años)	4.66	4.79
Marga - Marga	51	LB (T = 5 años)	5.33	5.52

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	51	LB (T = 10 años)	5.72	5.94
Marga - Marga	51	LB (T = 20 años)	6.06	6.32
Marga - Marga	51	LB (T = 50 años)	6.51	6.84
Marga - Marga	51	LB (T = 100 años)	6.89	7.29
Marga - Marga	50	LB (T = 2 años)	4.57	4.71
Marga - Marga	50	LB (T = 5 años)	5.21	5.41
Marga - Marga	50	LB (T = 10 años)	5.58	5.81
Marga - Marga	50	LB (T = 20 años)	5.91	6.19
Marga - Marga	50	LB (T = 50 años)	6.37	6.73
Marga - Marga	50	LB (T = 100 años)	6.77	7.21
Marga - Marga	49	LB (T = 2 años)	4.5	4.63
Marga - Marga	49	LB (T = 5 años)	5.12	5.31
Marga - Marga	49	LB (T = 10 años)	5.48	5.71
Marga - Marga	49	LB (T = 20 años)	5.81	6.1
Marga - Marga	49	LB (T = 50 años)	6.29	6.66
Marga - Marga	49	LB (T = 100 años)	6.71	7.14
Marga - Marga	48	LB (T = 2 años)	4.46	4.58
Marga - Marga	48	LB (T = 5 años)	5.07	5.25
Marga - Marga	48	LB (T = 10 años)	5.43	5.65
Marga - Marga	48	LB (T = 20 años)	5.77	6.04
Marga - Marga	48	LB (T = 50 años)	6.26	6.62
Marga - Marga	48	LB (T = 100 años)	6.69	7.11
Marga - Marga	47	LB (T = 2 años)	4.42	4.53
Marga - Marga	47	LB (T = 5 años)	5.02	5.19
Marga - Marga	47	LB (T = 10 años)	5.38	5.59
Marga - Marga	47	LB (T = 20 años)	5.72	5.99
Marga - Marga	47	LB (T = 50 años)	6.21	6.57
Marga - Marga	47	LB (T = 100 años)	6.65	7.08
Marga - Marga	46	LB (T = 2 años)	4.37	4.48
Marga - Marga	46	LB (T = 5 años)	4.96	5.13
Marga - Marga	46	LB (T = 10 años)	5.32	5.53
Marga - Marga	46	LB (T = 20 años)	5.66	5.93
Marga - Marga	46	LB (T = 50 años)	6.17	6.53
Marga - Marga	46	LB (T = 100 años)	6.61	7.04
Marga - Marga	45	LB (T = 2 años)	4.26	4.38
Marga - Marga	45	LB (T = 5 años)	4.85	5.03
Marga - Marga	45	LB (T = 10 años)	5.22	5.43
Marga - Marga	45	LB (T = 20 años)	5.57	5.85
Marga - Marga	45	LB (T = 50 años)	6.1	6.46
Marga - Marga	45	LB (T = 100 años)	6.56	6.99
Marga - Marga	44	LB (T = 2 años)	4.18	4.29
Marga - Marga	44	LB (T = 5 años)	4.77	4.94
Marga - Marga	44	LB (T = 10 años)	5.14	5.35
Marga - Marga	44	LB (T = 20 años)	5.5	5.77
Marga - Marga	44	LB (T = 50 años)	6.03	6.41

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	44	LB (T = 100 años)	6.51	6.95
Marga - Marga	43	LB (T = 2 años)	4.01	4.14
Marga - Marga	43	LB (T = 5 años)	4.63	4.82
Marga - Marga	43	LB (T = 10 años)	5.02	5.24
Marga - Marga	43	LB (T = 20 años)	5.38	5.67
Marga - Marga	43	LB (T = 50 años)	5.94	6.33
Marga - Marga	43	LB (T = 100 años)	6.44	6.88
Marga - Marga	42	LB (T = 2 años)	3.76	3.92
Marga - Marga	42	LB (T = 5 años)	4.46	4.67
Marga - Marga	42	LB (T = 10 años)	4.88	5.11
Marga - Marga	42	LB (T = 20 años)	5.27	5.57
Marga - Marga	42	LB (T = 50 años)	5.86	6.25
Marga - Marga	42	LB (T = 100 años)	6.38	6.82
Marga - Marga	41	LB (T = 2 años)	3.66	3.81
Marga - Marga	41	LB (T = 5 años)	4.39	4.59
Marga - Marga	41	LB (T = 10 años)	4.82	5.04
Marga - Marga	41	LB (T = 20 años)	5.21	5.51
Marga - Marga	41	LB (T = 50 años)	5.82	6.21
Marga - Marga	41	LB (T = 100 años)	6.34	6.79
Marga - Marga	40	LB (T = 2 años)	3.56	3.71
Marga - Marga	40	LB (T = 5 años)	4.3	4.5
Marga - Marga	40	LB (T = 10 años)	4.74	4.97
Marga - Marga	40	LB (T = 20 años)	5.14	5.44
Marga - Marga	40	LB (T = 50 años)	5.76	6.16
Marga - Marga	40	LB (T = 100 años)	6.3	6.75
Marga - Marga	39	LB (T = 2 años)	3.51	3.66
Marga - Marga	39	LB (T = 5 años)	4.24	4.43
Marga - Marga	39	LB (T = 10 años)	4.65	4.87
Marga - Marga	39	LB (T = 20 años)	5.03	5.34
Marga - Marga	39	LB (T = 50 años)	5.63	6.04
Marga - Marga	39	LB (T = 100 años)	6.16	6.63
Marga - Marga	38	Bridge		
Marga - Marga	37	LB (T = 2 años)	3.48	3.63
Marga - Marga	37	LB (T = 5 años)	4.21	4.41
Marga - Marga	37	LB (T = 10 años)	4.62	4.84
Marga - Marga	37	LB (T = 20 años)	5	5.28
Marga - Marga	37	LB (T = 50 años)	5.53	5.89
Marga - Marga	37	LB (T = 100 años)	5.98	6.4
Marga - Marga	36	LB (T = 2 años)	3.41	3.56
Marga - Marga	36	LB (T = 5 años)	4.14	4.34
Marga - Marga	36	LB (T = 10 años)	4.57	4.79
Marga - Marga	36	LB (T = 20 años)	4.96	5.24
Marga - Marga	36	LB (T = 50 años)	5.52	5.88
Marga - Marga	36	LB (T = 100 años)	5.99	6.4

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	35	LB (T = 2 años)	3.35	3.49
Marga - Marga	35	LB (T = 5 años)	4.09	4.27
Marga - Marga	35	LB (T = 10 años)	4.52	4.73
Marga - Marga	35	LB (T = 20 años)	4.9	5.18
Marga - Marga	35	LB (T = 50 años)	5.47	5.83
Marga - Marga	35	LB (T = 100 años)	5.94	6.35
Marga - Marga	34	LB (T = 2 años)	3.28	3.43
Marga - Marga	34	LB (T = 5 años)	4.01	4.2
Marga - Marga	34	LB (T = 10 años)	4.44	4.66
Marga - Marga	34	LB (T = 20 años)	4.83	5.11
Marga - Marga	34	LB (T = 50 años)	5.4	5.76
Marga - Marga	34	LB (T = 100 años)	5.88	6.3
Marga - Marga	33	LB (T = 2 años)	3.23	3.37
Marga - Marga	33	LB (T = 5 años)	3.96	4.15
Marga - Marga	33	LB (T = 10 años)	4.39	4.6
Marga - Marga	33	LB (T = 20 años)	4.78	5.05
Marga - Marga	33	LB (T = 50 años)	5.35	5.71
Marga - Marga	33	LB (T = 100 años)	5.84	6.25
Marga - Marga	32	LB (T = 2 años)	3.16	3.3
Marga - Marga	32	LB (T = 5 años)	3.89	4.08
Marga - Marga	32	LB (T = 10 años)	4.31	4.52
Marga - Marga	32	LB (T = 20 años)	4.7	4.98
Marga - Marga	32	LB (T = 50 años)	5.27	5.65
Marga - Marga	32	LB (T = 100 años)	5.77	6.19
Marga - Marga	31	LB (T = 2 años)	3.09	3.24
Marga - Marga	31	LB (T = 5 años)	3.83	4.01
Marga - Marga	31	LB (T = 10 años)	4.26	4.47
Marga - Marga	31	LB (T = 20 años)	4.65	4.92
Marga - Marga	31	LB (T = 50 años)	5.23	5.6
Marga - Marga	31	LB (T = 100 años)	5.73	6.16
Marga - Marga	30	LB (T = 2 años)	2.97	3.11
Marga - Marga	30	LB (T = 5 años)	3.7	3.88
Marga - Marga	30	LB (T = 10 años)	4.13	4.33
Marga - Marga	30	LB (T = 20 años)	4.51	4.79
Marga - Marga	30	LB (T = 50 años)	5.1	5.48
Marga - Marga	30	LB (T = 100 años)	5.61	6.04
Marga - Marga	29	Bridge		
Marga - Marga	28	LB (T = 2 años)	2.92	3.06
Marga - Marga	28	LB (T = 5 años)	3.64	3.82
Marga - Marga	28	LB (T = 10 años)	4.06	4.26
Marga - Marga	28	LB (T = 20 años)	4.43	4.65
Marga - Marga	28	LB (T = 50 años)	4.89	5.21
Marga - Marga	28	LB (T = 100 años)	5.3	5.66
Marga - Marga	27	LB (T = 2 años)	2.8	2.94

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	27	LB (T = 5 años)	3.51	3.68
Marga - Marga	27	LB (T = 10 años)	3.92	4.11
Marga - Marga	27	LB (T = 20 años)	4.29	4.51
Marga - Marga	27	LB (T = 50 años)	4.77	5.1
Marga - Marga	27	LB (T = 100 años)	5.19	5.56
Marga - Marga	26	LB (T = 2 años)	2.59	2.73
Marga - Marga	26	LB (T = 5 años)	3.23	3.41
Marga - Marga	26	LB (T = 10 años)	3.61	3.82
Marga - Marga	26	LB (T = 20 años)	3.95	4.19
Marga - Marga	26	LB (T = 50 años)	4.41	4.8
Marga - Marga	26	LB (T = 100 años)	4.86	5.28
Marga - Marga	25	LB (T = 2 años)	2.56	2.68
Marga - Marga	25	LB (T = 5 años)	3.22	3.38
Marga - Marga	25	LB (T = 10 años)	3.62	3.8
Marga - Marga	25	LB (T = 20 años)	3.97	4.18
Marga - Marga	25	LB (T = 50 años)	4.45	4.81
Marga - Marga	25	LB (T = 100 años)	4.92	5.3
Marga - Marga	24	Bridge		
Marga - Marga	23	LB (T = 2 años)	2.52	2.64
Marga - Marga	23	LB (T = 5 años)	3.16	3.32
Marga - Marga	23	LB (T = 10 años)	3.54	3.72
Marga - Marga	23	LB (T = 20 años)	3.89	4.1
Marga - Marga	23	LB (T = 50 años)	4.33	4.6
Marga - Marga	23	LB (T = 100 años)	4.68	5.01
Marga - Marga	22	LB (T = 2 años)	2.45	2.56
Marga - Marga	22	LB (T = 5 años)	3.08	3.22
Marga - Marga	22	LB (T = 10 años)	3.46	3.63
Marga - Marga	22	LB (T = 20 años)	3.81	4
Marga - Marga	22	LB (T = 50 años)	4.25	4.51
Marga - Marga	22	LB (T = 100 años)	4.61	4.92
Marga - Marga	21	LB (T = 2 años)	2.37	2.47
Marga - Marga	21	LB (T = 5 años)	2.98	3.11
Marga - Marga	21	LB (T = 10 años)	3.35	3.51
Marga - Marga	21	LB (T = 20 años)	3.69	3.87
Marga - Marga	21	LB (T = 50 años)	4.12	4.38
Marga - Marga	21	LB (T = 100 años)	4.48	4.8
Marga - Marga	20	LB (T = 2 años)	2.27	2.38
Marga - Marga	20	LB (T = 5 años)	2.81	2.97
Marga - Marga	20	LB (T = 10 años)	3.16	3.35
Marga - Marga	20	LB (T = 20 años)	3.49	3.72
Marga - Marga	20	LB (T = 50 años)	3.93	4.24
Marga - Marga	20	LB (T = 100 años)	4.3	4.67
Marga - Marga	19	Bridge		

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	18	LB (T = 2 años)	2.21	2.32
Marga - Marga	18	LB (T = 5 años)	2.7	2.88
Marga - Marga	18	LB (T = 10 años)	3.03	3.26
Marga - Marga	18	LB (T = 20 años)	3.35	3.62
Marga - Marga	18	LB (T = 50 años)	3.8	4.15
Marga - Marga	18	LB (T = 100 años)	4.19	4.59
Marga - Marga	17	LB (T = 2 años)	2.17	2.26
Marga - Marga	17	LB (T = 5 años)	2.66	2.8
Marga - Marga	17	LB (T = 10 años)	2.99	3.17
Marga - Marga	17	LB (T = 20 años)	3.31	3.54
Marga - Marga	17	LB (T = 50 años)	3.77	4.08
Marga - Marga	17	LB (T = 100 años)	4.17	4.54
Marga - Marga	16	LB (T = 2 años)	1.99	2.07
Marga - Marga	16	LB (T = 5 años)	2.34	2.5
Marga - Marga	16	LB (T = 10 años)	2.63	2.85
Marga - Marga	16	LB (T = 20 años)	2.94	3.23
Marga - Marga	16	LB (T = 50 años)	3.44	3.82
Marga - Marga	16	LB (T = 100 años)	3.9	4.31
Marga - Marga	15	LB (T = 2 años)	1.96	2.01
Marga - Marga	15	LB (T = 5 años)	2.27	2.4
Marga - Marga	15	LB (T = 10 años)	2.53	2.73
Marga - Marga	15	LB (T = 20 años)	2.84	3.11
Marga - Marga	15	LB (T = 50 años)	3.35	3.72
Marga - Marga	15	LB (T = 100 años)	3.82	4.23
Marga - Marga	14	Bridge		
Marga - Marga	13	LB (T = 2 años)	1.93	1.99
Marga - Marga	13	LB (T = 5 años)	2.21	2.34
Marga - Marga	13	LB (T = 10 años)	2.45	2.66
Marga - Marga	13	LB (T = 20 años)	2.75	2.99
Marga - Marga	13	LB (T = 50 años)	3.17	3.47
Marga - Marga	13	LB (T = 100 años)	3.52	3.86
Marga - Marga	12	LB (T = 2 años)	1.93	1.97
Marga - Marga	12	LB (T = 5 años)	2.19	2.3
Marga - Marga	12	LB (T = 10 años)	2.43	2.62
Marga - Marga	12	LB (T = 20 años)	2.74	2.96
Marga - Marga	12	LB (T = 50 años)	3.17	3.45
Marga - Marga	12	LB (T = 100 años)	3.52	3.85
Marga - Marga	11	LB (T = 2 años)	1.89	1.93
Marga - Marga	11	LB (T = 5 años)	2.1	2.19
Marga - Marga	11	LB (T = 10 años)	2.31	2.48
Marga - Marga	11	LB (T = 20 años)	2.6	2.8
Marga - Marga	11	LB (T = 50 años)	3.02	3.28
Marga - Marga	11	LB (T = 100 años)	3.38	3.69
Marga - Marga	10	LB (T = 2 años)	1.86	1.88

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	10	LB (T = 5 años)	2	2.07
Marga - Marga	10	LB (T = 10 años)	2.17	2.33
Marga - Marga	10	LB (T = 20 años)	2.44	2.63
Marga - Marga	10	LB (T = 50 años)	2.87	3.13
Marga - Marga	10	LB (T = 100 años)	3.24	3.56
Marga - Marga	9	Bridge		
Marga - Marga	8	LB (T = 2 años)	1.85	1.87
Marga - Marga	8	LB (T = 5 años)	1.97	2.03
Marga - Marga	8	LB (T = 10 años)	2.09	2.19
Marga - Marga	8	LB (T = 20 años)	2.25	2.39
Marga - Marga	8	LB (T = 50 años)	2.5	2.7
Marga - Marga	8	LB (T = 100 años)	2.72	2.95
Marga - Marga	7	LB (T = 2 años)	1.84	1.85
Marga - Marga	7	LB (T = 5 años)	1.94	1.98
Marga - Marga	7	LB (T = 10 años)	2.04	2.11
Marga - Marga	7	LB (T = 20 años)	2.18	2.28
Marga - Marga	7	LB (T = 50 años)	2.42	2.56
Marga - Marga	7	LB (T = 100 años)	2.62	2.81
Marga - Marga	6	LB (T = 2 años)	1.83	1.84
Marga - Marga	6	LB (T = 5 años)	1.9	1.94
Marga - Marga	6	LB (T = 10 años)	1.98	2.05
Marga - Marga	6	LB (T = 20 años)	2.09	2.19
Marga - Marga	6	LB (T = 50 años)	2.29	2.43
Marga - Marga	6	LB (T = 100 años)	2.47	2.66
Marga - Marga	5	Bridge		
Marga - Marga	4	LB (T = 2 años)	1.82	1.83
Marga - Marga	4	LB (T = 5 años)	1.87	1.9
Marga - Marga	4	LB (T = 10 años)	1.93	1.98
Marga - Marga	4	LB (T = 20 años)	2	2.08
Marga - Marga	4	LB (T = 50 años)	2.14	2.25
Marga - Marga	4	LB (T = 100 años)	2.24	2.38
Marga - Marga	3	LB (T = 2 años)	1.82	1.83
Marga - Marga	3	LB (T = 5 años)	1.87	1.89
Marga - Marga	3	LB (T = 10 años)	1.92	1.96
Marga - Marga	3	LB (T = 20 años)	2	2.06
Marga - Marga	3	LB (T = 50 años)	2.13	2.22
Marga - Marga	3	LB (T = 100 años)	2.24	2.35
Marga - Marga	2	LB (T = 2 años)	1.81	1.81
Marga - Marga	2	LB (T = 5 años)	1.84	1.85
Marga - Marga	2	LB (T = 10 años)	1.87	1.88
Marga - Marga	2	LB (T = 20 años)	1.91	1.94
Marga - Marga	2	LB (T = 50 años)	1.99	2.03
Marga - Marga	2	LB (T = 100 años)	2.05	2.11

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	1	LB (T = 2 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	LB (T = 5 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	LB (T = 10 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	LB (T = 20 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	LB (T = 50 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	LB (T = 100 años)	1.8	1.8

Fuente: Hec - Ras 4.1.

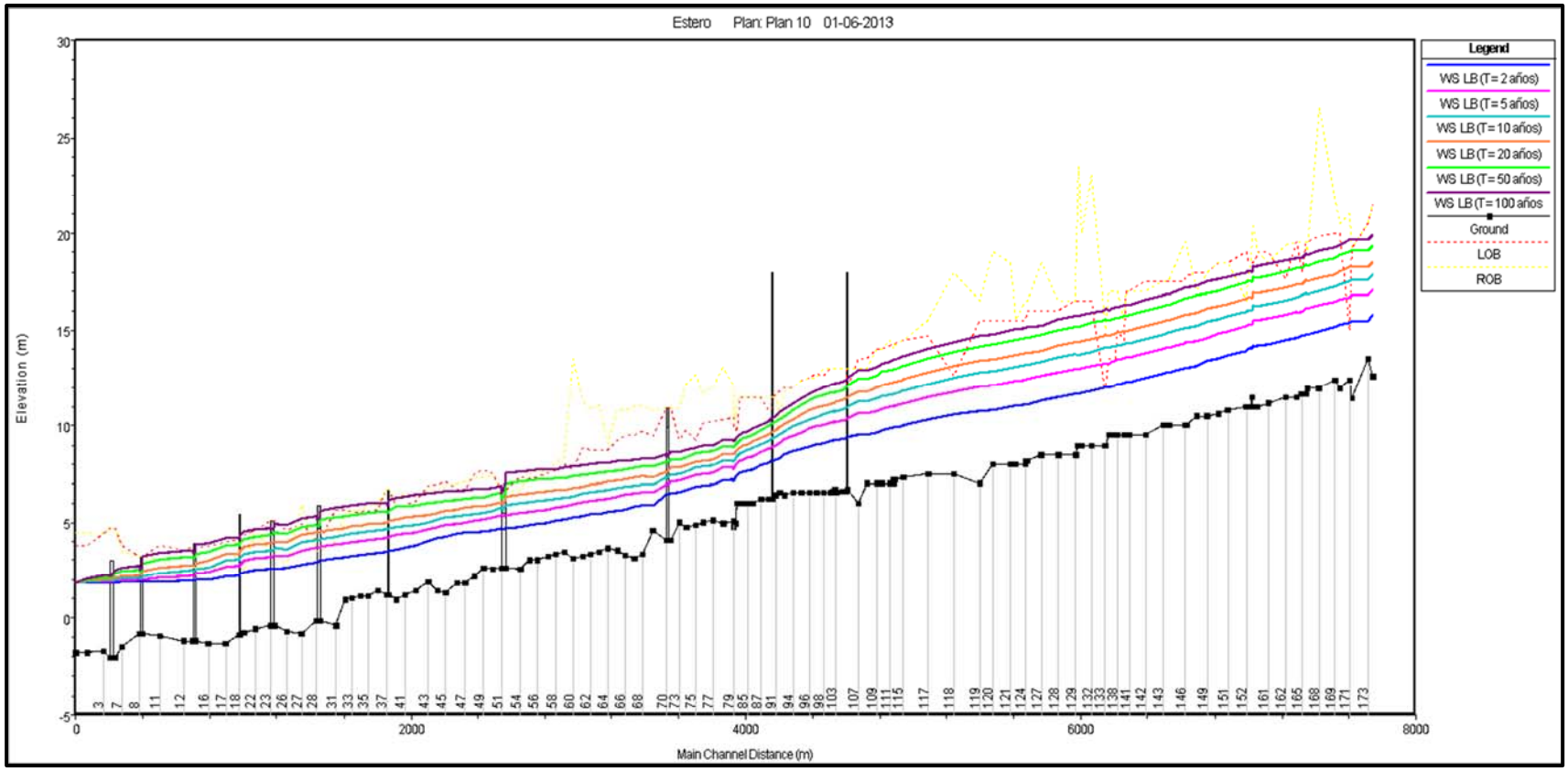


Grafico 4.3 - Eje Hidráulico: LB Con Mantención.

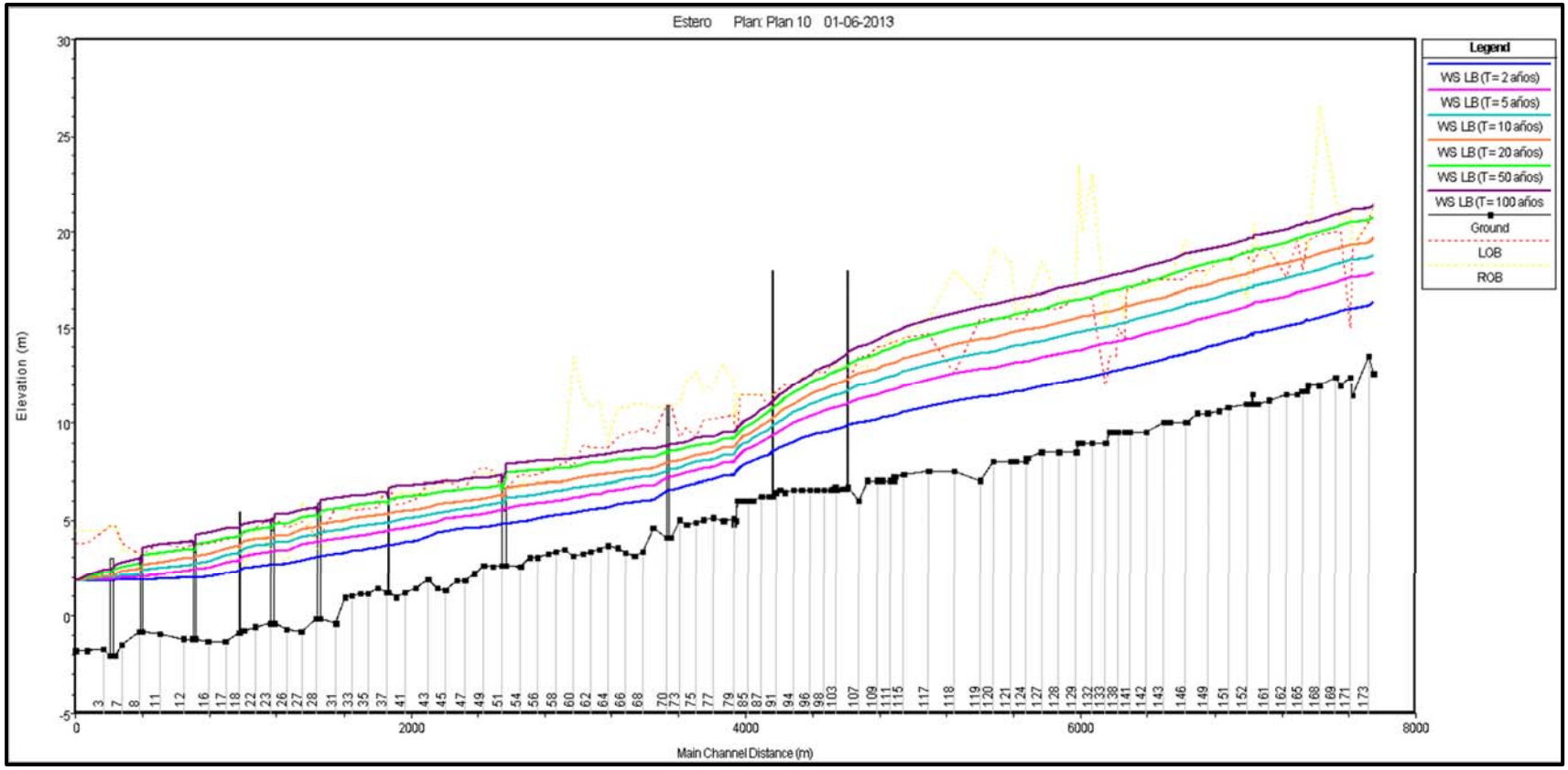


Grafico 4.4 - Eje Hidráulico: LB Sin Mantención.

- **Escenario Cambio Climático B2**

Tabla 4.18 Nivel de Agua, B2

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	174	B2 (T = 2 años)	15.56	15.58
Marga - Marga	174	B2 (T = 5 años)	17.55	16.9
Marga - Marga	174	B2 (T = 10 años)	18.67	17.7
Marga - Marga	174	B2 (T = 20 años)	19.66	18.4
Marga - Marga	174	B2 (T = 50 años)	20.96	19.24
Marga - Marga	174	B2 (T = 100 años)	21.65	19.83
Marga - Marga	173	B2 (T = 2 años)	15.13	15.36
Marga - Marga	173	B2 (T = 5 años)	17.25	16.72
Marga - Marga	173	B2 (T = 10 años)	18.4	17.53
Marga - Marga	173	B2 (T = 20 años)	19.41	18.24
Marga - Marga	173	B2 (T = 50 años)	20.75	19.09
Marga - Marga	173	B2 (T = 100 años)	21.46	19.68
Marga - Marga	172	B2 (T = 2 años)	15.2	15.28
Marga - Marga	172	B2 (T = 5 años)	17.26	16.62
Marga - Marga	172	B2 (T = 10 años)	18.41	17.42
Marga - Marga	172	B2 (T = 20 años)	19.41	18.13
Marga - Marga	172	B2 (T = 50 años)	20.75	18.98
Marga - Marga	172	B2 (T = 100 años)	21.46	19.57
Marga - Marga	171	B2 (T = 2 años)	15.14	15.24
Marga - Marga	171	B2 (T = 5 años)	17.22	16.59
Marga - Marga	171	B2 (T = 10 años)	18.37	17.39
Marga - Marga	171	B2 (T = 20 años)	19.37	18.11
Marga - Marga	171	B2 (T = 50 años)	20.72	18.96
Marga - Marga	171	B2 (T = 100 años)	21.42	19.54
Marga - Marga	170	B2 (T = 2 años)	15.03	15.12
Marga - Marga	170	B2 (T = 5 años)	17.06	16.46
Marga - Marga	170	B2 (T = 10 años)	18.18	17.25
Marga - Marga	170	B2 (T = 20 años)	19.16	17.96
Marga - Marga	170	B2 (T = 50 años)	20.49	18.8
Marga - Marga	170	B2 (T = 100 años)	21.18	19.37
Marga - Marga	169	B2 (T = 2 años)	14.92	15.04
Marga - Marga	169	B2 (T = 5 años)	16.94	16.36
Marga - Marga	169	B2 (T = 10 años)	18.06	17.16
Marga - Marga	169	B2 (T = 20 años)	19.03	17.86
Marga - Marga	169	B2 (T = 50 años)	20.37	18.7
Marga - Marga	169	B2 (T = 100 años)	21.06	19.27
Marga - Marga	168	B2 (T = 2 años)	14.71	14.81
Marga - Marga	168	B2 (T = 5 años)	16.74	16.15

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	168	B2 (T = 10 años)	17.86	16.94
Marga - Marga	168	B2 (T = 20 años)	18.84	17.64
Marga - Marga	168	B2 (T = 50 años)	20.18	18.48
Marga - Marga	168	B2 (T = 100 años)	20.87	19.06
Marga - Marga	167	B2 (T = 2 años)	14.51	14.63
Marga - Marga	167	B2 (T = 5 años)	16.54	15.96
Marga - Marga	167	B2 (T = 10 años)	17.66	16.76
Marga - Marga	167	B2 (T = 20 años)	18.64	17.46
Marga - Marga	167	B2 (T = 50 años)	19.99	18.3
Marga - Marga	167	B2 (T = 100 años)	20.67	18.87
Marga - Marga	166	B2 (T = 2 años)	14.53	14.63
Marga - Marga	166	B2 (T = 5 años)	16.57	15.97
Marga - Marga	166	B2 (T = 10 años)	17.69	16.77
Marga - Marga	166	B2 (T = 20 años)	18.67	17.47
Marga - Marga	166	B2 (T = 50 años)	20.02	18.31
Marga - Marga	166	B2 (T = 100 años)	20.7	18.88
Marga - Marga	165	B2 (T = 2 años)	14.45	14.56
Marga - Marga	165	B2 (T = 5 años)	16.45	15.89
Marga - Marga	165	B2 (T = 10 años)	17.55	16.68
Marga - Marga	165	B2 (T = 20 años)	18.51	17.37
Marga - Marga	165	B2 (T = 50 años)	19.86	18.2
Marga - Marga	165	B2 (T = 100 años)	20.56	18.77
Marga - Marga	164	B2 (T = 2 años)	14.4	14.51
Marga - Marga	164	B2 (T = 5 años)	16.41	15.83
Marga - Marga	164	B2 (T = 10 años)	17.51	16.62
Marga - Marga	164	B2 (T = 20 años)	18.48	17.32
Marga - Marga	164	B2 (T = 50 años)	19.82	18.15
Marga - Marga	164	B2 (T = 100 años)	20.51	18.72
Marga - Marga	163	B2 (T = 2 años)	14.4	14.5
Marga - Marga	163	B2 (T = 5 años)	16.42	15.83
Marga - Marga	163	B2 (T = 10 años)	17.54	16.62
Marga - Marga	163	B2 (T = 20 años)	18.51	17.33
Marga - Marga	163	B2 (T = 50 años)	19.86	18.16
Marga - Marga	163	B2 (T = 100 años)	20.57	18.73
Marga - Marga	162	B2 (T = 2 años)	14.24	14.35
Marga - Marga	162	B2 (T = 5 años)	16.26	15.67
Marga - Marga	162	B2 (T = 10 años)	17.38	16.46
Marga - Marga	162	B2 (T = 20 años)	18.35	17.17
Marga - Marga	162	B2 (T = 50 años)	19.69	18
Marga - Marga	162	B2 (T = 100 años)	20.39	18.58
Marga - Marga	161	B2 (T = 2 años)	14.04	14.13
Marga - Marga	161	B2 (T = 5 años)	16.05	15.46
Marga - Marga	161	B2 (T = 10 años)	17.18	16.25
Marga - Marga	161	B2 (T = 20 años)	18.16	16.95
Marga - Marga	161	B2 (T = 50 años)	19.5	17.79

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	161	B2 (T = 100 años)	20.2	18.37
Marga - Marga	160	B2 (T = 2 años)	13.93	14.01
Marga - Marga	160	B2 (T = 5 años)	15.94	15.33
Marga - Marga	160	B2 (T = 10 años)	17.06	16.12
Marga - Marga	160	B2 (T = 20 años)	18.04	16.82
Marga - Marga	160	B2 (T = 50 años)	19.37	17.66
Marga - Marga	160	B2 (T = 100 años)	20.08	18.24
Marga - Marga	159	B2 (T = 2 años)	13.92	14
Marga - Marga	159	B2 (T = 5 años)	15.92	15.32
Marga - Marga	159	B2 (T = 10 años)	17.04	16.11
Marga - Marga	159	B2 (T = 20 años)	18.02	16.81
Marga - Marga	159	B2 (T = 50 años)	19.35	17.65
Marga - Marga	159	B2 (T = 100 años)	20.06	18.22
Marga - Marga	158	B2 (T = 2 años)	13.93	14
Marga - Marga	158	B2 (T = 5 años)	15.96	15.32
Marga - Marga	158	B2 (T = 10 años)	17.09	16.12
Marga - Marga	158	B2 (T = 20 años)	18.08	16.82
Marga - Marga	158	B2 (T = 50 años)	19.41	17.66
Marga - Marga	158	B2 (T = 100 años)	20.12	18.24
Marga - Marga	157	B2 (T = 2 años)	13.88	13.97
Marga - Marga	157	B2 (T = 5 años)	15.85	15.28
Marga - Marga	157	B2 (T = 10 años)	16.95	16.06
Marga - Marga	157	B2 (T = 20 años)	17.91	16.75
Marga - Marga	157	B2 (T = 50 años)	19.23	17.58
Marga - Marga	157	B2 (T = 100 años)	19.91	18.15
Marga - Marga	156	B2 (T = 2 años)	13.77	13.91
Marga - Marga	156	B2 (T = 5 años)	15.74	15.21
Marga - Marga	156	B2 (T = 10 años)	16.83	15.99
Marga - Marga	156	B2 (T = 20 años)	17.78	16.68
Marga - Marga	156	B2 (T = 50 años)	19.11	17.51
Marga - Marga	156	B2 (T = 100 años)	19.79	18.07
Marga - Marga	155	B2 (T = 2 años)	13.81	13.92
Marga - Marga	155	B2 (T = 5 años)	15.77	15.22
Marga - Marga	155	B2 (T = 10 años)	16.87	16
Marga - Marga	155	B2 (T = 20 años)	17.83	16.69
Marga - Marga	155	B2 (T = 50 años)	19.15	17.52
Marga - Marga	155	B2 (T = 100 años)	19.83	18.09
Marga - Marga	154	B2 (T = 2 años)	13.76	13.87
Marga - Marga	154	B2 (T = 5 años)	15.73	15.18
Marga - Marga	154	B2 (T = 10 años)	16.84	15.96
Marga - Marga	154	B2 (T = 20 años)	17.8	16.65
Marga - Marga	154	B2 (T = 50 años)	19.14	17.48
Marga - Marga	154	B2 (T = 100 años)	19.84	18.05
Marga - Marga	153	B2 (T = 2 años)	13.75	13.86

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	153	B2 (T = 5 años)	15.72	15.17
Marga - Marga	153	B2 (T = 10 años)	16.83	15.95
Marga - Marga	153	B2 (T = 20 años)	17.8	16.64
Marga - Marga	153	B2 (T = 50 años)	19.13	17.48
Marga - Marga	153	B2 (T = 100 años)	19.83	18.05
Marga - Marga	152	B2 (T = 2 años)	13.72	13.84
Marga - Marga	152	B2 (T = 5 años)	15.68	15.14
Marga - Marga	152	B2 (T = 10 años)	16.79	15.92
Marga - Marga	152	B2 (T = 20 años)	17.75	16.62
Marga - Marga	152	B2 (T = 50 años)	19.09	17.45
Marga - Marga	152	B2 (T = 100 años)	19.8	18.02
Marga - Marga	151	B2 (T = 2 años)	13.44	13.57
Marga - Marga	151	B2 (T = 5 años)	15.41	14.87
Marga - Marga	151	B2 (T = 10 años)	16.52	15.66
Marga - Marga	151	B2 (T = 20 años)	17.5	16.35
Marga - Marga	151	B2 (T = 50 años)	18.84	17.19
Marga - Marga	151	B2 (T = 100 años)	19.54	17.76
Marga - Marga	150	B2 (T = 2 años)	13.3	13.42
Marga - Marga	150	B2 (T = 5 años)	15.28	14.73
Marga - Marga	150	B2 (T = 10 años)	16.39	15.51
Marga - Marga	150	B2 (T = 20 años)	17.37	16.21
Marga - Marga	150	B2 (T = 50 años)	18.71	17.05
Marga - Marga	150	B2 (T = 100 años)	19.42	17.63
Marga - Marga	149	B2 (T = 2 años)	13.14	13.26
Marga - Marga	149	B2 (T = 5 años)	15.12	14.57
Marga - Marga	149	B2 (T = 10 años)	16.24	15.36
Marga - Marga	149	B2 (T = 20 años)	17.23	16.06
Marga - Marga	149	B2 (T = 50 años)	18.59	16.9
Marga - Marga	149	B2 (T = 100 años)	19.3	17.48
Marga - Marga	148	B2 (T = 2 años)	12.93	13.06
Marga - Marga	148	B2 (T = 5 años)	14.94	14.39
Marga - Marga	148	B2 (T = 10 años)	16.08	15.19
Marga - Marga	148	B2 (T = 20 años)	17.07	15.9
Marga - Marga	148	B2 (T = 50 años)	18.45	16.74
Marga - Marga	148	B2 (T = 100 años)	19.17	17.32
Marga - Marga	147	B2 (T = 2 años)	12.81	12.93
Marga - Marga	147	B2 (T = 5 años)	14.83	14.26
Marga - Marga	147	B2 (T = 10 años)	15.97	15.06
Marga - Marga	147	B2 (T = 20 años)	16.97	15.77
Marga - Marga	147	B2 (T = 50 años)	18.35	16.62
Marga - Marga	147	B2 (T = 100 años)	19.08	17.2
Marga - Marga	146	B2 (T = 2 años)	12.8	12.91
Marga - Marga	146	B2 (T = 5 años)	14.82	14.25
Marga - Marga	146	B2 (T = 10 años)	15.96	15.05
Marga - Marga	146	B2 (T = 20 años)	16.95	15.76

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	146	B2 (T = 50 años)	18.35	16.61
Marga - Marga	146	B2 (T = 100 años)	19.07	17.19
Marga - Marga	145	B2 (T = 2 años)	12.56	12.68
Marga - Marga	145	B2 (T = 5 años)	14.55	14
Marga - Marga	145	B2 (T = 10 años)	15.65	14.79
Marga - Marga	145	B2 (T = 20 años)	16.6	15.49
Marga - Marga	145	B2 (T = 50 años)	17.95	16.32
Marga - Marga	145	B2 (T = 100 años)	18.63	16.89
Marga - Marga	144	B2 (T = 2 años)	12.54	12.66
Marga - Marga	144	B2 (T = 5 años)	14.54	13.98
Marga - Marga	144	B2 (T = 10 años)	15.65	14.77
Marga - Marga	144	B2 (T = 20 años)	16.61	15.48
Marga - Marga	144	B2 (T = 50 años)	17.97	16.31
Marga - Marga	144	B2 (T = 100 años)	18.66	16.88
Marga - Marga	143	B2 (T = 2 años)	12.47	12.6
Marga - Marga	143	B2 (T = 5 años)	14.47	13.92
Marga - Marga	143	B2 (T = 10 años)	15.58	14.71
Marga - Marga	143	B2 (T = 20 años)	16.54	15.41
Marga - Marga	143	B2 (T = 50 años)	17.9	16.24
Marga - Marga	143	B2 (T = 100 años)	18.58	16.81
Marga - Marga	142	B2 (T = 2 años)	12.29	12.4
Marga - Marga	142	B2 (T = 5 años)	14.28	13.72
Marga - Marga	142	B2 (T = 10 años)	15.38	14.5
Marga - Marga	142	B2 (T = 20 años)	16.33	15.2
Marga - Marga	142	B2 (T = 50 años)	17.68	16.02
Marga - Marga	142	B2 (T = 100 años)	18.36	16.58
Marga - Marga	141	B2 (T = 2 años)	12.08	12.19
Marga - Marga	141	B2 (T = 5 años)	14.04	13.49
Marga - Marga	141	B2 (T = 10 años)	15.13	14.27
Marga - Marga	141	B2 (T = 20 años)	16.07	14.96
Marga - Marga	141	B2 (T = 50 años)	17.42	15.77
Marga - Marga	141	B2 (T = 100 años)	18.09	16.33
Marga - Marga	140	B2 (T = 2 años)	12.05	12.16
Marga - Marga	140	B2 (T = 5 años)	14.01	13.46
Marga - Marga	140	B2 (T = 10 años)	15.11	14.24
Marga - Marga	140	B2 (T = 20 años)	16.05	14.93
Marga - Marga	140	B2 (T = 50 años)	17.41	15.74
Marga - Marga	140	B2 (T = 100 años)	18.08	16.3
Marga - Marga	139	B2 (T = 2 años)	12.01	12.12
Marga - Marga	139	B2 (T = 5 años)	13.98	13.43
Marga - Marga	139	B2 (T = 10 años)	15.08	14.21
Marga - Marga	139	B2 (T = 20 años)	16.02	14.89
Marga - Marga	139	B2 (T = 50 años)	17.39	15.71
Marga - Marga	139	B2 (T = 100 años)	18.08	16.26

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	138	B2 (T = 2 años)	11.92	12.03
Marga - Marga	138	B2 (T = 5 años)	13.9	13.34
Marga - Marga	138	B2 (T = 10 años)	14.99	14.12
Marga - Marga	138	B2 (T = 20 años)	15.94	14.81
Marga - Marga	138	B2 (T = 50 años)	17.3	15.62
Marga - Marga	138	B2 (T = 100 años)	17.98	16.18
Marga - Marga	137	B2 (T = 2 años)	11.87	11.99
Marga - Marga	137	B2 (T = 5 años)	13.86	13.3
Marga - Marga	137	B2 (T = 10 años)	14.96	14.08
Marga - Marga	137	B2 (T = 20 años)	15.9	14.77
Marga - Marga	137	B2 (T = 50 años)	17.27	15.59
Marga - Marga	137	B2 (T = 100 años)	17.96	16.14
Marga - Marga	136	B2 (T = 2 años)	11.83	11.95
Marga - Marga	136	B2 (T = 5 años)	13.83	13.27
Marga - Marga	136	B2 (T = 10 años)	14.93	14.05
Marga - Marga	136	B2 (T = 20 años)	15.88	14.74
Marga - Marga	136	B2 (T = 50 años)	17.25	15.56
Marga - Marga	136	B2 (T = 100 años)	17.94	16.11
Marga - Marga	135	B2 (T = 2 años)	11.75	11.89
Marga - Marga	135	B2 (T = 5 años)	13.76	13.21
Marga - Marga	135	B2 (T = 10 años)	14.87	13.99
Marga - Marga	135	B2 (T = 20 años)	15.82	14.68
Marga - Marga	135	B2 (T = 50 años)	17.18	15.5
Marga - Marga	135	B2 (T = 100 años)	17.87	16.06
Marga - Marga	134	B2 (T = 2 años)	11.75	11.86
Marga - Marga	134	B2 (T = 5 años)	13.77	13.19
Marga - Marga	134	B2 (T = 10 años)	14.87	13.98
Marga - Marga	134	B2 (T = 20 años)	15.83	14.67
Marga - Marga	134	B2 (T = 50 años)	17.2	15.49
Marga - Marga	134	B2 (T = 100 años)	17.89	16.04
Marga - Marga	133	B2 (T = 2 años)	11.74	11.85
Marga - Marga	133	B2 (T = 5 años)	13.76	13.18
Marga - Marga	133	B2 (T = 10 años)	14.86	13.97
Marga - Marga	133	B2 (T = 20 años)	15.82	14.66
Marga - Marga	133	B2 (T = 50 años)	17.19	15.48
Marga - Marga	133	B2 (T = 100 años)	17.88	16.03
Marga - Marga	132	B2 (T = 2 años)	11.6	11.72
Marga - Marga	132	B2 (T = 5 años)	13.62	13.04
Marga - Marga	132	B2 (T = 10 años)	14.72	13.83
Marga - Marga	132	B2 (T = 20 años)	15.68	14.52
Marga - Marga	132	B2 (T = 50 años)	17	15.33
Marga - Marga	132	B2 (T = 100 años)	17.68	15.89
Marga - Marga	131	B2 (T = 2 años)	11.48	11.6
Marga - Marga	131	B2 (T = 5 años)	13.5	12.93
Marga - Marga	131	B2 (T = 10 años)	14.6	13.71

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	131	B2 (T = 20 años)	15.56	14.4
Marga - Marga	131	B2 (T = 50 años)	16.88	15.22
Marga - Marga	131	B2 (T = 100 años)	17.56	15.77
Marga - Marga	130	B2 (T = 2 años)	11.41	11.54
Marga - Marga	130	B2 (T = 5 años)	13.44	12.87
Marga - Marga	130	B2 (T = 10 años)	14.54	13.66
Marga - Marga	130	B2 (T = 20 años)	15.5	14.35
Marga - Marga	130	B2 (T = 50 años)	16.82	15.16
Marga - Marga	130	B2 (T = 100 años)	17.51	15.71
Marga - Marga	129	B2 (T = 2 años)	11.42	11.53
Marga - Marga	129	B2 (T = 5 años)	13.45	12.87
Marga - Marga	129	B2 (T = 10 años)	14.56	13.65
Marga - Marga	129	B2 (T = 20 años)	15.51	14.34
Marga - Marga	129	B2 (T = 50 años)	16.83	15.15
Marga - Marga	129	B2 (T = 100 años)	17.51	15.71
Marga - Marga	128	B2 (T = 2 años)	11.26	11.38
Marga - Marga	128	B2 (T = 5 años)	13.27	12.7
Marga - Marga	128	B2 (T = 10 años)	14.37	13.48
Marga - Marga	128	B2 (T = 20 años)	15.31	14.16
Marga - Marga	128	B2 (T = 50 años)	16.61	14.96
Marga - Marga	128	B2 (T = 100 años)	17.29	15.51
Marga - Marga	127	B2 (T = 2 años)	11.05	11.17
Marga - Marga	127	B2 (T = 5 años)	13.03	12.49
Marga - Marga	127	B2 (T = 10 años)	14.11	13.25
Marga - Marga	127	B2 (T = 20 años)	15.02	13.92
Marga - Marga	127	B2 (T = 50 años)	16.3	14.72
Marga - Marga	127	B2 (T = 100 años)	16.98	15.25
Marga - Marga	126	B2 (T = 2 años)	10.91	11.03
Marga - Marga	126	B2 (T = 5 años)	12.91	12.34
Marga - Marga	126	B2 (T = 10 años)	13.99	13.11
Marga - Marga	126	B2 (T = 20 años)	14.91	13.78
Marga - Marga	126	B2 (T = 50 años)	16.19	14.57
Marga - Marga	126	B2 (T = 100 años)	16.87	15.11
Marga - Marga	125	B2 (T = 2 años)	10.9	11.01
Marga - Marga	125	B2 (T = 5 años)	12.9	12.33
Marga - Marga	125	B2 (T = 10 años)	13.98	13.09
Marga - Marga	125	B2 (T = 20 años)	14.9	13.76
Marga - Marga	125	B2 (T = 50 años)	16.18	14.56
Marga - Marga	125	B2 (T = 100 años)	16.86	15.09
Marga - Marga	124	B2 (T = 2 años)	10.9	11.01
Marga - Marga	124	B2 (T = 5 años)	12.9	12.33
Marga - Marga	124	B2 (T = 10 años)	13.98	13.09
Marga - Marga	124	B2 (T = 20 años)	14.91	13.76
Marga - Marga	124	B2 (T = 50 años)	16.18	14.55
Marga - Marga	124	B2 (T = 100 años)	16.86	15.09

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	123	B2 (T = 2 años)	10.82	10.93
Marga - Marga	123	B2 (T = 5 años)	12.81	12.24
Marga - Marga	123	B2 (T = 10 años)	13.88	13
Marga - Marga	123	B2 (T = 20 años)	14.8	13.66
Marga - Marga	123	B2 (T = 50 años)	16.07	14.45
Marga - Marga	123	B2 (T = 100 años)	16.75	14.98
Marga - Marga	122	B2 (T = 2 años)	10.81	10.93
Marga - Marga	122	B2 (T = 5 años)	12.8	12.23
Marga - Marga	122	B2 (T = 10 años)	13.87	12.99
Marga - Marga	122	B2 (T = 20 años)	14.79	13.66
Marga - Marga	122	B2 (T = 50 años)	16.07	14.45
Marga - Marga	122	B2 (T = 100 años)	16.75	14.98
Marga - Marga	121	B2 (T = 2 años)	10.77	10.88
Marga - Marga	121	B2 (T = 5 años)	12.75	12.18
Marga - Marga	121	B2 (T = 10 años)	13.82	12.94
Marga - Marga	121	B2 (T = 20 años)	14.73	13.6
Marga - Marga	121	B2 (T = 50 años)	16.01	14.39
Marga - Marga	121	B2 (T = 100 años)	16.68	14.92
Marga - Marga	120	B2 (T = 2 años)	10.58	10.7
Marga - Marga	120	B2 (T = 5 años)	12.55	12
Marga - Marga	120	B2 (T = 10 años)	13.61	12.75
Marga - Marga	120	B2 (T = 20 años)	14.52	13.4
Marga - Marga	120	B2 (T = 50 años)	15.79	14.18
Marga - Marga	120	B2 (T = 100 años)	16.47	14.71
Marga - Marga	119	B2 (T = 2 años)	10.54	10.63
Marga - Marga	119	B2 (T = 5 años)	12.49	11.92
Marga - Marga	119	B2 (T = 10 años)	13.54	12.66
Marga - Marga	119	B2 (T = 20 años)	14.45	13.31
Marga - Marga	119	B2 (T = 50 años)	15.7	14.08
Marga - Marga	119	B2 (T = 100 años)	16.38	14.6
Marga - Marga	118	B2 (T = 2 años)	10.36	10.46
Marga - Marga	118	B2 (T = 5 años)	12.24	11.69
Marga - Marga	118	B2 (T = 10 años)	13.26	12.41
Marga - Marga	118	B2 (T = 20 años)	14.15	13.05
Marga - Marga	118	B2 (T = 50 años)	15.4	13.8
Marga - Marga	118	B2 (T = 100 años)	16.07	14.31
Marga - Marga	117	B2 (T = 2 años)	10.09	10.2
Marga - Marga	117	B2 (T = 5 años)	11.93	11.4
Marga - Marga	117	B2 (T = 10 años)	12.93	12.1
Marga - Marga	117	B2 (T = 20 años)	13.8	12.72
Marga - Marga	117	B2 (T = 50 años)	15.01	13.46
Marga - Marga	117	B2 (T = 100 años)	15.7	13.95
Marga - Marga	116	B2 (T = 2 años)	9.8	9.9
Marga - Marga	116	B2 (T = 5 años)	11.6	11.08
Marga - Marga	116	B2 (T = 10 años)	12.59	11.77

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	116	B2 (T = 20 años)	13.45	12.37
Marga - Marga	116	B2 (T = 50 años)	14.59	13.1
Marga - Marga	116	B2 (T = 100 años)	15.31	13.59
Marga - Marga	115	B2 (T = 2 años)	9.77	9.88
Marga - Marga	115	B2 (T = 5 años)	11.58	11.06
Marga - Marga	115	B2 (T = 10 años)	12.56	11.74
Marga - Marga	115	B2 (T = 20 años)	13.42	12.35
Marga - Marga	115	B2 (T = 50 años)	14.56	13.07
Marga - Marga	115	B2 (T = 100 años)	15.28	13.56
Marga - Marga	114	B2 (T = 2 años)	9.68	9.78
Marga - Marga	114	B2 (T = 5 años)	11.45	10.94
Marga - Marga	114	B2 (T = 10 años)	12.42	11.62
Marga - Marga	114	B2 (T = 20 años)	13.26	12.21
Marga - Marga	114	B2 (T = 50 años)	14.36	12.93
Marga - Marga	114	B2 (T = 100 años)	15.07	13.41
Marga - Marga	113	B2 (T = 2 años)	9.67	9.77
Marga - Marga	113	B2 (T = 5 años)	11.44	10.93
Marga - Marga	113	B2 (T = 10 años)	12.41	11.61
Marga - Marga	113	B2 (T = 20 años)	13.24	12.2
Marga - Marga	113	B2 (T = 50 años)	14.34	12.91
Marga - Marga	113	B2 (T = 100 años)	15.05	13.39
Marga - Marga	112	B2 (T = 2 años)	9.67	9.77
Marga - Marga	112	B2 (T = 5 años)	11.45	10.93
Marga - Marga	112	B2 (T = 10 años)	12.41	11.6
Marga - Marga	112	B2 (T = 20 años)	13.25	12.2
Marga - Marga	112	B2 (T = 50 años)	14.34	12.91
Marga - Marga	112	B2 (T = 100 años)	15.05	13.39
Marga - Marga	111	B2 (T = 2 años)	9.63	9.73
Marga - Marga	111	B2 (T = 5 años)	11.39	10.88
Marga - Marga	111	B2 (T = 10 años)	12.34	11.55
Marga - Marga	111	B2 (T = 20 años)	13.16	12.14
Marga - Marga	111	B2 (T = 50 años)	14.22	12.84
Marga - Marga	111	B2 (T = 100 años)	14.94	13.31
Marga - Marga	110	B2 (T = 2 años)	9.56	9.65
Marga - Marga	110	B2 (T = 5 años)	11.31	10.79
Marga - Marga	110	B2 (T = 10 años)	12.26	11.46
Marga - Marga	110	B2 (T = 20 años)	13.09	12.04
Marga - Marga	110	B2 (T = 50 años)	14.14	12.74
Marga - Marga	110	B2 (T = 100 años)	14.87	13.21
Marga - Marga	109	B2 (T = 2 años)	9.47	9.56
Marga - Marga	109	B2 (T = 5 años)	11.17	10.68
Marga - Marga	109	B2 (T = 10 años)	12.09	11.33
Marga - Marga	109	B2 (T = 20 años)	12.87	11.9
Marga - Marga	109	B2 (T = 50 años)	13.87	12.58
Marga - Marga	109	B2 (T = 100 años)	14.58	13.04

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	108	B2 (T = 2 años)	9.34	9.43
Marga - Marga	108	B2 (T = 5 años)	11.03	10.54
Marga - Marga	108	B2 (T = 10 años)	11.94	11.18
Marga - Marga	108	B2 (T = 20 años)	12.72	11.74
Marga - Marga	108	B2 (T = 50 años)	13.71	12.41
Marga - Marga	108	B2 (T = 100 años)	14.41	12.86
Marga - Marga	107	B2 (T = 2 años)	9.32	9.39
Marga - Marga	107	B2 (T = 5 años)	11.01	10.48
Marga - Marga	107	B2 (T = 10 años)	11.91	11.12
Marga - Marga	107	B2 (T = 20 años)	12.7	11.67
Marga - Marga	107	B2 (T = 50 años)	13.65	12.34
Marga - Marga	107	B2 (T = 100 años)	14.35	12.78
Marga - Marga	106	B2 (T = 2 años)	9.19	9.28
Marga - Marga	106	B2 (T = 5 años)	10.76	10.32
Marga - Marga	106	B2 (T = 10 años)	11.6	10.92
Marga - Marga	106	B2 (T = 20 años)	12.35	11.44
Marga - Marga	106	B2 (T = 50 años)	13.26	12.07
Marga - Marga	106	B2 (T = 100 años)	13.99	12.5
Marga - Marga	105	Bridge		
Marga - Marga	104	B2 (T = 2 años)	9.11	9.19
Marga - Marga	104	B2 (T = 5 años)	10.63	10.2
Marga - Marga	104	B2 (T = 10 años)	11.43	10.78
Marga - Marga	104	B2 (T = 20 años)	12.12	11.29
Marga - Marga	104	B2 (T = 50 años)	12.9	11.88
Marga - Marga	104	B2 (T = 100 años)	13.65	12.29
Marga - Marga	103	B2 (T = 2 años)	9.06	9.13
Marga - Marga	103	B2 (T = 5 años)	10.57	10.13
Marga - Marga	103	B2 (T = 10 años)	11.37	10.7
Marga - Marga	103	B2 (T = 20 años)	12.06	11.2
Marga - Marga	103	B2 (T = 50 años)	12.85	11.79
Marga - Marga	103	B2 (T = 100 años)	13.55	12.19
Marga - Marga	102	B2 (T = 2 años)	9.02	9.1
Marga - Marga	102	B2 (T = 5 años)	10.51	10.09
Marga - Marga	102	B2 (T = 10 años)	11.3	10.66
Marga - Marga	102	B2 (T = 20 años)	11.98	11.15
Marga - Marga	102	B2 (T = 50 años)	12.76	11.73
Marga - Marga	102	B2 (T = 100 años)	13.45	12.13
Marga - Marga	101	B2 (T = 2 años)	9.02	9.1
Marga - Marga	101	B2 (T = 5 años)	10.52	10.09
Marga - Marga	101	B2 (T = 10 años)	11.31	10.65
Marga - Marga	101	B2 (T = 20 años)	12	11.15
Marga - Marga	101	B2 (T = 50 años)	12.78	11.73
Marga - Marga	101	B2 (T = 100 años)	13.46	12.13
Marga - Marga	100	B2 (T = 2 años)	9.01	9.09

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	100	B2 (T = 5 años)	10.5	10.07
Marga - Marga	100	B2 (T = 10 años)	11.29	10.64
Marga - Marga	100	B2 (T = 20 años)	11.97	11.13
Marga - Marga	100	B2 (T = 50 años)	12.76	11.71
Marga - Marga	100	B2 (T = 100 años)	13.43	12.11
Marga - Marga	99	B2 (T = 2 años)	8.99	9.06
Marga - Marga	99	B2 (T = 5 años)	10.47	10.04
Marga - Marga	99	B2 (T = 10 años)	11.26	10.6
Marga - Marga	99	B2 (T = 20 años)	11.94	11.09
Marga - Marga	99	B2 (T = 50 años)	12.72	11.66
Marga - Marga	99	B2 (T = 100 años)	13.39	12.06
Marga - Marga	98	B2 (T = 2 años)	8.92	8.99
Marga - Marga	98	B2 (T = 5 años)	10.37	9.94
Marga - Marga	98	B2 (T = 10 años)	11.15	10.49
Marga - Marga	98	B2 (T = 20 años)	11.82	10.97
Marga - Marga	98	B2 (T = 50 años)	12.59	11.54
Marga - Marga	98	B2 (T = 100 años)	13.24	11.93
Marga - Marga	97	B2 (T = 2 años)	8.85	8.92
Marga - Marga	97	B2 (T = 5 años)	10.28	9.85
Marga - Marga	97	B2 (T = 10 años)	11.04	10.39
Marga - Marga	97	B2 (T = 20 años)	11.7	10.86
Marga - Marga	97	B2 (T = 50 años)	12.46	11.41
Marga - Marga	97	B2 (T = 100 años)	13.09	11.79
Marga - Marga	96	B2 (T = 2 años)	8.76	8.83
Marga - Marga	96	B2 (T = 5 años)	10.15	9.74
Marga - Marga	96	B2 (T = 10 años)	10.89	10.26
Marga - Marga	96	B2 (T = 20 años)	11.53	10.72
Marga - Marga	96	B2 (T = 50 años)	12.27	11.26
Marga - Marga	96	B2 (T = 100 años)	12.88	11.63
Marga - Marga	95	B2 (T = 2 años)	8.64	8.71
Marga - Marga	95	B2 (T = 5 años)	9.97	9.58
Marga - Marga	95	B2 (T = 10 años)	10.69	10.09
Marga - Marga	95	B2 (T = 20 años)	11.3	10.53
Marga - Marga	95	B2 (T = 50 años)	12.01	11.05
Marga - Marga	95	B2 (T = 100 años)	12.57	11.4
Marga - Marga	94	B2 (T = 2 años)	8.49	8.56
Marga - Marga	94	B2 (T = 5 años)	9.76	9.4
Marga - Marga	94	B2 (T = 10 años)	10.43	9.88
Marga - Marga	94	B2 (T = 20 años)	11.02	10.3
Marga - Marga	94	B2 (T = 50 años)	11.69	10.8
Marga - Marga	94	B2 (T = 100 años)	12.2	11.14
Marga - Marga	93	B2 (T = 2 años)	8.33	8.39
Marga - Marga	93	B2 (T = 5 años)	9.53	9.19
Marga - Marga	93	B2 (T = 10 años)	10.17	9.65
Marga - Marga	93	B2 (T = 20 años)	10.73	10.05

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	93	B2 (T = 50 años)	11.38	10.52
Marga - Marga	93	B2 (T = 100 años)	11.82	10.85
Marga - Marga	92	B2 (T = 2 años)	8.19	8.27
Marga - Marga	92	B2 (T = 5 años)	9.37	9.04
Marga - Marga	92	B2 (T = 10 años)	9.99	9.49
Marga - Marga	92	B2 (T = 20 años)	10.54	9.88
Marga - Marga	92	B2 (T = 50 años)	11.2	10.35
Marga - Marga	92	B2 (T = 100 años)	11.64	10.67
Marga - Marga	91	B2 (T = 2 años)	8.09	8.16
Marga - Marga	91	B2 (T = 5 años)	9.25	8.92
Marga - Marga	91	B2 (T = 10 años)	9.86	9.36
Marga - Marga	91	B2 (T = 20 años)	10.39	9.75
Marga - Marga	91	B2 (T = 50 años)	11.03	10.2
Marga - Marga	91	B2 (T = 100 años)	11.47	10.51
Marga - Marga	90	B2 (T = 2 años)	8.05	8.1
Marga - Marga	90	B2 (T = 5 años)	9.2	8.85
Marga - Marga	90	B2 (T = 10 años)	9.81	9.29
Marga - Marga	90	B2 (T = 20 años)	10.34	9.67
Marga - Marga	90	B2 (T = 50 años)	10.98	10.12
Marga - Marga	90	B2 (T = 100 años)	11.42	10.42
Marga - Marga	89	Bridge		
Marga - Marga	88	B2 (T = 2 años)	7.93	7.98
Marga - Marga	88	B2 (T = 5 años)	9.02	8.7
Marga - Marga	88	B2 (T = 10 años)	9.6	9.11
Marga - Marga	88	B2 (T = 20 años)	10.09	9.47
Marga - Marga	88	B2 (T = 50 años)	10.67	9.89
Marga - Marga	88	B2 (T = 100 años)	11.08	10.18
Marga - Marga	87	B2 (T = 2 años)	7.8	7.84
Marga - Marga	87	B2 (T = 5 años)	8.86	8.53
Marga - Marga	87	B2 (T = 10 años)	9.43	8.93
Marga - Marga	87	B2 (T = 20 años)	9.91	9.28
Marga - Marga	87	B2 (T = 50 años)	10.49	9.69
Marga - Marga	87	B2 (T = 100 años)	10.88	9.97
Marga - Marga	86	B2 (T = 2 años)	7.65	7.67
Marga - Marga	86	B2 (T = 5 años)	8.69	8.32
Marga - Marga	86	B2 (T = 10 años)	9.24	8.7
Marga - Marga	86	B2 (T = 20 años)	9.71	9.03
Marga - Marga	86	B2 (T = 50 años)	10.29	9.42
Marga - Marga	86	B2 (T = 100 años)	10.69	9.69
Marga - Marga	85	B2 (T = 2 años)	7.56	7.56
Marga - Marga	85	B2 (T = 5 años)	8.57	8.19
Marga - Marga	85	B2 (T = 10 años)	9.11	8.55
Marga - Marga	85	B2 (T = 20 años)	9.58	8.87
Marga - Marga	85	B2 (T = 50 años)	10.15	9.25

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	85	B2 (T = 100 años)	10.56	9.51
Marga - Marga	84	B2 (T = 2 años)	7.5	7.49
Marga - Marga	84	B2 (T = 5 años)	8.5	8.11
Marga - Marga	84	B2 (T = 10 años)	9.03	8.47
Marga - Marga	84	B2 (T = 20 años)	9.5	8.78
Marga - Marga	84	B2 (T = 50 años)	10.08	9.15
Marga - Marga	84	B2 (T = 100 años)	10.49	9.41
Marga - Marga	83	B2 (T = 2 años)	7.43	7.39
Marga - Marga	83	B2 (T = 5 años)	8.4	8
Marga - Marga	83	B2 (T = 10 años)	8.93	8.35
Marga - Marga	83	B2 (T = 20 años)	9.39	8.65
Marga - Marga	83	B2 (T = 50 años)	9.97	9.02
Marga - Marga	83	B2 (T = 100 años)	10.38	9.27
Marga - Marga	82	B2 (T = 2 años)	7.31	7.25
Marga - Marga	82	B2 (T = 5 años)	8.28	7.84
Marga - Marga	82	B2 (T = 10 años)	8.79	8.18
Marga - Marga	82	B2 (T = 20 años)	9.26	8.47
Marga - Marga	82	B2 (T = 50 años)	9.83	8.83
Marga - Marga	82	B2 (T = 100 años)	10.25	9.08
Marga - Marga	81	B2 (T = 2 años)	7.21	7.17
Marga - Marga	81	B2 (T = 5 años)	8.16	7.74
Marga - Marga	81	B2 (T = 10 años)	8.69	8.08
Marga - Marga	81	B2 (T = 20 años)	9.17	8.38
Marga - Marga	81	B2 (T = 50 años)	9.8	8.74
Marga - Marga	81	B2 (T = 100 años)	10.25	8.99
Marga - Marga	80	B2 (T = 2 años)	6.97	6.9
Marga - Marga	80	B2 (T = 5 años)	8	7.52
Marga - Marga	80	B2 (T = 10 años)	8.54	7.87
Marga - Marga	80	B2 (T = 20 años)	9.04	8.18
Marga - Marga	80	B2 (T = 50 años)	9.68	8.55
Marga - Marga	80	B2 (T = 100 años)	10.13	8.81
Marga - Marga	79	B2 (T = 2 años)	7.05	6.95
Marga - Marga	79	B2 (T = 5 años)	8.05	7.56
Marga - Marga	79	B2 (T = 10 años)	8.59	7.91
Marga - Marga	79	B2 (T = 20 años)	9.08	8.22
Marga - Marga	79	B2 (T = 50 años)	9.71	8.58
Marga - Marga	79	B2 (T = 100 años)	10.15	8.84
Marga - Marga	78	B2 (T = 2 años)	7.02	6.9
Marga - Marga	78	B2 (T = 5 años)	8.02	7.5
Marga - Marga	78	B2 (T = 10 años)	8.57	7.86
Marga - Marga	78	B2 (T = 20 años)	9.07	8.17
Marga - Marga	78	B2 (T = 50 años)	9.72	8.54
Marga - Marga	78	B2 (T = 100 años)	10.16	8.8
Marga - Marga	77	B2 (T = 2 años)	6.82	6.73

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	77	B2 (T = 5 años)	7.78	7.31
Marga - Marga	77	B2 (T = 10 años)	8.32	7.65
Marga - Marga	77	B2 (T = 20 años)	8.83	7.95
Marga - Marga	77	B2 (T = 50 años)	9.5	8.32
Marga - Marga	77	B2 (T = 100 años)	9.97	8.59
Marga - Marga	76	B2 (T = 2 años)	6.76	6.65
Marga - Marga	76	B2 (T = 5 años)	7.74	7.24
Marga - Marga	76	B2 (T = 10 años)	8.29	7.59
Marga - Marga	76	B2 (T = 20 años)	8.81	7.89
Marga - Marga	76	B2 (T = 50 años)	9.49	8.27
Marga - Marga	76	B2 (T = 100 años)	9.96	8.54
Marga - Marga	75	B2 (T = 2 años)	6.69	6.58
Marga - Marga	75	B2 (T = 5 años)	7.67	7.17
Marga - Marga	75	B2 (T = 10 años)	8.21	7.51
Marga - Marga	75	B2 (T = 20 años)	8.73	7.81
Marga - Marga	75	B2 (T = 50 años)	9.42	8.18
Marga - Marga	75	B2 (T = 100 años)	9.89	8.45
Marga - Marga	74	B2 (T = 2 años)	6.55	6.44
Marga - Marga	74	B2 (T = 5 años)	7.49	7.01
Marga - Marga	74	B2 (T = 10 años)	8.02	7.35
Marga - Marga	74	B2 (T = 20 años)	8.57	7.65
Marga - Marga	74	B2 (T = 50 años)	9.29	8.02
Marga - Marga	74	B2 (T = 100 años)	9.77	8.3
Marga - Marga	73	B2 (T = 2 años)	6.43	6.31
Marga - Marga	73	B2 (T = 5 años)	7.35	6.87
Marga - Marga	73	B2 (T = 10 años)	7.9	7.21
Marga - Marga	73	B2 (T = 20 años)	8.47	7.51
Marga - Marga	73	B2 (T = 50 años)	9.21	7.9
Marga - Marga	73	B2 (T = 100 años)	9.7	8.19
Marga - Marga	72	B2 (T = 2 años)	6.37	6.24
Marga - Marga	72	B2 (T = 5 años)	7.31	6.79
Marga - Marga	72	B2 (T = 10 años)	7.87	7.14
Marga - Marga	72	B2 (T = 20 años)	8.45	7.45
Marga - Marga	72	B2 (T = 50 años)	9.2	7.84
Marga - Marga	72	B2 (T = 100 años)	9.69	8.14
Marga - Marga	71	Bridge		
Marga - Marga	70	B2 (T = 2 años)	6.3	6.17
Marga - Marga	70	B2 (T = 5 años)	7.18	6.7
Marga - Marga	70	B2 (T = 10 años)	7.74	7.04
Marga - Marga	70	B2 (T = 20 años)	8.33	7.34
Marga - Marga	70	B2 (T = 50 años)	9.08	7.73
Marga - Marga	70	B2 (T = 100 años)	9.57	8.03
Marga - Marga	69	B2 (T = 2 años)	5.75	5.72
Marga - Marga	69	B2 (T = 5 años)	6.8	6.32

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	69	B2 (T = 10 años)	7.43	6.69
Marga - Marga	69	B2 (T = 20 años)	8.09	7.04
Marga - Marga	69	B2 (T = 50 años)	8.89	7.46
Marga - Marga	69	B2 (T = 100 años)	9.41	7.79
Marga - Marga	68	B2 (T = 2 años)	5.72	5.63
Marga - Marga	68	B2 (T = 5 años)	6.8	6.27
Marga - Marga	68	B2 (T = 10 años)	7.45	6.65
Marga - Marga	68	B2 (T = 20 años)	8.12	7.01
Marga - Marga	68	B2 (T = 50 años)	8.94	7.45
Marga - Marga	68	B2 (T = 100 años)	9.46	7.78
Marga - Marga	67	B2 (T = 2 años)	5.64	5.56
Marga - Marga	67	B2 (T = 5 años)	6.74	6.19
Marga - Marga	67	B2 (T = 10 años)	7.39	6.58
Marga - Marga	67	B2 (T = 20 años)	8.07	6.94
Marga - Marga	67	B2 (T = 50 años)	8.89	7.38
Marga - Marga	67	B2 (T = 100 años)	9.42	7.72
Marga - Marga	66	B2 (T = 2 años)	5.56	5.47
Marga - Marga	66	B2 (T = 5 años)	6.64	6.1
Marga - Marga	66	B2 (T = 10 años)	7.3	6.49
Marga - Marga	66	B2 (T = 20 años)	7.99	6.85
Marga - Marga	66	B2 (T = 50 años)	8.82	7.29
Marga - Marga	66	B2 (T = 100 años)	9.34	7.63
Marga - Marga	65	B2 (T = 2 años)	5.51	5.41
Marga - Marga	65	B2 (T = 5 años)	6.6	6.05
Marga - Marga	65	B2 (T = 10 años)	7.26	6.44
Marga - Marga	65	B2 (T = 20 años)	7.95	6.8
Marga - Marga	65	B2 (T = 50 años)	8.79	7.25
Marga - Marga	65	B2 (T = 100 años)	9.31	7.59
Marga - Marga	64	B2 (T = 2 años)	5.39	5.31
Marga - Marga	64	B2 (T = 5 años)	6.49	5.95
Marga - Marga	64	B2 (T = 10 años)	7.15	6.33
Marga - Marga	64	B2 (T = 20 años)	7.86	6.7
Marga - Marga	64	B2 (T = 50 años)	8.71	7.15
Marga - Marga	64	B2 (T = 100 años)	9.24	7.5
Marga - Marga	63	B2 (T = 2 años)	5.32	5.23
Marga - Marga	63	B2 (T = 5 años)	6.42	5.87
Marga - Marga	63	B2 (T = 10 años)	7.1	6.26
Marga - Marga	63	B2 (T = 20 años)	7.82	6.63
Marga - Marga	63	B2 (T = 50 años)	8.67	7.09
Marga - Marga	63	B2 (T = 100 años)	9.2	7.44
Marga - Marga	62	B2 (T = 2 años)	5.28	5.18
Marga - Marga	62	B2 (T = 5 años)	6.38	5.82
Marga - Marga	62	B2 (T = 10 años)	7.05	6.21
Marga - Marga	62	B2 (T = 20 años)	7.78	6.58
Marga - Marga	62	B2 (T = 50 años)	8.63	7.04

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	62	B2 (T = 100 años)	9.17	7.4
Marga - Marga	61	B2 (T = 2 años)	5.2	5.11
Marga - Marga	61	B2 (T = 5 años)	6.28	5.74
Marga - Marga	61	B2 (T = 10 años)	6.96	6.12
Marga - Marga	61	B2 (T = 20 años)	7.7	6.49
Marga - Marga	61	B2 (T = 50 años)	8.56	6.95
Marga - Marga	61	B2 (T = 100 años)	9.1	7.31
Marga - Marga	60	B2 (T = 2 años)	5.11	5.03
Marga - Marga	60	B2 (T = 5 años)	6.19	5.65
Marga - Marga	60	B2 (T = 10 años)	6.88	6.03
Marga - Marga	60	B2 (T = 20 años)	7.64	6.41
Marga - Marga	60	B2 (T = 50 años)	8.51	6.87
Marga - Marga	60	B2 (T = 100 años)	9.05	7.24
Marga - Marga	59	B2 (T = 2 años)	5.03	4.94
Marga - Marga	59	B2 (T = 5 años)	6.08	5.56
Marga - Marga	59	B2 (T = 10 años)	6.78	5.93
Marga - Marga	59	B2 (T = 20 años)	7.56	6.31
Marga - Marga	59	B2 (T = 50 años)	8.44	6.78
Marga - Marga	59	B2 (T = 100 años)	8.99	7.16
Marga - Marga	58	B2 (T = 2 años)	4.95	4.87
Marga - Marga	58	B2 (T = 5 años)	6.03	5.49
Marga - Marga	58	B2 (T = 10 años)	6.74	5.86
Marga - Marga	58	B2 (T = 20 años)	7.53	6.25
Marga - Marga	58	B2 (T = 50 años)	8.43	6.73
Marga - Marga	58	B2 (T = 100 años)	8.98	7.11
Marga - Marga	57	B2 (T = 2 años)	4.89	4.8
Marga - Marga	57	B2 (T = 5 años)	5.98	5.43
Marga - Marga	57	B2 (T = 10 años)	6.7	5.81
Marga - Marga	57	B2 (T = 20 años)	7.51	6.2
Marga - Marga	57	B2 (T = 50 años)	8.41	6.69
Marga - Marga	57	B2 (T = 100 años)	8.96	7.08
Marga - Marga	56	B2 (T = 2 años)	4.81	4.72
Marga - Marga	56	B2 (T = 5 años)	5.91	5.35
Marga - Marga	56	B2 (T = 10 años)	6.65	5.73
Marga - Marga	56	B2 (T = 20 años)	7.47	6.13
Marga - Marga	56	B2 (T = 50 años)	8.38	6.62
Marga - Marga	56	B2 (T = 100 años)	8.93	7.02
Marga - Marga	55	B2 (T = 2 años)	4.72	4.63
Marga - Marga	55	B2 (T = 5 años)	5.84	5.27
Marga - Marga	55	B2 (T = 10 años)	6.59	5.65
Marga - Marga	55	B2 (T = 20 años)	7.43	6.06
Marga - Marga	55	B2 (T = 50 años)	8.35	6.57
Marga - Marga	55	B2 (T = 100 años)	8.9	6.97
Marga - Marga	54	B2 (T = 2 años)	4.65	4.55

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	54	B2 (T = 5 años)	5.78	5.2
Marga - Marga	54	B2 (T = 10 años)	6.54	5.58
Marga - Marga	54	B2 (T = 20 años)	7.39	6
Marga - Marga	54	B2 (T = 50 años)	8.32	6.51
Marga - Marga	54	B2 (T = 100 años)	8.87	6.92
Marga - Marga	53	B2 (T = 2 años)	4.57	4.46
Marga - Marga	53	B2 (T = 5 años)	5.69	5.11
Marga - Marga	53	B2 (T = 10 años)	6.45	5.48
Marga - Marga	53	B2 (T = 20 años)	7.3	5.91
Marga - Marga	53	B2 (T = 50 años)	8.21	6.41
Marga - Marga	53	B2 (T = 100 años)	8.76	6.83
Marga - Marga	52	Bridge		
Marga - Marga	51	B2 (T = 2 años)	4.53	4.43
Marga - Marga	51	B2 (T = 5 años)	5.57	5.06
Marga - Marga	51	B2 (T = 10 años)	6.13	5.43
Marga - Marga	51	B2 (T = 20 años)	6.7	5.76
Marga - Marga	51	B2 (T = 50 años)	7.66	6.14
Marga - Marga	51	B2 (T = 100 años)	8.36	6.43
Marga - Marga	50	B2 (T = 2 años)	4.46	4.36
Marga - Marga	50	B2 (T = 5 años)	5.44	4.97
Marga - Marga	50	B2 (T = 10 años)	5.99	5.33
Marga - Marga	50	B2 (T = 20 años)	6.57	5.64
Marga - Marga	50	B2 (T = 50 años)	7.61	6.01
Marga - Marga	50	B2 (T = 100 años)	8.34	6.32
Marga - Marga	49	B2 (T = 2 años)	4.38	4.29
Marga - Marga	49	B2 (T = 5 años)	5.34	4.88
Marga - Marga	49	B2 (T = 10 años)	5.89	5.23
Marga - Marga	49	B2 (T = 20 años)	6.5	5.54
Marga - Marga	49	B2 (T = 50 años)	7.57	5.91
Marga - Marga	49	B2 (T = 100 años)	8.31	6.23
Marga - Marga	48	B2 (T = 2 años)	4.35	4.25
Marga - Marga	48	B2 (T = 5 años)	5.29	4.83
Marga - Marga	48	B2 (T = 10 años)	5.85	5.17
Marga - Marga	48	B2 (T = 20 años)	6.47	5.48
Marga - Marga	48	B2 (T = 50 años)	7.56	5.85
Marga - Marga	48	B2 (T = 100 años)	8.31	6.18
Marga - Marga	47	B2 (T = 2 años)	4.31	4.21
Marga - Marga	47	B2 (T = 5 años)	5.24	4.78
Marga - Marga	47	B2 (T = 10 años)	5.8	5.11
Marga - Marga	47	B2 (T = 20 años)	6.43	5.42
Marga - Marga	47	B2 (T = 50 años)	7.53	5.8
Marga - Marga	47	B2 (T = 100 años)	8.28	6.12
Marga - Marga	46	B2 (T = 2 años)	4.26	4.16
Marga - Marga	46	B2 (T = 5 años)	5.18	4.72

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	46	B2 (T = 10 años)	5.74	5.05
Marga - Marga	46	B2 (T = 20 años)	6.39	5.36
Marga - Marga	46	B2 (T = 50 años)	7.51	5.74
Marga - Marga	46	B2 (T = 100 años)	8.27	6.07
Marga - Marga	45	B2 (T = 2 años)	4.16	4.06
Marga - Marga	45	B2 (T = 5 años)	5.08	4.62
Marga - Marga	45	B2 (T = 10 años)	5.65	4.95
Marga - Marga	45	B2 (T = 20 años)	6.33	5.26
Marga - Marga	45	B2 (T = 50 años)	7.49	5.65
Marga - Marga	45	B2 (T = 100 años)	8.26	6
Marga - Marga	44	B2 (T = 2 años)	4.07	3.97
Marga - Marga	44	B2 (T = 5 años)	4.99	4.53
Marga - Marga	44	B2 (T = 10 años)	5.58	4.87
Marga - Marga	44	B2 (T = 20 años)	6.27	5.18
Marga - Marga	44	B2 (T = 50 años)	7.45	5.57
Marga - Marga	44	B2 (T = 100 años)	8.22	5.93
Marga - Marga	43	B2 (T = 2 años)	3.89	3.8
Marga - Marga	43	B2 (T = 5 años)	4.86	4.39
Marga - Marga	43	B2 (T = 10 años)	5.47	4.74
Marga - Marga	43	B2 (T = 20 años)	6.19	5.06
Marga - Marga	43	B2 (T = 50 años)	7.4	5.46
Marga - Marga	43	B2 (T = 100 años)	8.19	5.83
Marga - Marga	42	B2 (T = 2 años)	3.63	3.55
Marga - Marga	42	B2 (T = 5 años)	4.72	4.2
Marga - Marga	42	B2 (T = 10 años)	5.36	4.58
Marga - Marga	42	B2 (T = 20 años)	6.12	4.92
Marga - Marga	42	B2 (T = 50 años)	7.37	5.34
Marga - Marga	42	B2 (T = 100 años	8.16	5.73
Marga - Marga	41	B2 (T = 2 años)	3.53	3.44
Marga - Marga	41	B2 (T = 5 años)	4.65	4.1
Marga - Marga	41	B2 (T = 10 años)	5.3	4.5
Marga - Marga	41	B2 (T = 20 años)	6.08	4.85
Marga - Marga	41	B2 (T = 50 años)	7.35	5.28
Marga - Marga	41	B2 (T = 100 años)	8.15	5.67
Marga - Marga	40	B2 (T = 2 años)	3.43	3.33
Marga - Marga	40	B2 (T = 5 años)	4.57	4.01
Marga - Marga	40	B2 (T = 10 años)	5.23	4.42
Marga - Marga	40	B2 (T = 20 años)	6.04	4.77
Marga - Marga	40	B2 (T = 50 años)	7.32	5.2
Marga - Marga	40	B2 (T = 100 años)	8.12	5.61
Marga - Marga	39	B2 (T = 2 años)	3.38	3.28
Marga - Marga	39	B2 (T = 5 años)	4.5	3.95
Marga - Marga	39	B2 (T = 10 años)	5.12	4.35
Marga - Marga	39	B2 (T = 20 años)	5.9	4.69
Marga - Marga	39	B2 (T = 50 años)	7.18	5.1

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	39	B2 (T = 100 años)	7.96	5.5
Marga - Marga	38	Bridge		
Marga - Marga	37	B2 (T = 2 años)	3.35	3.26
Marga - Marga	37	B2 (T = 5 años)	4.46	3.92
Marga - Marga	37	B2 (T = 10 años)	5.08	4.32
Marga - Marga	37	B2 (T = 20 años)	5.76	4.66
Marga - Marga	37	B2 (T = 50 años)	6.84	5.07
Marga - Marga	37	B2 (T = 100 años)	7.6	5.42
Marga - Marga	36	B2 (T = 2 años)	3.28	3.19
Marga - Marga	36	B2 (T = 5 años)	4.41	3.85
Marga - Marga	36	B2 (T = 10 años)	5.05	4.25
Marga - Marga	36	B2 (T = 20 años)	5.76	4.6
Marga - Marga	36	B2 (T = 50 años)	6.87	5.03
Marga - Marga	36	B2 (T = 100 años)	7.65	5.39
Marga - Marga	35	B2 (T = 2 años)	3.22	3.12
Marga - Marga	35	B2 (T = 5 años)	4.35	3.79
Marga - Marga	35	B2 (T = 10 años)	5	4.19
Marga - Marga	35	B2 (T = 20 años)	5.71	4.54
Marga - Marga	35	B2 (T = 50 años)	6.84	4.96
Marga - Marga	35	B2 (T = 100 años)	7.62	5.33
Marga - Marga	34	B2 (T = 2 años)	3.15	3.05
Marga - Marga	34	B2 (T = 5 años)	4.28	3.72
Marga - Marga	34	B2 (T = 10 años)	4.92	4.12
Marga - Marga	34	B2 (T = 20 años)	5.64	4.47
Marga - Marga	34	B2 (T = 50 años)	6.79	4.89
Marga - Marga	34	B2 (T = 100 años)	7.57	5.26
Marga - Marga	33	B2 (T = 2 años)	3.1	3
Marga - Marga	33	B2 (T = 5 años)	4.22	3.66
Marga - Marga	33	B2 (T = 10 años)	4.87	4.06
Marga - Marga	33	B2 (T = 20 años)	5.6	4.41
Marga - Marga	33	B2 (T = 50 años)	6.75	4.83
Marga - Marga	33	B2 (T = 100 años)	7.54	5.21
Marga - Marga	32	B2 (T = 2 años)	3.03	2.93
Marga - Marga	32	B2 (T = 5 años)	4.15	3.6
Marga - Marga	32	B2 (T = 10 años)	4.79	3.99
Marga - Marga	32	B2 (T = 20 años)	5.53	4.34
Marga - Marga	32	B2 (T = 50 años)	6.7	4.76
Marga - Marga	32	B2 (T = 100 años)	7.49	5.13
Marga - Marga	31	B2 (T = 2 años)	2.96	2.86
Marga - Marga	31	B2 (T = 5 años)	4.09	3.53
Marga - Marga	31	B2 (T = 10 años)	4.74	3.93
Marga - Marga	31	B2 (T = 20 años)	5.49	4.28
Marga - Marga	31	B2 (T = 50 años)	6.68	4.7
Marga - Marga	31	B2 (T = 100 años)	7.48	5.08

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	30	B2 (T = 2 años)	2.84	2.74
Marga - Marga	30	B2 (T = 5 años)	3.96	3.4
Marga - Marga	30	B2 (T = 10 años)	4.61	3.79
Marga - Marga	30	B2 (T = 20 años)	5.37	4.14
Marga - Marga	30	B2 (T = 50 años)	6.58	4.56
Marga - Marga	30	B2 (T = 100 años)	7.38	4.95
Marga - Marga	29	Bridge		
Marga - Marga	28	B2 (T = 2 años)	2.79	2.69
Marga - Marga	28	B2 (T = 5 años)	3.9	3.35
Marga - Marga	28	B2 (T = 10 años)	4.51	3.73
Marga - Marga	28	B2 (T = 20 años)	5.11	4.07
Marga - Marga	28	B2 (T = 50 años)	6.06	4.47
Marga - Marga	28	B2 (T = 100 años)	6.75	4.78
Marga - Marga	27	B2 (T = 2 años)	2.68	2.58
Marga - Marga	27	B2 (T = 5 años)	3.76	3.22
Marga - Marga	27	B2 (T = 10 años)	4.37	3.6
Marga - Marga	27	B2 (T = 20 años)	5	3.93
Marga - Marga	27	B2 (T = 50 años)	5.99	4.33
Marga - Marga	27	B2 (T = 100 años)	6.69	4.64
Marga - Marga	26	B2 (T = 2 años)	2.47	2.4
Marga - Marga	26	B2 (T = 5 años)	3.46	2.99
Marga - Marga	26	B2 (T = 10 años)	4.02	3.33
Marga - Marga	26	B2 (T = 20 años)	4.65	3.65
Marga - Marga	26	B2 (T = 50 años)	5.71	4.02
Marga - Marga	26	B2 (T = 100 años)	6.43	4.32
Marga - Marga	25	B2 (T = 2 años)	2.45	2.36
Marga - Marga	25	B2 (T = 5 años)	3.47	2.94
Marga - Marga	25	B2 (T = 10 años)	4.05	3.3
Marga - Marga	25	B2 (T = 20 años)	4.7	3.62
Marga - Marga	25	B2 (T = 50 años)	5.78	4.01
Marga - Marga	25	B2 (T = 100 años)	6.5	4.32
Marga - Marga	24	Bridge		
Marga - Marga	23	B2 (T = 2 años)	2.41	2.33
Marga - Marga	23	B2 (T = 5 años)	3.4	2.89
Marga - Marga	23	B2 (T = 10 años)	3.97	3.24
Marga - Marga	23	B2 (T = 20 años)	4.51	3.55
Marga - Marga	23	B2 (T = 50 años)	5.36	3.93
Marga - Marga	23	B2 (T = 100 años)	5.96	4.22
Marga - Marga	22	B2 (T = 2 años)	2.35	2.26
Marga - Marga	22	B2 (T = 5 años)	3.32	2.8
Marga - Marga	22	B2 (T = 10 años)	3.89	3.15
Marga - Marga	22	B2 (T = 20 años)	4.44	3.46
Marga - Marga	22	B2 (T = 50 años)	5.3	3.83
Marga - Marga	22	B2 (T = 100 años)	5.91	4.13

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	21	B2 (T = 2 años)	2.28	2.2
Marga - Marga	21	B2 (T = 5 años)	3.21	2.71
Marga - Marga	21	B2 (T = 10 años)	3.76	3.04
Marga - Marga	21	B2 (T = 20 años)	4.3	3.34
Marga - Marga	21	B2 (T = 50 años)	5.19	3.71
Marga - Marga	21	B2 (T = 100 años)	5.81	3.99
Marga - Marga	20	B2 (T = 2 años)	2.18	2.13
Marga - Marga	20	B2 (T = 5 años)	3.03	2.59
Marga - Marga	20	B2 (T = 10 años)	3.57	2.9
Marga - Marga	20	B2 (T = 20 años)	4.12	3.19
Marga - Marga	20	B2 (T = 50 años)	5.05	3.55
Marga - Marga	20	B2 (T = 100 años)	5.69	3.84
Marga - Marga	19	Bridge		
Marga - Marga	18	B2 (T = 2 años)	2.13	2.1
Marga - Marga	18	B2 (T = 5 años)	2.9	2.53
Marga - Marga	18	B2 (T = 10 años)	3.42	2.82
Marga - Marga	18	B2 (T = 20 años)	3.99	3.1
Marga - Marga	18	B2 (T = 50 años)	4.97	3.45
Marga - Marga	18	B2 (T = 100 años)	5.57	3.75
Marga - Marga	17	B2 (T = 2 años)	2.1	2.05
Marga - Marga	17	B2 (T = 5 años)	2.86	2.45
Marga - Marga	17	B2 (T = 10 años)	3.39	2.74
Marga - Marga	17	B2 (T = 20 años)	3.97	3.02
Marga - Marga	17	B2 (T = 50 años)	4.96	3.37
Marga - Marga	17	B2 (T = 100 años)	5.57	3.67
Marga - Marga	16	B2 (T = 2 años)	1.95	1.94
Marga - Marga	16	B2 (T = 5 años)	2.51	2.22
Marga - Marga	16	B2 (T = 10 años)	3.02	2.45
Marga - Marga	16	B2 (T = 20 años)	3.67	2.71
Marga - Marga	16	B2 (T = 50 años)	4.78	3.05
Marga - Marga	16	B2 (T = 100 años)	5.41	3.37
Marga - Marga	15	B2 (T = 2 años)	1.92	1.9
Marga - Marga	15	B2 (T = 5 años)	2.42	2.14
Marga - Marga	15	B2 (T = 10 años)	2.92	2.35
Marga - Marga	15	B2 (T = 20 años)	3.59	2.59
Marga - Marga	15	B2 (T = 50 años)	4.73	2.93
Marga - Marga	15	B2 (T = 100 años)	5.35	3.25
Marga - Marga	14	Bridge		
Marga - Marga	13	B2 (T = 2 años)	1.9	1.89
Marga - Marga	13	B2 (T = 5 años)	2.34	2.1
Marga - Marga	13	B2 (T = 10 años)	2.82	2.29
Marga - Marga	13	B2 (T = 20 años)	3.34	2.53
Marga - Marga	13	B2 (T = 50 años)	4.19	2.85
Marga - Marga	13	B2 (T = 100 años)	4.78	3.11

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	12	B2 (T = 2 años)	1.9	1.88
Marga - Marga	12	B2 (T = 5 años)	2.32	2.07
Marga - Marga	12	B2 (T = 10 años)	2.8	2.26
Marga - Marga	12	B2 (T = 20 años)	3.34	2.49
Marga - Marga	12	B2 (T = 50 años)	4.21	2.81
Marga - Marga	12	B2 (T = 100 años)	4.82	3.08
Marga - Marga	11	B2 (T = 2 años)	1.87	1.86
Marga - Marga	11	B2 (T = 5 años)	2.21	2
Marga - Marga	11	B2 (T = 10 años)	2.66	2.15
Marga - Marga	11	B2 (T = 20 años)	3.2	2.36
Marga - Marga	11	B2 (T = 50 años)	4.09	2.65
Marga - Marga	11	B2 (T = 100 años)	4.71	2.92
Marga - Marga	10	B2 (T = 2 años)	1.85	1.84
Marga - Marga	10	B2 (T = 5 años)	2.09	1.94
Marga - Marga	10	B2 (T = 10 años)	2.5	2.05
Marga - Marga	10	B2 (T = 20 años)	3.05	2.22
Marga - Marga	10	B2 (T = 50 años)	4	2.5
Marga - Marga	10	B2 (T = 100 años)	4.63	2.76
Marga - Marga	9	Bridge		
Marga - Marga	8	B2 (T = 2 años)	1.84	1.83
Marga - Marga	8	B2 (T = 5 años)	2.03	1.92
Marga - Marga	8	B2 (T = 10 años)	2.28	2.01
Marga - Marga	8	B2 (T = 20 años)	2.61	2.12
Marga - Marga	8	B2 (T = 50 años)	3.17	2.3
Marga - Marga	8	B2 (T = 100 años)	3.71	2.47
Marga - Marga	7	B2 (T = 2 años)	1.83	1.82
Marga - Marga	7	B2 (T = 5 años)	1.99	1.89
Marga - Marga	7	B2 (T = 10 años)	2.21	1.96
Marga - Marga	7	B2 (T = 20 años)	2.52	2.05
Marga - Marga	7	B2 (T = 50 años)	3.06	2.21
Marga - Marga	7	B2 (T = 100 años)	3.6	2.36
Marga - Marga	6	B2 (T = 2 años)	1.82	1.82
Marga - Marga	6	B2 (T = 5 años)	1.95	1.87
Marga - Marga	6	B2 (T = 10 años)	2.12	1.92
Marga - Marga	6	B2 (T = 20 años)	2.38	2
Marga - Marga	6	B2 (T = 50 años)	2.89	2.13
Marga - Marga	6	B2 (T = 100 años)	3.41	2.25
Marga - Marga	5	Bridge		
Marga - Marga	4	B2 (T = 2 años)	1.82	1.81
Marga - Marga	4	B2 (T = 5 años)	1.9	1.85
Marga - Marga	4	B2 (T = 10 años)	2.02	1.89
Marga - Marga	4	B2 (T = 20 años)	2.19	1.94
Marga - Marga	4	B2 (T = 50 años)	2.51	2.04
Marga - Marga	4	B2 (T = 100 años)	2.81	2.12

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	3	B2 (T = 2 años)	1.82	1.81
Marga - Marga	3	B2 (T = 5 años)	1.9	1.85
Marga - Marga	3	B2 (T = 10 años)	2.01	1.88
Marga - Marga	3	B2 (T = 20 años)	2.18	1.93
Marga - Marga	3	B2 (T = 50 años)	2.51	2.02
Marga - Marga	3	B2 (T = 100 años)	2.82	2.1
Marga - Marga	2	B2 (T = 2 años)	1.81	1.81
Marga - Marga	2	B2 (T = 5 años)	1.85	1.82
Marga - Marga	2	B2 (T = 10 años)	1.92	1.84
Marga - Marga	2	B2 (T = 20 años)	2.02	1.87
Marga - Marga	2	B2 (T = 50 años)	2.26	1.92
Marga - Marga	2	B2 (T = 100 años)	2.53	1.97
Marga - Marga	1	B2 (T = 2 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	B2 (T = 5 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	B2 (T = 10 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	B2 (T = 20 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	B2 (T = 50 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	B2 (T = 100 años)	1.8	1.8

Fuente: Hec - Ras 4.1.

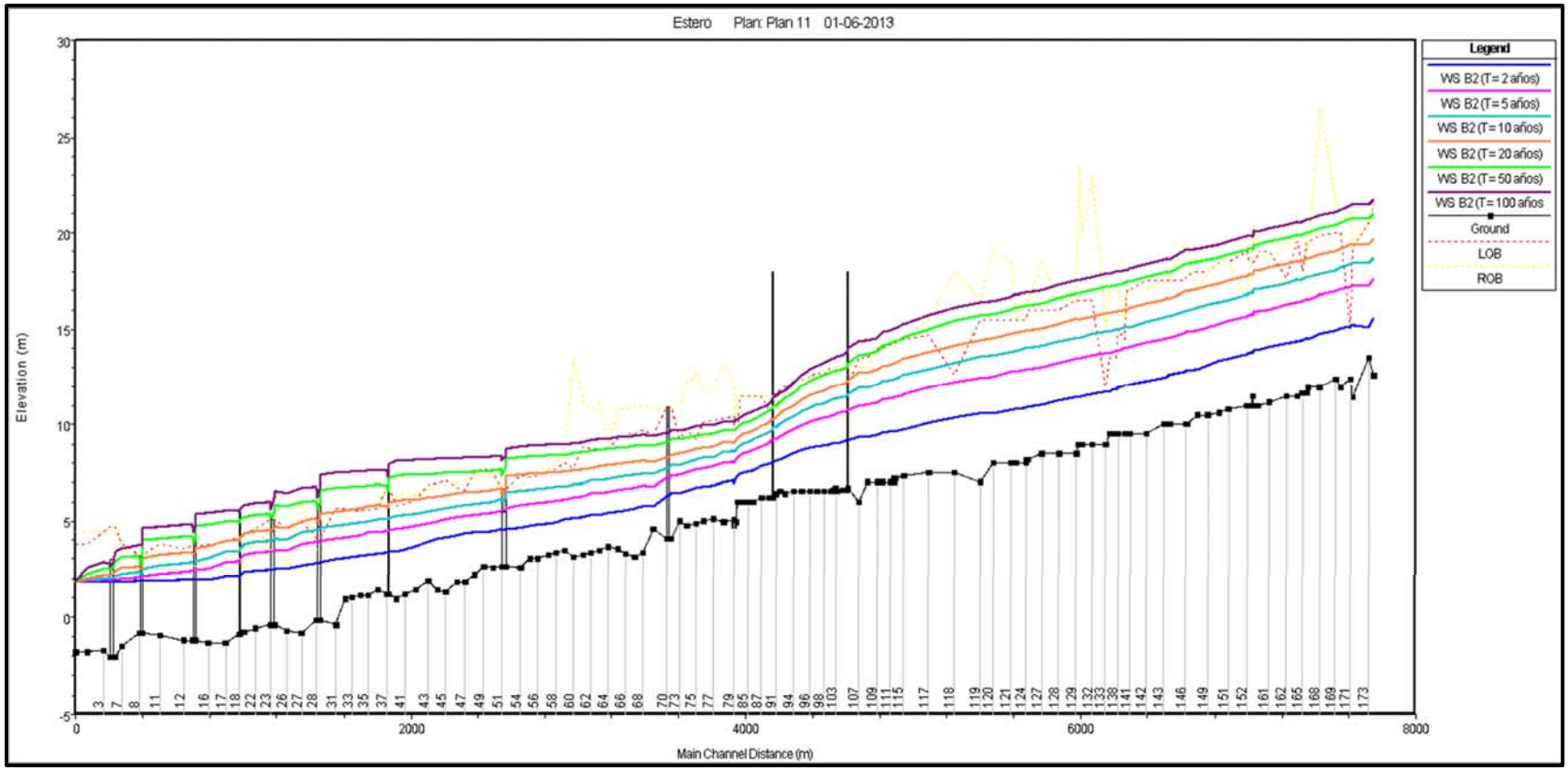


Gráfico 4.5 - Eje Hidráulico: B2 Con Mantención.

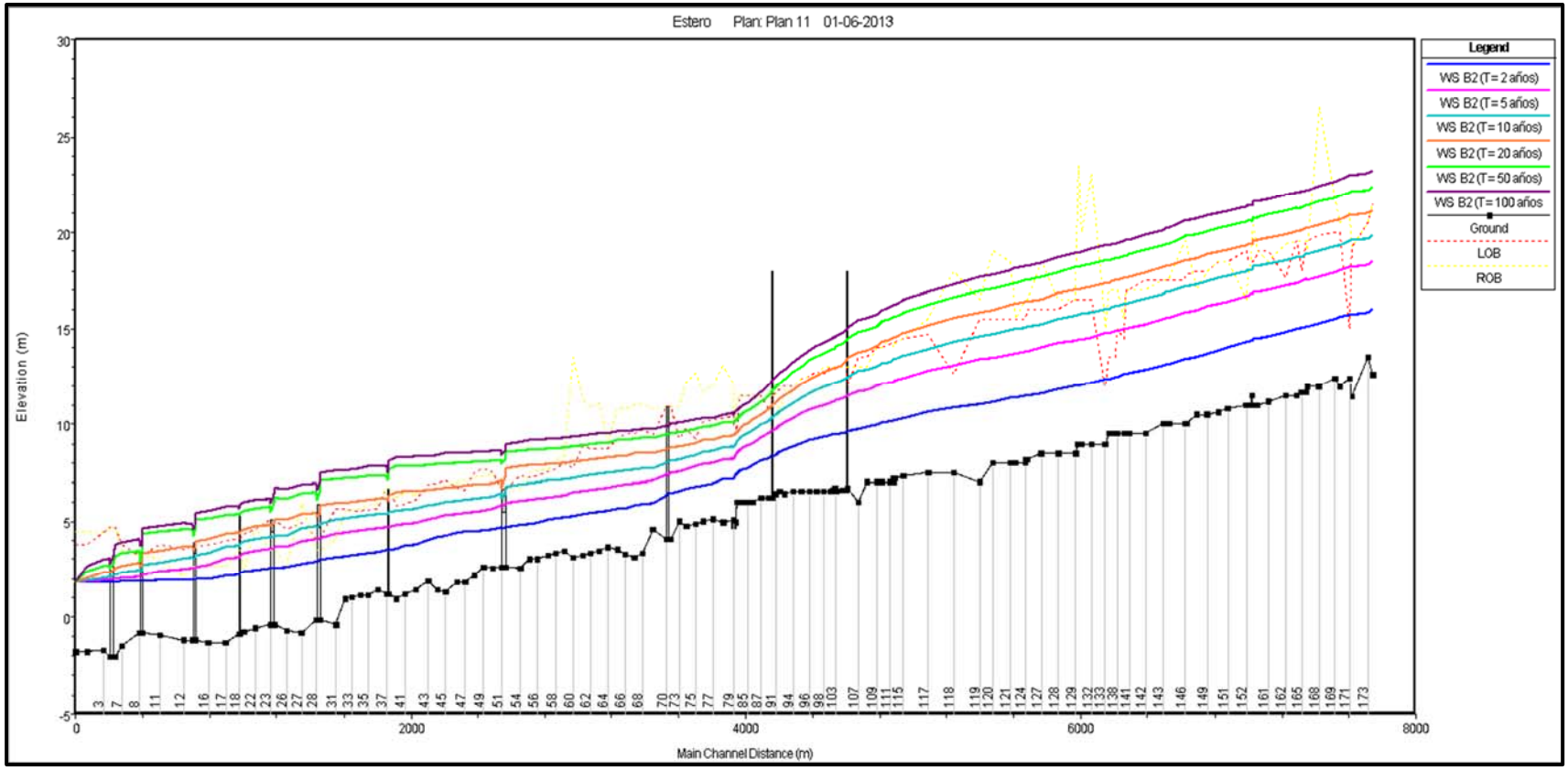


Gráfico 4.6 - Eje Hidráulico: B2 Sin Mantención.

- **Escenario Cambio Climático A2**

Tabla 4.19 - Nivel de Agua, A2

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	174	A2 (T = 2 años)	15.24	15.58
Marga - Marga	174	A2 (T = 5 años)	16.26	16.9
Marga - Marga	174	A2 (T = 10 años)	16.91	17.7
Marga - Marga	174	A2 (T = 20 años)	17.5	18.4
Marga - Marga	174	A2 (T = 50 años)	18.2	19.24
Marga - Marga	174	A2 (T = 100 años)	18.68	19.83
Marga - Marga	173	A2 (T = 2 años)	14.65	15.36
Marga - Marga	173	A2 (T = 5 años)	15.91	16.72
Marga - Marga	173	A2 (T = 10 años)	16.6	17.53
Marga - Marga	173	A2 (T = 20 años)	17.2	18.24
Marga - Marga	173	A2 (T = 50 años)	17.92	19.09
Marga - Marga	173	A2 (T = 100 años)	18.42	19.68
Marga - Marga	172	A2 (T = 2 años)	14.8	15.28
Marga - Marga	172	A2 (T = 5 años)	15.93	16.62
Marga - Marga	172	A2 (T = 10 años)	16.61	17.42
Marga - Marga	172	A2 (T = 20 años)	17.21	18.13
Marga - Marga	172	A2 (T = 50 años)	17.93	18.98
Marga - Marga	172	A2 (T = 100 años)	18.42	19.57
Marga - Marga	171	A2 (T = 2 años)	14.74	15.24
Marga - Marga	171	A2 (T = 5 años)	15.88	16.59
Marga - Marga	171	A2 (T = 10 años)	16.56	17.39
Marga - Marga	171	A2 (T = 20 años)	17.16	18.11
Marga - Marga	171	A2 (T = 50 años)	17.89	18.96
Marga - Marga	171	A2 (T = 100 años)	18.39	19.54
Marga - Marga	170	A2 (T = 2 años)	14.64	15.12
Marga - Marga	170	A2 (T = 5 años)	15.75	16.46
Marga - Marga	170	A2 (T = 10 años)	16.42	17.25
Marga - Marga	170	A2 (T = 20 años)	17.01	17.96
Marga - Marga	170	A2 (T = 50 años)	17.71	18.8
Marga - Marga	170	A2 (T = 100 años)	18.2	19.37
Marga - Marga	169	A2 (T = 2 años)	14.53	15.04
Marga - Marga	169	A2 (T = 5 años)	15.63	16.36
Marga - Marga	169	A2 (T = 10 años)	16.3	17.16
Marga - Marga	169	A2 (T = 20 años)	16.88	17.86
Marga - Marga	169	A2 (T = 50 años)	17.59	18.7
Marga - Marga	169	A2 (T = 100 años)	18.07	19.27
Marga - Marga	168	A2 (T = 2 años)	14.32	14.81
Marga - Marga	168	A2 (T = 5 años)	15.43	16.15

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	168	A2 (T = 10 años)	16.1	16.94
Marga - Marga	168	A2 (T = 20 años)	16.69	17.64
Marga - Marga	168	A2 (T = 50 años)	17.39	18.48
Marga - Marga	168	A2 (T = 100 años)	17.88	19.06
Marga - Marga	167	A2 (T = 2 años)	14.11	14.63
Marga - Marga	167	A2 (T = 5 años)	15.23	15.96
Marga - Marga	167	A2 (T = 10 años)	15.9	16.76
Marga - Marga	167	A2 (T = 20 años)	16.49	17.46
Marga - Marga	167	A2 (T = 50 años)	17.19	18.3
Marga - Marga	167	A2 (T = 100 años)	17.68	18.87
Marga - Marga	166	A2 (T = 2 años)	14.13	14.63
Marga - Marga	166	A2 (T = 5 años)	15.26	15.97
Marga - Marga	166	A2 (T = 10 años)	15.92	16.77
Marga - Marga	166	A2 (T = 20 años)	16.51	17.47
Marga - Marga	166	A2 (T = 50 años)	17.22	18.31
Marga - Marga	166	A2 (T = 100 años)	17.71	18.88
Marga - Marga	165	A2 (T = 2 años)	14.06	14.56
Marga - Marga	165	A2 (T = 5 años)	15.17	15.89
Marga - Marga	165	A2 (T = 10 años)	15.82	16.68
Marga - Marga	165	A2 (T = 20 años)	16.4	17.37
Marga - Marga	165	A2 (T = 50 años)	17.09	18.2
Marga - Marga	165	A2 (T = 100 años)	17.57	18.77
Marga - Marga	164	A2 (T = 2 años)	14.01	14.51
Marga - Marga	164	A2 (T = 5 años)	15.12	15.83
Marga - Marga	164	A2 (T = 10 años)	15.77	16.62
Marga - Marga	164	A2 (T = 20 años)	16.36	17.32
Marga - Marga	164	A2 (T = 50 años)	17.05	18.15
Marga - Marga	164	A2 (T = 100 años)	17.53	18.72
Marga - Marga	163	A2 (T = 2 años)	14.01	14.5
Marga - Marga	163	A2 (T = 5 años)	15.12	15.83
Marga - Marga	163	A2 (T = 10 años)	15.78	16.62
Marga - Marga	163	A2 (T = 20 años)	16.37	17.33
Marga - Marga	163	A2 (T = 50 años)	17.07	18.16
Marga - Marga	163	A2 (T = 100 años)	17.55	18.73
Marga - Marga	162	A2 (T = 2 años)	13.85	14.35
Marga - Marga	162	A2 (T = 5 años)	14.96	15.67
Marga - Marga	162	A2 (T = 10 años)	15.62	16.46
Marga - Marga	162	A2 (T = 20 años)	16.2	17.17
Marga - Marga	162	A2 (T = 50 años)	16.91	18
Marga - Marga	162	A2 (T = 100 años)	17.39	18.58
Marga - Marga	161	A2 (T = 2 años)	13.65	14.13
Marga - Marga	161	A2 (T = 5 años)	14.76	15.46
Marga - Marga	161	A2 (T = 10 años)	15.41	16.25
Marga - Marga	161	A2 (T = 20 años)	16	16.95
Marga - Marga	161	A2 (T = 50 años)	16.71	17.79

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	161	A2 (T = 100 años)	17.19	18.37
Marga - Marga	160	A2 (T = 2 años)	13.54	14.01
Marga - Marga	160	A2 (T = 5 años)	14.64	15.33
Marga - Marga	160	A2 (T = 10 años)	15.3	16.12
Marga - Marga	160	A2 (T = 20 años)	15.88	16.82
Marga - Marga	160	A2 (T = 50 años)	16.59	17.66
Marga - Marga	160	A2 (T = 100 años)	17.07	18.24
Marga - Marga	159	A2 (T = 2 años)	13.54	14
Marga - Marga	159	A2 (T = 5 años)	14.63	15.32
Marga - Marga	159	A2 (T = 10 años)	15.29	16.11
Marga - Marga	159	A2 (T = 20 años)	15.87	16.81
Marga - Marga	159	A2 (T = 50 años)	16.57	17.65
Marga - Marga	159	A2 (T = 100 años)	17.06	18.22
Marga - Marga	158	A2 (T = 2 años)	13.54	14
Marga - Marga	158	A2 (T = 5 años)	14.65	15.32
Marga - Marga	158	A2 (T = 10 años)	15.32	16.12
Marga - Marga	158	A2 (T = 20 años)	15.91	16.82
Marga - Marga	158	A2 (T = 50 años)	16.62	17.66
Marga - Marga	158	A2 (T = 100 años)	17.11	18.24
Marga - Marga	157	A2 (T = 2 años)	13.5	13.97
Marga - Marga	157	A2 (T = 5 años)	14.58	15.28
Marga - Marga	157	A2 (T = 10 años)	15.23	16.06
Marga - Marga	157	A2 (T = 20 años)	15.8	16.75
Marga - Marga	157	A2 (T = 50 años)	16.49	17.58
Marga - Marga	157	A2 (T = 100 años)	16.97	18.15
Marga - Marga	156	A2 (T = 2 años)	13.4	13.91
Marga - Marga	156	A2 (T = 5 años)	14.47	15.21
Marga - Marga	156	A2 (T = 10 años)	15.11	15.99
Marga - Marga	156	A2 (T = 20 años)	15.68	16.68
Marga - Marga	156	A2 (T = 50 años)	16.37	17.51
Marga - Marga	156	A2 (T = 100 años)	16.84	18.07
Marga - Marga	155	A2 (T = 2 años)	13.43	13.92
Marga - Marga	155	A2 (T = 5 años)	14.51	15.22
Marga - Marga	155	A2 (T = 10 años)	15.15	16
Marga - Marga	155	A2 (T = 20 años)	15.72	16.69
Marga - Marga	155	A2 (T = 50 años)	16.41	17.52
Marga - Marga	155	A2 (T = 100 años)	16.88	18.09
Marga - Marga	154	A2 (T = 2 años)	13.38	13.87
Marga - Marga	154	A2 (T = 5 años)	14.46	15.18
Marga - Marga	154	A2 (T = 10 años)	15.1	15.96
Marga - Marga	154	A2 (T = 20 años)	15.68	16.65
Marga - Marga	154	A2 (T = 50 años)	16.37	17.48
Marga - Marga	154	A2 (T = 100 años)	16.85	18.05
Marga - Marga	153	A2 (T = 2 años)	13.37	13.86

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	153	A2 (T = 5 años)	14.45	15.17
Marga - Marga	153	A2 (T = 10 años)	15.09	15.95
Marga - Marga	153	A2 (T = 20 años)	15.67	16.64
Marga - Marga	153	A2 (T = 50 años)	16.36	17.48
Marga - Marga	153	A2 (T = 100 años)	16.84	18.05
Marga - Marga	152	A2 (T = 2 años)	13.34	13.84
Marga - Marga	152	A2 (T = 5 años)	14.41	15.14
Marga - Marga	152	A2 (T = 10 años)	15.06	15.92
Marga - Marga	152	A2 (T = 20 años)	15.63	16.62
Marga - Marga	152	A2 (T = 50 años)	16.32	17.45
Marga - Marga	152	A2 (T = 100 años)	16.8	18.02
Marga - Marga	151	A2 (T = 2 años)	13.07	13.57
Marga - Marga	151	A2 (T = 5 años)	14.14	14.87
Marga - Marga	151	A2 (T = 10 años)	14.78	15.66
Marga - Marga	151	A2 (T = 20 años)	15.36	16.35
Marga - Marga	151	A2 (T = 50 años)	16.06	17.19
Marga - Marga	151	A2 (T = 100 años)	16.54	17.76
Marga - Marga	150	A2 (T = 2 años)	12.93	13.42
Marga - Marga	150	A2 (T = 5 años)	14	14.73
Marga - Marga	150	A2 (T = 10 años)	14.65	15.51
Marga - Marga	150	A2 (T = 20 años)	15.23	16.21
Marga - Marga	150	A2 (T = 50 años)	15.92	17.05
Marga - Marga	150	A2 (T = 100 años)	16.4	17.63
Marga - Marga	149	A2 (T = 2 años)	12.77	13.26
Marga - Marga	149	A2 (T = 5 años)	13.84	14.57
Marga - Marga	149	A2 (T = 10 años)	14.49	15.36
Marga - Marga	149	A2 (T = 20 años)	15.07	16.06
Marga - Marga	149	A2 (T = 50 años)	15.77	16.9
Marga - Marga	149	A2 (T = 100 años)	16.26	17.48
Marga - Marga	148	A2 (T = 2 años)	12.55	13.06
Marga - Marga	148	A2 (T = 5 años)	13.64	14.39
Marga - Marga	148	A2 (T = 10 años)	14.3	15.19
Marga - Marga	148	A2 (T = 20 años)	14.89	15.9
Marga - Marga	148	A2 (T = 50 años)	15.6	16.74
Marga - Marga	148	A2 (T = 100 años)	16.09	17.32
Marga - Marga	147	A2 (T = 2 años)	12.43	12.93
Marga - Marga	147	A2 (T = 5 años)	13.52	14.26
Marga - Marga	147	A2 (T = 10 años)	14.19	15.06
Marga - Marga	147	A2 (T = 20 años)	14.78	15.77
Marga - Marga	147	A2 (T = 50 años)	15.5	16.62
Marga - Marga	147	A2 (T = 100 años)	15.99	17.2
Marga - Marga	146	A2 (T = 2 años)	12.41	12.91
Marga - Marga	146	A2 (T = 5 años)	13.51	14.25
Marga - Marga	146	A2 (T = 10 años)	14.17	15.05
Marga - Marga	146	A2 (T = 20 años)	14.77	15.76

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	146	A2 (T = 50 años)	15.48	16.61
Marga - Marga	146	A2 (T = 100 años)	15.97	17.19
Marga - Marga	145	A2 (T = 2 años)	12.19	12.68
Marga - Marga	145	A2 (T = 5 años)	13.26	14
Marga - Marga	145	A2 (T = 10 años)	13.92	14.79
Marga - Marga	145	A2 (T = 20 años)	14.5	15.49
Marga - Marga	145	A2 (T = 50 años)	15.19	16.32
Marga - Marga	145	A2 (T = 100 años)	15.66	16.89
Marga - Marga	144	A2 (T = 2 años)	12.16	12.66
Marga - Marga	144	A2 (T = 5 años)	13.25	13.98
Marga - Marga	144	A2 (T = 10 años)	13.9	14.77
Marga - Marga	144	A2 (T = 20 años)	14.49	15.48
Marga - Marga	144	A2 (T = 50 años)	15.18	16.31
Marga - Marga	144	A2 (T = 100 años)	15.66	16.88
Marga - Marga	143	A2 (T = 2 años)	12.1	12.6
Marga - Marga	143	A2 (T = 5 años)	13.18	13.92
Marga - Marga	143	A2 (T = 10 años)	13.83	14.71
Marga - Marga	143	A2 (T = 20 años)	14.42	15.41
Marga - Marga	143	A2 (T = 50 años)	15.11	16.24
Marga - Marga	143	A2 (T = 100 años)	15.59	16.81
Marga - Marga	142	A2 (T = 2 años)	11.92	12.4
Marga - Marga	142	A2 (T = 5 años)	12.99	13.72
Marga - Marga	142	A2 (T = 10 años)	13.65	14.5
Marga - Marga	142	A2 (T = 20 años)	14.23	15.2
Marga - Marga	142	A2 (T = 50 años)	14.92	16.02
Marga - Marga	142	A2 (T = 100 años)	15.39	16.58
Marga - Marga	141	A2 (T = 2 años)	11.71	12.19
Marga - Marga	141	A2 (T = 5 años)	12.77	13.49
Marga - Marga	141	A2 (T = 10 años)	13.41	14.27
Marga - Marga	141	A2 (T = 20 años)	13.99	14.96
Marga - Marga	141	A2 (T = 50 años)	14.67	15.77
Marga - Marga	141	A2 (T = 100 años)	15.14	16.33
Marga - Marga	140	A2 (T = 2 años)	11.68	12.16
Marga - Marga	140	A2 (T = 5 años)	12.74	13.46
Marga - Marga	140	A2 (T = 10 años)	13.39	14.24
Marga - Marga	140	A2 (T = 20 años)	13.96	14.93
Marga - Marga	140	A2 (T = 50 años)	14.65	15.74
Marga - Marga	140	A2 (T = 100 años)	15.12	16.3
Marga - Marga	139	A2 (T = 2 años)	11.64	12.12
Marga - Marga	139	A2 (T = 5 años)	12.71	13.43
Marga - Marga	139	A2 (T = 10 años)	13.35	14.21
Marga - Marga	139	A2 (T = 20 años)	13.93	14.89
Marga - Marga	139	A2 (T = 50 años)	14.62	15.71
Marga - Marga	139	A2 (T = 100 años)	15.09	16.26

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	138	A2 (T = 2 años)	11.54	12.03
Marga - Marga	138	A2 (T = 5 años)	12.62	13.34
Marga - Marga	138	A2 (T = 10 años)	13.27	14.12
Marga - Marga	138	A2 (T = 20 años)	13.85	14.81
Marga - Marga	138	A2 (T = 50 años)	14.54	15.62
Marga - Marga	138	A2 (T = 100 años)	15.01	16.18
Marga - Marga	137	A2 (T = 2 años)	11.5	11.99
Marga - Marga	137	A2 (T = 5 años)	12.57	13.3
Marga - Marga	137	A2 (T = 10 años)	13.23	14.08
Marga - Marga	137	A2 (T = 20 años)	13.81	14.77
Marga - Marga	137	A2 (T = 50 años)	14.5	15.59
Marga - Marga	137	A2 (T = 100 años)	14.97	16.14
Marga - Marga	136	A2 (T = 2 años)	11.46	11.95
Marga - Marga	136	A2 (T = 5 años)	12.54	13.27
Marga - Marga	136	A2 (T = 10 años)	13.19	14.05
Marga - Marga	136	A2 (T = 20 años)	13.77	14.74
Marga - Marga	136	A2 (T = 50 años)	14.47	15.56
Marga - Marga	136	A2 (T = 100 años)	14.94	16.11
Marga - Marga	135	A2 (T = 2 años)	11.37	11.89
Marga - Marga	135	A2 (T = 5 años)	12.47	13.21
Marga - Marga	135	A2 (T = 10 años)	13.13	13.99
Marga - Marga	135	A2 (T = 20 años)	13.71	14.68
Marga - Marga	135	A2 (T = 50 años)	14.41	15.5
Marga - Marga	135	A2 (T = 100 años)	14.88	16.06
Marga - Marga	134	A2 (T = 2 años)	11.37	11.86
Marga - Marga	134	A2 (T = 5 años)	12.47	13.19
Marga - Marga	134	A2 (T = 10 años)	13.13	13.98
Marga - Marga	134	A2 (T = 20 años)	13.72	14.67
Marga - Marga	134	A2 (T = 50 años)	14.41	15.49
Marga - Marga	134	A2 (T = 100 años)	14.89	16.04
Marga - Marga	133	A2 (T = 2 años)	11.36	11.85
Marga - Marga	133	A2 (T = 5 años)	12.46	13.18
Marga - Marga	133	A2 (T = 10 años)	13.12	13.97
Marga - Marga	133	A2 (T = 20 años)	13.7	14.66
Marga - Marga	133	A2 (T = 50 años)	14.4	15.48
Marga - Marga	133	A2 (T = 100 años)	14.88	16.03
Marga - Marga	132	A2 (T = 2 años)	11.22	11.72
Marga - Marga	132	A2 (T = 5 años)	12.32	13.04
Marga - Marga	132	A2 (T = 10 años)	12.98	13.83
Marga - Marga	132	A2 (T = 20 años)	13.57	14.52
Marga - Marga	132	A2 (T = 50 años)	14.26	15.33
Marga - Marga	132	A2 (T = 100 años)	14.74	15.89
Marga - Marga	131	A2 (T = 2 años)	11.09	11.6
Marga - Marga	131	A2 (T = 5 años)	12.2	12.93
Marga - Marga	131	A2 (T = 10 años)	12.86	13.71

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	131	A2 (T = 20 años)	13.45	14.4
Marga - Marga	131	A2 (T = 50 años)	14.14	15.22
Marga - Marga	131	A2 (T = 100 años)	14.62	15.77
Marga - Marga	130	A2 (T = 2 años)	11.01	11.54
Marga - Marga	130	A2 (T = 5 años)	12.14	12.87
Marga - Marga	130	A2 (T = 10 años)	12.8	13.66
Marga - Marga	130	A2 (T = 20 años)	13.39	14.35
Marga - Marga	130	A2 (T = 50 años)	14.09	15.16
Marga - Marga	130	A2 (T = 100 años)	14.56	15.71
Marga - Marga	129	A2 (T = 2 años)	11.02	11.53
Marga - Marga	129	A2 (T = 5 años)	12.15	12.87
Marga - Marga	129	A2 (T = 10 años)	12.81	13.65
Marga - Marga	129	A2 (T = 20 años)	13.4	14.34
Marga - Marga	129	A2 (T = 50 años)	14.1	15.15
Marga - Marga	129	A2 (T = 100 años)	14.57	15.71
Marga - Marga	128	A2 (T = 2 años)	10.87	11.38
Marga - Marga	128	A2 (T = 5 años)	11.98	12.7
Marga - Marga	128	A2 (T = 10 años)	12.64	13.48
Marga - Marga	128	A2 (T = 20 años)	13.22	14.16
Marga - Marga	128	A2 (T = 50 años)	13.91	14.96
Marga - Marga	128	A2 (T = 100 años)	14.38	15.51
Marga - Marga	127	A2 (T = 2 años)	10.66	11.17
Marga - Marga	127	A2 (T = 5 años)	11.76	12.49
Marga - Marga	127	A2 (T = 10 años)	12.41	13.25
Marga - Marga	127	A2 (T = 20 años)	12.98	13.92
Marga - Marga	127	A2 (T = 50 años)	13.66	14.72
Marga - Marga	127	A2 (T = 100 años)	14.12	15.25
Marga - Marga	126	A2 (T = 2 años)	10.52	11.03
Marga - Marga	126	A2 (T = 5 años)	11.63	12.34
Marga - Marga	126	A2 (T = 10 años)	12.29	13.11
Marga - Marga	126	A2 (T = 20 años)	12.86	13.78
Marga - Marga	126	A2 (T = 50 años)	13.54	14.57
Marga - Marga	126	A2 (T = 100 años)	14	15.11
Marga - Marga	125	A2 (T = 2 años)	10.51	11.01
Marga - Marga	125	A2 (T = 5 años)	11.62	12.33
Marga - Marga	125	A2 (T = 10 años)	12.27	13.09
Marga - Marga	125	A2 (T = 20 años)	12.85	13.76
Marga - Marga	125	A2 (T = 50 años)	13.53	14.56
Marga - Marga	125	A2 (T = 100 años)	13.99	15.09
Marga - Marga	124	A2 (T = 2 años)	10.51	11.01
Marga - Marga	124	A2 (T = 5 años)	11.62	12.33
Marga - Marga	124	A2 (T = 10 años)	12.28	13.09
Marga - Marga	124	A2 (T = 20 años)	12.85	13.76
Marga - Marga	124	A2 (T = 50 años)	13.53	14.55
Marga - Marga	124	A2 (T = 100 años)	13.99	15.09

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	123	A2 (T = 2 años)	10.43	10.93
Marga - Marga	123	A2 (T = 5 años)	11.54	12.24
Marga - Marga	123	A2 (T = 10 años)	12.19	13
Marga - Marga	123	A2 (T = 20 años)	12.76	13.66
Marga - Marga	123	A2 (T = 50 años)	13.43	14.45
Marga - Marga	123	A2 (T = 100 años)	13.89	14.98
Marga - Marga	122	A2 (T = 2 años)	10.42	10.93
Marga - Marga	122	A2 (T = 5 años)	11.53	12.23
Marga - Marga	122	A2 (T = 10 años)	12.18	12.99
Marga - Marga	122	A2 (T = 20 años)	12.75	13.66
Marga - Marga	122	A2 (T = 50 años)	13.43	14.45
Marga - Marga	122	A2 (T = 100 años)	13.89	14.98
Marga - Marga	121	A2 (T = 2 años)	10.38	10.88
Marga - Marga	121	A2 (T = 5 años)	11.48	12.18
Marga - Marga	121	A2 (T = 10 años)	12.13	12.94
Marga - Marga	121	A2 (T = 20 años)	12.7	13.6
Marga - Marga	121	A2 (T = 50 años)	13.37	14.39
Marga - Marga	121	A2 (T = 100 años)	13.83	14.92
Marga - Marga	120	A2 (T = 2 años)	10.19	10.7
Marga - Marga	120	A2 (T = 5 años)	11.29	12
Marga - Marga	120	A2 (T = 10 años)	11.94	12.75
Marga - Marga	120	A2 (T = 20 años)	12.5	13.4
Marga - Marga	120	A2 (T = 50 años)	13.17	14.18
Marga - Marga	120	A2 (T = 100 años)	13.62	14.71
Marga - Marga	119	A2 (T = 2 años)	10.15	10.63
Marga - Marga	119	A2 (T = 5 años)	11.25	11.92
Marga - Marga	119	A2 (T = 10 años)	11.88	12.66
Marga - Marga	119	A2 (T = 20 años)	12.44	13.31
Marga - Marga	119	A2 (T = 50 años)	13.11	14.08
Marga - Marga	119	A2 (T = 100 años)	13.56	14.6
Marga - Marga	118	A2 (T = 2 años)	9.99	10.46
Marga - Marga	118	A2 (T = 5 años)	11.03	11.69
Marga - Marga	118	A2 (T = 10 años)	11.65	12.41
Marga - Marga	118	A2 (T = 20 años)	12.19	13.05
Marga - Marga	118	A2 (T = 50 años)	12.84	13.8
Marga - Marga	118	A2 (T = 100 años)	13.28	14.31
Marga - Marga	117	A2 (T = 2 años)	9.73	10.2
Marga - Marga	117	A2 (T = 5 años)	10.75	11.4
Marga - Marga	117	A2 (T = 10 años)	11.35	12.1
Marga - Marga	117	A2 (T = 20 años)	11.88	12.72
Marga - Marga	117	A2 (T = 50 años)	12.51	13.46
Marga - Marga	117	A2 (T = 100 años)	12.94	13.95
Marga - Marga	116	A2 (T = 2 años)	9.44	9.9
Marga - Marga	116	A2 (T = 5 años)	10.44	11.08
Marga - Marga	116	A2 (T = 10 años)	11.03	11.77

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	116	A2 (T = 20 años)	11.55	12.37
Marga - Marga	116	A2 (T = 50 años)	12.17	13.1
Marga - Marga	116	A2 (T = 100 años)	12.6	13.59
Marga - Marga	115	A2 (T = 2 años)	9.42	9.88
Marga - Marga	115	A2 (T = 5 años)	10.42	11.06
Marga - Marga	115	A2 (T = 10 años)	11.01	11.74
Marga - Marga	115	A2 (T = 20 años)	11.53	12.35
Marga - Marga	115	A2 (T = 50 años)	12.15	13.07
Marga - Marga	115	A2 (T = 100 años)	12.58	13.56
Marga - Marga	114	A2 (T = 2 años)	9.33	9.78
Marga - Marga	114	A2 (T = 5 años)	10.32	10.94
Marga - Marga	114	A2 (T = 10 años)	10.9	11.62
Marga - Marga	114	A2 (T = 20 años)	11.41	12.21
Marga - Marga	114	A2 (T = 50 años)	12.02	12.93
Marga - Marga	114	A2 (T = 100 años)	12.43	13.41
Marga - Marga	113	A2 (T = 2 años)	9.32	9.77
Marga - Marga	113	A2 (T = 5 años)	10.31	10.93
Marga - Marga	113	A2 (T = 10 años)	10.89	11.61
Marga - Marga	113	A2 (T = 20 años)	11.4	12.2
Marga - Marga	113	A2 (T = 50 años)	12.01	12.91
Marga - Marga	113	A2 (T = 100 años)	12.42	13.39
Marga - Marga	112	A2 (T = 2 años)	9.32	9.77
Marga - Marga	112	A2 (T = 5 años)	10.31	10.93
Marga - Marga	112	A2 (T = 10 años)	10.89	11.6
Marga - Marga	112	A2 (T = 20 años)	11.4	12.2
Marga - Marga	112	A2 (T = 50 años)	12.01	12.91
Marga - Marga	112	A2 (T = 100 años)	12.42	13.39
Marga - Marga	111	A2 (T = 2 años)	9.28	9.73
Marga - Marga	111	A2 (T = 5 años)	10.27	10.88
Marga - Marga	111	A2 (T = 10 años)	10.84	11.55
Marga - Marga	111	A2 (T = 20 años)	11.35	12.14
Marga - Marga	111	A2 (T = 50 años)	11.94	12.84
Marga - Marga	111	A2 (T = 100 años)	12.35	13.31
Marga - Marga	110	A2 (T = 2 años)	9.22	9.65
Marga - Marga	110	A2 (T = 5 años)	10.19	10.79
Marga - Marga	110	A2 (T = 10 años)	10.77	11.46
Marga - Marga	110	A2 (T = 20 años)	11.27	12.04
Marga - Marga	110	A2 (T = 50 años)	11.87	12.74
Marga - Marga	110	A2 (T = 100 años)	12.28	13.21
Marga - Marga	109	A2 (T = 2 años)	9.13	9.56
Marga - Marga	109	A2 (T = 5 años)	10.09	10.68
Marga - Marga	109	A2 (T = 10 años)	10.64	11.33
Marga - Marga	109	A2 (T = 20 años)	11.13	11.9
Marga - Marga	109	A2 (T = 50 años)	11.7	12.58
Marga - Marga	109	A2 (T = 100 años)	12.1	13.04

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	108	A2 (T = 2 años)	9	9.43
Marga - Marga	108	A2 (T = 5 años)	9.95	10.54
Marga - Marga	108	A2 (T = 10 años)	10.5	11.18
Marga - Marga	108	A2 (T = 20 años)	10.99	11.74
Marga - Marga	108	A2 (T = 50 años)	11.56	12.41
Marga - Marga	108	A2 (T = 100 años)	11.95	12.86
Marga - Marga	107	A2 (T = 2 años)	8.99	9.39
Marga - Marga	107	A2 (T = 5 años)	9.93	10.48
Marga - Marga	107	A2 (T = 10 años)	10.48	11.12
Marga - Marga	107	A2 (T = 20 años)	10.96	11.67
Marga - Marga	107	A2 (T = 50 años)	11.54	12.34
Marga - Marga	107	A2 (T = 100 años)	11.93	12.78
Marga - Marga	106	A2 (T = 2 años)	8.87	9.28
Marga - Marga	106	A2 (T = 5 años)	9.76	10.32
Marga - Marga	106	A2 (T = 10 años)	10.28	10.92
Marga - Marga	106	A2 (T = 20 años)	10.72	11.44
Marga - Marga	106	A2 (T = 50 años)	11.25	12.07
Marga - Marga	106	A2 (T = 100 años)	11.61	12.5
Marga - Marga	105	Bridge		
Marga - Marga	104	A2 (T = 2 años)	8.8	9.19
Marga - Marga	104	A2 (T = 5 años)	9.66	10.2
Marga - Marga	104	A2 (T = 10 años)	10.16	10.78
Marga - Marga	104	A2 (T = 20 años)	10.59	11.29
Marga - Marga	104	A2 (T = 50 años)	11.1	11.88
Marga - Marga	104	A2 (T = 100 años)	11.44	12.29
Marga - Marga	103	A2 (T = 2 años)	8.75	9.13
Marga - Marga	103	A2 (T = 5 años)	9.61	10.13
Marga - Marga	103	A2 (T = 10 años)	10.1	10.7
Marga - Marga	103	A2 (T = 20 años)	10.53	11.2
Marga - Marga	103	A2 (T = 50 años)	11.04	11.79
Marga - Marga	103	A2 (T = 100 años)	11.38	12.19
Marga - Marga	102	A2 (T = 2 años)	8.72	9.1
Marga - Marga	102	A2 (T = 5 años)	9.57	10.09
Marga - Marga	102	A2 (T = 10 años)	10.05	10.66
Marga - Marga	102	A2 (T = 20 años)	10.48	11.15
Marga - Marga	102	A2 (T = 50 años)	10.97	11.73
Marga - Marga	102	A2 (T = 100 años)	11.31	12.13
Marga - Marga	101	A2 (T = 2 años)	8.72	9.1
Marga - Marga	101	A2 (T = 5 años)	9.57	10.09
Marga - Marga	101	A2 (T = 10 años)	10.06	10.65
Marga - Marga	101	A2 (T = 20 años)	10.48	11.15
Marga - Marga	101	A2 (T = 50 años)	10.98	11.73
Marga - Marga	101	A2 (T = 100 años)	11.32	12.13
Marga - Marga	100	A2 (T = 2 años)	8.71	9.09

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	100	A2 (T = 5 años)	9.55	10.07
Marga - Marga	100	A2 (T = 10 años)	10.04	10.64
Marga - Marga	100	A2 (T = 20 años)	10.46	11.13
Marga - Marga	100	A2 (T = 50 años)	10.96	11.71
Marga - Marga	100	A2 (T = 100 años)	11.3	12.11
Marga - Marga	99	A2 (T = 2 años)	8.69	9.06
Marga - Marga	99	A2 (T = 5 años)	9.53	10.04
Marga - Marga	99	A2 (T = 10 años)	10.01	10.6
Marga - Marga	99	A2 (T = 20 años)	10.43	11.09
Marga - Marga	99	A2 (T = 50 años)	10.93	11.66
Marga - Marga	99	A2 (T = 100 años)	11.27	12.06
Marga - Marga	98	A2 (T = 2 años)	8.63	8.99
Marga - Marga	98	A2 (T = 5 años)	9.45	9.94
Marga - Marga	98	A2 (T = 10 años)	9.92	10.49
Marga - Marga	98	A2 (T = 20 años)	10.34	10.97
Marga - Marga	98	A2 (T = 50 años)	10.83	11.54
Marga - Marga	98	A2 (T = 100 años)	11.16	11.93
Marga - Marga	97	A2 (T = 2 años)	8.56	8.92
Marga - Marga	97	A2 (T = 5 años)	9.37	9.85
Marga - Marga	97	A2 (T = 10 años)	9.83	10.39
Marga - Marga	97	A2 (T = 20 años)	10.24	10.86
Marga - Marga	97	A2 (T = 50 años)	10.72	11.41
Marga - Marga	97	A2 (T = 100 años)	11.05	11.79
Marga - Marga	96	A2 (T = 2 años)	8.48	8.83
Marga - Marga	96	A2 (T = 5 años)	9.27	9.74
Marga - Marga	96	A2 (T = 10 años)	9.72	10.26
Marga - Marga	96	A2 (T = 20 años)	10.12	10.72
Marga - Marga	96	A2 (T = 50 años)	10.58	11.26
Marga - Marga	96	A2 (T = 100 años)	10.9	11.63
Marga - Marga	95	A2 (T = 2 años)	8.37	8.71
Marga - Marga	95	A2 (T = 5 años)	9.12	9.58
Marga - Marga	95	A2 (T = 10 años)	9.56	10.09
Marga - Marga	95	A2 (T = 20 años)	9.94	10.53
Marga - Marga	95	A2 (T = 50 años)	10.39	11.05
Marga - Marga	95	A2 (T = 100 años)	10.69	11.4
Marga - Marga	94	A2 (T = 2 años)	8.24	8.56
Marga - Marga	94	A2 (T = 5 años)	8.95	9.4
Marga - Marga	94	A2 (T = 10 años)	9.36	9.88
Marga - Marga	94	A2 (T = 20 años)	9.73	10.3
Marga - Marga	94	A2 (T = 50 años)	10.15	10.8
Marga - Marga	94	A2 (T = 100 años)	10.44	11.14
Marga - Marga	93	A2 (T = 2 años)	8.09	8.39
Marga - Marga	93	A2 (T = 5 años)	8.77	9.19
Marga - Marga	93	A2 (T = 10 años)	9.16	9.65
Marga - Marga	93	A2 (T = 20 años)	9.5	10.05

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	93	A2 (T = 50 años)	9.91	10.52
Marga - Marga	93	A2 (T = 100 años)	10.18	10.85
Marga - Marga	92	A2 (T = 2 años)	7.96	8.27
Marga - Marga	92	A2 (T = 5 años)	8.62	9.04
Marga - Marga	92	A2 (T = 10 años)	9	9.49
Marga - Marga	92	A2 (T = 20 años)	9.34	9.88
Marga - Marga	92	A2 (T = 50 años)	9.73	10.35
Marga - Marga	92	A2 (T = 100 años)	10	10.67
Marga - Marga	91	A2 (T = 2 años)	7.86	8.16
Marga - Marga	91	A2 (T = 5 años)	8.51	8.92
Marga - Marga	91	A2 (T = 10 años)	8.89	9.36
Marga - Marga	91	A2 (T = 20 años)	9.22	9.75
Marga - Marga	91	A2 (T = 50 años)	9.61	10.2
Marga - Marga	91	A2 (T = 100 años)	9.87	10.51
Marga - Marga	90	A2 (T = 2 años)	7.82	8.1
Marga - Marga	90	A2 (T = 5 años)	8.47	8.85
Marga - Marga	90	A2 (T = 10 años)	8.84	9.29
Marga - Marga	90	A2 (T = 20 años)	9.17	9.67
Marga - Marga	90	A2 (T = 50 años)	9.56	10.12
Marga - Marga	90	A2 (T = 100 años)	9.82	10.42
Marga - Marga	89	Bridge		
Marga - Marga	88	A2 (T = 2 años)	7.71	7.98
Marga - Marga	88	A2 (T = 5 años)	8.33	8.7
Marga - Marga	88	A2 (T = 10 años)	8.69	9.11
Marga - Marga	88	A2 (T = 20 años)	8.99	9.47
Marga - Marga	88	A2 (T = 50 años)	9.36	9.89
Marga - Marga	88	A2 (T = 100 años)	9.6	10.18
Marga - Marga	87	A2 (T = 2 años)	7.59	7.84
Marga - Marga	87	A2 (T = 5 años)	8.19	8.53
Marga - Marga	87	A2 (T = 10 años)	8.54	8.93
Marga - Marga	87	A2 (T = 20 años)	8.84	9.28
Marga - Marga	87	A2 (T = 50 años)	9.19	9.69
Marga - Marga	87	A2 (T = 100 años)	9.44	9.97
Marga - Marga	86	A2 (T = 2 años)	7.45	7.67
Marga - Marga	86	A2 (T = 5 años)	8.03	8.32
Marga - Marga	86	A2 (T = 10 años)	8.37	8.7
Marga - Marga	86	A2 (T = 20 años)	8.66	9.03
Marga - Marga	86	A2 (T = 50 años)	9.01	9.42
Marga - Marga	86	A2 (T = 100 años)	9.25	9.69
Marga - Marga	85	A2 (T = 2 años)	7.36	7.56
Marga - Marga	85	A2 (T = 5 años)	7.93	8.19
Marga - Marga	85	A2 (T = 10 años)	8.26	8.55
Marga - Marga	85	A2 (T = 20 años)	8.54	8.87
Marga - Marga	85	A2 (T = 50 años)	8.88	9.25

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	85	A2 (T = 100 años)	9.11	9.51
Marga - Marga	84	A2 (T = 2 años)	7.31	7.49
Marga - Marga	84	A2 (T = 5 años)	7.87	8.11
Marga - Marga	84	A2 (T = 10 años)	8.19	8.47
Marga - Marga	84	A2 (T = 20 años)	8.48	8.78
Marga - Marga	84	A2 (T = 50 años)	8.81	9.15
Marga - Marga	84	A2 (T = 100 años)	9.04	9.41
Marga - Marga	83	A2 (T = 2 años)	7.23	7.39
Marga - Marga	83	A2 (T = 5 años)	7.78	8
Marga - Marga	83	A2 (T = 10 años)	8.1	8.35
Marga - Marga	83	A2 (T = 20 años)	8.38	8.65
Marga - Marga	83	A2 (T = 50 años)	8.71	9.02
Marga - Marga	83	A2 (T = 100 años)	8.94	9.27
Marga - Marga	82	A2 (T = 2 años)	7.12	7.25
Marga - Marga	82	A2 (T = 5 años)	7.66	7.84
Marga - Marga	82	A2 (T = 10 años)	7.98	8.18
Marga - Marga	82	A2 (T = 20 años)	8.25	8.47
Marga - Marga	82	A2 (T = 50 años)	8.58	8.83
Marga - Marga	82	A2 (T = 100 años)	8.8	9.08
Marga - Marga	81	A2 (T = 2 años)	7.04	7.17
Marga - Marga	81	A2 (T = 5 años)	7.55	7.74
Marga - Marga	81	A2 (T = 10 años)	7.86	8.08
Marga - Marga	81	A2 (T = 20 años)	8.13	8.38
Marga - Marga	81	A2 (T = 50 años)	8.46	8.74
Marga - Marga	81	A2 (T = 100 años)	8.69	8.99
Marga - Marga	80	A2 (T = 2 años)	6.75	6.9
Marga - Marga	80	A2 (T = 5 años)	7.35	7.52
Marga - Marga	80	A2 (T = 10 años)	7.68	7.87
Marga - Marga	80	A2 (T = 20 años)	7.97	8.18
Marga - Marga	80	A2 (T = 50 años)	8.31	8.55
Marga - Marga	80	A2 (T = 100 años)	8.55	8.81
Marga - Marga	79	A2 (T = 2 años)	6.85	6.95
Marga - Marga	79	A2 (T = 5 años)	7.41	7.56
Marga - Marga	79	A2 (T = 10 años)	7.74	7.91
Marga - Marga	79	A2 (T = 20 años)	8.03	8.22
Marga - Marga	79	A2 (T = 50 años)	8.36	8.58
Marga - Marga	79	A2 (T = 100 años)	8.59	8.84
Marga - Marga	78	A2 (T = 2 años)	6.81	6.9
Marga - Marga	78	A2 (T = 5 años)	7.38	7.5
Marga - Marga	78	A2 (T = 10 años)	7.71	7.86
Marga - Marga	78	A2 (T = 20 años)	8	8.17
Marga - Marga	78	A2 (T = 50 años)	8.34	8.54
Marga - Marga	78	A2 (T = 100 años)	8.58	8.8
Marga - Marga	77	A2 (T = 2 años)	6.62	6.73

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	77	A2 (T = 5 años)	7.16	7.31
Marga - Marga	77	A2 (T = 10 años)	7.48	7.65
Marga - Marga	77	A2 (T = 20 años)	7.76	7.95
Marga - Marga	77	A2 (T = 50 años)	8.09	8.32
Marga - Marga	77	A2 (T = 100 años)	8.32	8.59
Marga - Marga	76	A2 (T = 2 años)	6.56	6.65
Marga - Marga	76	A2 (T = 5 años)	7.11	7.24
Marga - Marga	76	A2 (T = 10 años)	7.44	7.59
Marga - Marga	76	A2 (T = 20 años)	7.72	7.89
Marga - Marga	76	A2 (T = 50 años)	8.06	8.27
Marga - Marga	76	A2 (T = 100 años)	8.3	8.54
Marga - Marga	75	A2 (T = 2 años)	6.5	6.58
Marga - Marga	75	A2 (T = 5 años)	7.05	7.17
Marga - Marga	75	A2 (T = 10 años)	7.37	7.51
Marga - Marga	75	A2 (T = 20 años)	7.65	7.81
Marga - Marga	75	A2 (T = 50 años)	7.98	8.18
Marga - Marga	75	A2 (T = 100 años)	8.22	8.45
Marga - Marga	74	A2 (T = 2 años)	6.36	6.44
Marga - Marga	74	A2 (T = 5 años)	6.88	7.01
Marga - Marga	74	A2 (T = 10 años)	7.19	7.35
Marga - Marga	74	A2 (T = 20 años)	7.47	7.65
Marga - Marga	74	A2 (T = 50 años)	7.79	8.02
Marga - Marga	74	A2 (T = 100 años)	8.03	8.3
Marga - Marga	73	A2 (T = 2 años)	6.24	6.31
Marga - Marga	73	A2 (T = 5 años)	6.75	6.87
Marga - Marga	73	A2 (T = 10 años)	7.06	7.21
Marga - Marga	73	A2 (T = 20 años)	7.33	7.51
Marga - Marga	73	A2 (T = 50 años)	7.66	7.9
Marga - Marga	73	A2 (T = 100 años)	7.91	8.19
Marga - Marga	72	A2 (T = 2 años)	6.19	6.24
Marga - Marga	72	A2 (T = 5 años)	6.69	6.79
Marga - Marga	72	A2 (T = 10 años)	7.01	7.14
Marga - Marga	72	A2 (T = 20 años)	7.28	7.45
Marga - Marga	72	A2 (T = 50 años)	7.63	7.84
Marga - Marga	72	A2 (T = 100 años)	7.88	8.14
Marga - Marga	71	Bridge		
Marga - Marga	70	A2 (T = 2 años)	6.13	6.17
Marga - Marga	70	A2 (T = 5 años)	6.6	6.7
Marga - Marga	70	A2 (T = 10 años)	6.89	7.04
Marga - Marga	70	A2 (T = 20 años)	7.16	7.34
Marga - Marga	70	A2 (T = 50 años)	7.5	7.73
Marga - Marga	70	A2 (T = 100 años)	7.75	8.03
Marga - Marga	69	A2 (T = 2 años)	5.62	5.72
Marga - Marga	69	A2 (T = 5 años)	6.11	6.32

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	69	A2 (T = 10 años)	6.46	6.69
Marga - Marga	69	A2 (T = 20 años)	6.77	7.04
Marga - Marga	69	A2 (T = 50 años)	7.16	7.46
Marga - Marga	69	A2 (T = 100 años)	7.44	7.79
Marga - Marga	68	A2 (T = 2 años)	5.52	5.63
Marga - Marga	68	A2 (T = 5 años)	6.1	6.27
Marga - Marga	68	A2 (T = 10 años)	6.46	6.65
Marga - Marga	68	A2 (T = 20 años)	6.78	7.01
Marga - Marga	68	A2 (T = 50 años)	7.17	7.45
Marga - Marga	68	A2 (T = 100 años)	7.47	7.78
Marga - Marga	67	A2 (T = 2 años)	5.44	5.56
Marga - Marga	67	A2 (T = 5 años)	6.03	6.19
Marga - Marga	67	A2 (T = 10 años)	6.38	6.58
Marga - Marga	67	A2 (T = 20 años)	6.71	6.94
Marga - Marga	67	A2 (T = 50 años)	7.11	7.38
Marga - Marga	67	A2 (T = 100 años)	7.41	7.72
Marga - Marga	66	A2 (T = 2 años)	5.35	5.47
Marga - Marga	66	A2 (T = 5 años)	5.94	6.1
Marga - Marga	66	A2 (T = 10 años)	6.29	6.49
Marga - Marga	66	A2 (T = 20 años)	6.62	6.85
Marga - Marga	66	A2 (T = 50 años)	7.02	7.29
Marga - Marga	66	A2 (T = 100 años)	7.32	7.63
Marga - Marga	65	A2 (T = 2 años)	5.3	5.41
Marga - Marga	65	A2 (T = 5 años)	5.89	6.05
Marga - Marga	65	A2 (T = 10 años)	6.25	6.44
Marga - Marga	65	A2 (T = 20 años)	6.57	6.8
Marga - Marga	65	A2 (T = 50 años)	6.98	7.25
Marga - Marga	65	A2 (T = 100 años)	7.28	7.59
Marga - Marga	64	A2 (T = 2 años)	5.19	5.31
Marga - Marga	64	A2 (T = 5 años)	5.78	5.95
Marga - Marga	64	A2 (T = 10 años)	6.13	6.33
Marga - Marga	64	A2 (T = 20 años)	6.46	6.7
Marga - Marga	64	A2 (T = 50 años)	6.87	7.15
Marga - Marga	64	A2 (T = 100 años)	7.17	7.5
Marga - Marga	63	A2 (T = 2 años)	5.11	5.23
Marga - Marga	63	A2 (T = 5 años)	5.71	5.87
Marga - Marga	63	A2 (T = 10 años)	6.07	6.26
Marga - Marga	63	A2 (T = 20 años)	6.4	6.63
Marga - Marga	63	A2 (T = 50 años)	6.81	7.09
Marga - Marga	63	A2 (T = 100 años)	7.11	7.44
Marga - Marga	62	A2 (T = 2 años)	5.07	5.18
Marga - Marga	62	A2 (T = 5 años)	5.66	5.82
Marga - Marga	62	A2 (T = 10 años)	6.02	6.21
Marga - Marga	62	A2 (T = 20 años)	6.35	6.58
Marga - Marga	62	A2 (T = 50 años)	6.76	7.04

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	62	A2 (T = 100 años)	7.07	7.4
Marga - Marga	61	A2 (T = 2 años)	5	5.11
Marga - Marga	61	A2 (T = 5 años)	5.58	5.74
Marga - Marga	61	A2 (T = 10 años)	5.93	6.12
Marga - Marga	61	A2 (T = 20 años)	6.26	6.49
Marga - Marga	61	A2 (T = 50 años)	6.67	6.95
Marga - Marga	61	A2 (T = 100 años)	6.98	7.31
Marga - Marga	60	A2 (T = 2 años)	4.91	5.03
Marga - Marga	60	A2 (T = 5 años)	5.49	5.65
Marga - Marga	60	A2 (T = 10 años)	5.83	6.03
Marga - Marga	60	A2 (T = 20 años)	6.17	6.41
Marga - Marga	60	A2 (T = 50 años)	6.58	6.87
Marga - Marga	60	A2 (T = 100 años)	6.9	7.24
Marga - Marga	59	A2 (T = 2 años)	4.83	4.94
Marga - Marga	59	A2 (T = 5 años)	5.39	5.56
Marga - Marga	59	A2 (T = 10 años)	5.73	5.93
Marga - Marga	59	A2 (T = 20 años)	6.06	6.31
Marga - Marga	59	A2 (T = 50 años)	6.48	6.78
Marga - Marga	59	A2 (T = 100 años)	6.8	7.16
Marga - Marga	58	A2 (T = 2 años)	4.75	4.87
Marga - Marga	58	A2 (T = 5 años)	5.32	5.49
Marga - Marga	58	A2 (T = 10 años)	5.67	5.86
Marga - Marga	58	A2 (T = 20 años)	6	6.25
Marga - Marga	58	A2 (T = 50 años)	6.43	6.73
Marga - Marga	58	A2 (T = 100 años)	6.76	7.11
Marga - Marga	57	A2 (T = 2 años)	4.69	4.8
Marga - Marga	57	A2 (T = 5 años)	5.27	5.43
Marga - Marga	57	A2 (T = 10 años)	5.61	5.81
Marga - Marga	57	A2 (T = 20 años)	5.95	6.2
Marga - Marga	57	A2 (T = 50 años)	6.39	6.69
Marga - Marga	57	A2 (T = 100 años)	6.73	7.08
Marga - Marga	56	A2 (T = 2 años)	4.6	4.72
Marga - Marga	56	A2 (T = 5 años)	5.18	5.35
Marga - Marga	56	A2 (T = 10 años)	5.54	5.73
Marga - Marga	56	A2 (T = 20 años)	5.88	6.13
Marga - Marga	56	A2 (T = 50 años)	6.33	6.62
Marga - Marga	56	A2 (T = 100 años)	6.67	7.02
Marga - Marga	55	A2 (T = 2 años)	4.5	4.63
Marga - Marga	55	A2 (T = 5 años)	5.1	5.27
Marga - Marga	55	A2 (T = 10 años)	5.46	5.65
Marga - Marga	55	A2 (T = 20 años)	5.81	6.06
Marga - Marga	55	A2 (T = 50 años)	6.27	6.57
Marga - Marga	55	A2 (T = 100 años)	6.62	6.97
Marga - Marga	54	A2 (T = 2 años)	4.43	4.55

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	54	A2 (T = 5 años)	5.04	5.2
Marga - Marga	54	A2 (T = 10 años)	5.39	5.58
Marga - Marga	54	A2 (T = 20 años)	5.75	6
Marga - Marga	54	A2 (T = 50 años)	6.21	6.51
Marga - Marga	54	A2 (T = 100 años)	6.57	6.92
Marga - Marga	53	A2 (T = 2 años)	4.34	4.46
Marga - Marga	53	A2 (T = 5 años)	4.95	5.11
Marga - Marga	53	A2 (T = 10 años)	5.3	5.48
Marga - Marga	53	A2 (T = 20 años)	5.66	5.91
Marga - Marga	53	A2 (T = 50 años)	6.12	6.41
Marga - Marga	53	A2 (T = 100 años)	6.48	6.83
Marga - Marga	52	Bridge		
Marga - Marga	51	A2 (T = 2 años)	4.31	4.43
Marga - Marga	51	A2 (T = 5 años)	4.91	5.06
Marga - Marga	51	A2 (T = 10 años)	5.25	5.43
Marga - Marga	51	A2 (T = 20 años)	5.55	5.76
Marga - Marga	51	A2 (T = 50 años)	5.9	6.14
Marga - Marga	51	A2 (T = 100 años)	6.16	6.43
Marga - Marga	50	A2 (T = 2 años)	4.24	4.36
Marga - Marga	50	A2 (T = 5 años)	4.81	4.97
Marga - Marga	50	A2 (T = 10 años)	5.13	5.33
Marga - Marga	50	A2 (T = 20 años)	5.42	5.64
Marga - Marga	50	A2 (T = 50 años)	5.76	6.01
Marga - Marga	50	A2 (T = 100 años)	6.02	6.32
Marga - Marga	49	A2 (T = 2 años)	4.17	4.29
Marga - Marga	49	A2 (T = 5 años)	4.73	4.88
Marga - Marga	49	A2 (T = 10 años)	5.04	5.23
Marga - Marga	49	A2 (T = 20 años)	5.33	5.54
Marga - Marga	49	A2 (T = 50 años)	5.66	5.91
Marga - Marga	49	A2 (T = 100 años)	5.92	6.23
Marga - Marga	48	A2 (T = 2 años)	4.14	4.25
Marga - Marga	48	A2 (T = 5 años)	4.69	4.83
Marga - Marga	48	A2 (T = 10 años)	5	5.17
Marga - Marga	48	A2 (T = 20 años)	5.28	5.48
Marga - Marga	48	A2 (T = 50 años)	5.62	5.85
Marga - Marga	48	A2 (T = 100 años)	5.88	6.18
Marga - Marga	47	A2 (T = 2 años)	4.1	4.21
Marga - Marga	47	A2 (T = 5 años)	4.64	4.78
Marga - Marga	47	A2 (T = 10 años)	4.95	5.11
Marga - Marga	47	A2 (T = 20 años)	5.23	5.42
Marga - Marga	47	A2 (T = 50 años)	5.57	5.8
Marga - Marga	47	A2 (T = 100 años)	5.83	6.12
Marga - Marga	46	A2 (T = 2 años)	4.05	4.16
Marga - Marga	46	A2 (T = 5 años)	4.59	4.72

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	46	A2 (T = 10 años)	4.89	5.05
Marga - Marga	46	A2 (T = 20 años)	5.17	5.36
Marga - Marga	46	A2 (T = 50 años)	5.51	5.74
Marga - Marga	46	A2 (T = 100 años)	5.78	6.07
Marga - Marga	45	A2 (T = 2 años)	3.94	4.06
Marga - Marga	45	A2 (T = 5 años)	4.48	4.62
Marga - Marga	45	A2 (T = 10 años)	4.79	4.95
Marga - Marga	45	A2 (T = 20 años)	5.07	5.26
Marga - Marga	45	A2 (T = 50 años)	5.42	5.65
Marga - Marga	45	A2 (T = 100 años)	5.7	6
Marga - Marga	44	A2 (T = 2 años)	3.85	3.97
Marga - Marga	44	A2 (T = 5 años)	4.4	4.53
Marga - Marga	44	A2 (T = 10 años)	4.7	4.87
Marga - Marga	44	A2 (T = 20 años)	4.98	5.18
Marga - Marga	44	A2 (T = 50 años)	5.34	5.57
Marga - Marga	44	A2 (T = 100 años)	5.62	5.93
Marga - Marga	43	A2 (T = 2 años)	3.67	3.8
Marga - Marga	43	A2 (T = 5 años)	4.25	4.39
Marga - Marga	43	A2 (T = 10 años)	4.56	4.74
Marga - Marga	43	A2 (T = 20 años)	4.85	5.06
Marga - Marga	43	A2 (T = 50 años)	5.22	5.46
Marga - Marga	43	A2 (T = 100 años)	5.51	5.83
Marga - Marga	42	A2 (T = 2 años)	3.42	3.55
Marga - Marga	42	A2 (T = 5 años)	4.02	4.2
Marga - Marga	42	A2 (T = 10 años)	4.38	4.58
Marga - Marga	42	A2 (T = 20 años)	4.71	4.92
Marga - Marga	42	A2 (T = 50 años)	5.1	5.34
Marga - Marga	42	A2 (T = 100 años)	5.4	5.73
Marga - Marga	41	A2 (T = 2 años)	3.32	3.44
Marga - Marga	41	A2 (T = 5 años)	3.93	4.1
Marga - Marga	41	A2 (T = 10 años)	4.3	4.5
Marga - Marga	41	A2 (T = 20 años)	4.64	4.85
Marga - Marga	41	A2 (T = 50 años)	5.03	5.28
Marga - Marga	41	A2 (T = 100 años)	5.34	5.67
Marga - Marga	40	A2 (T = 2 años)	3.2	3.33
Marga - Marga	40	A2 (T = 5 años)	3.83	4.01
Marga - Marga	40	A2 (T = 10 años)	4.22	4.42
Marga - Marga	40	A2 (T = 20 años)	4.56	4.77
Marga - Marga	40	A2 (T = 50 años)	4.96	5.2
Marga - Marga	40	A2 (T = 100 años)	5.28	5.61
Marga - Marga	39	A2 (T = 2 años)	3.16	3.28
Marga - Marga	39	A2 (T = 5 años)	3.78	3.95
Marga - Marga	39	A2 (T = 10 años)	4.16	4.35
Marga - Marga	39	A2 (T = 20 años)	4.48	4.69
Marga - Marga	39	A2 (T = 50 años)	4.86	5.1

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	39	A2 (T = 100 años)	5.16	5.5
Marga - Marga	38	Bridge		
Marga - Marga	37	A2 (T = 2 años)	3.14	3.26
Marga - Marga	37	A2 (T = 5 años)	3.76	3.92
Marga - Marga	37	A2 (T = 10 años)	4.13	4.32
Marga - Marga	37	A2 (T = 20 años)	4.45	4.66
Marga - Marga	37	A2 (T = 50 años)	4.83	5.07
Marga - Marga	37	A2 (T = 100 años)	5.12	5.42
Marga - Marga	36	A2 (T = 2 años)	3.07	3.19
Marga - Marga	36	A2 (T = 5 años)	3.68	3.85
Marga - Marga	36	A2 (T = 10 años)	4.06	4.25
Marga - Marga	36	A2 (T = 20 años)	4.4	4.6
Marga - Marga	36	A2 (T = 50 años)	4.79	5.03
Marga - Marga	36	A2 (T = 100 años)	5.1	5.39
Marga - Marga	35	A2 (T = 2 años)	3.01	3.12
Marga - Marga	35	A2 (T = 5 años)	3.63	3.79
Marga - Marga	35	A2 (T = 10 años)	4	4.19
Marga - Marga	35	A2 (T = 20 años)	4.34	4.54
Marga - Marga	35	A2 (T = 50 años)	4.73	4.96
Marga - Marga	35	A2 (T = 100 años)	5.04	5.33
Marga - Marga	34	A2 (T = 2 años)	2.94	3.05
Marga - Marga	34	A2 (T = 5 años)	3.56	3.72
Marga - Marga	34	A2 (T = 10 años)	3.93	4.12
Marga - Marga	34	A2 (T = 20 años)	4.27	4.47
Marga - Marga	34	A2 (T = 50 años)	4.66	4.89
Marga - Marga	34	A2 (T = 100 años)	4.97	5.26
Marga - Marga	33	A2 (T = 2 años)	2.88	3
Marga - Marga	33	A2 (T = 5 años)	3.51	3.66
Marga - Marga	33	A2 (T = 10 años)	3.88	4.06
Marga - Marga	33	A2 (T = 20 años)	4.21	4.41
Marga - Marga	33	A2 (T = 50 años)	4.61	4.83
Marga - Marga	33	A2 (T = 100 años)	4.92	5.21
Marga - Marga	32	A2 (T = 2 años)	2.81	2.93
Marga - Marga	32	A2 (T = 5 años)	3.44	3.6
Marga - Marga	32	A2 (T = 10 años)	3.81	3.99
Marga - Marga	32	A2 (T = 20 años)	4.14	4.34
Marga - Marga	32	A2 (T = 50 años)	4.53	4.76
Marga - Marga	32	A2 (T = 100 años)	4.84	5.13
Marga - Marga	31	A2 (T = 2 años)	2.74	2.86
Marga - Marga	31	A2 (T = 5 años)	3.37	3.53
Marga - Marga	31	A2 (T = 10 años)	3.75	3.93
Marga - Marga	31	A2 (T = 20 años)	4.08	4.28
Marga - Marga	31	A2 (T = 50 años)	4.48	4.7
Marga - Marga	31	A2 (T = 100 años)	4.79	5.08

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	30	A2 (T = 2 años)	2.62	2.74
Marga - Marga	30	A2 (T = 5 años)	3.25	3.4
Marga - Marga	30	A2 (T = 10 años)	3.62	3.79
Marga - Marga	30	A2 (T = 20 años)	3.95	4.14
Marga - Marga	30	A2 (T = 50 años)	4.34	4.56
Marga - Marga	30	A2 (T = 100 años)	4.65	4.95
Marga - Marga	29	Bridge		
Marga - Marga	28	A2 (T = 2 años)	2.58	2.69
Marga - Marga	28	A2 (T = 5 años)	3.19	3.35
Marga - Marga	28	A2 (T = 10 años)	3.56	3.73
Marga - Marga	28	A2 (T = 20 años)	3.89	4.07
Marga - Marga	28	A2 (T = 50 años)	4.27	4.47
Marga - Marga	28	A2 (T = 100 años)	4.54	4.78
Marga - Marga	27	A2 (T = 2 años)	2.47	2.58
Marga - Marga	27	A2 (T = 5 años)	3.07	3.22
Marga - Marga	27	A2 (T = 10 años)	3.43	3.6
Marga - Marga	27	A2 (T = 20 años)	3.75	3.93
Marga - Marga	27	A2 (T = 50 años)	4.13	4.33
Marga - Marga	27	A2 (T = 100 años)	4.41	4.64
Marga - Marga	26	A2 (T = 2 años)	2.29	2.4
Marga - Marga	26	A2 (T = 5 años)	2.83	2.99
Marga - Marga	26	A2 (T = 10 años)	3.16	3.33
Marga - Marga	26	A2 (T = 20 años)	3.45	3.65
Marga - Marga	26	A2 (T = 50 años)	3.8	4.02
Marga - Marga	26	A2 (T = 100 años)	4.06	4.32
Marga - Marga	25	A2 (T = 2 años)	2.27	2.36
Marga - Marga	25	A2 (T = 5 años)	2.81	2.94
Marga - Marga	25	A2 (T = 10 años)	3.15	3.3
Marga - Marga	25	A2 (T = 20 años)	3.45	3.62
Marga - Marga	25	A2 (T = 50 años)	3.82	4.01
Marga - Marga	25	A2 (T = 100 años)	4.09	4.32
Marga - Marga	24	Bridge		
Marga - Marga	23	A2 (T = 2 años)	2.23	2.33
Marga - Marga	23	A2 (T = 5 años)	2.76	2.89
Marga - Marga	23	A2 (T = 10 años)	3.09	3.24
Marga - Marga	23	A2 (T = 20 años)	3.39	3.55
Marga - Marga	23	A2 (T = 50 años)	3.74	3.93
Marga - Marga	23	A2 (T = 100 años)	4	4.22
Marga - Marga	22	A2 (T = 2 años)	2.18	2.26
Marga - Marga	22	A2 (T = 5 años)	2.68	2.8
Marga - Marga	22	A2 (T = 10 años)	3.01	3.15
Marga - Marga	22	A2 (T = 20 años)	3.31	3.46
Marga - Marga	22	A2 (T = 50 años)	3.66	3.83
Marga - Marga	22	A2 (T = 100 años)	3.92	4.13

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	21	A2 (T = 2 años)	2.12	2.2
Marga - Marga	21	A2 (T = 5 años)	2.59	2.71
Marga - Marga	21	A2 (T = 10 años)	2.91	3.04
Marga - Marga	21	A2 (T = 20 años)	3.19	3.34
Marga - Marga	21	A2 (T = 50 años)	3.54	3.71
Marga - Marga	21	A2 (T = 100 años)	3.79	3.99
Marga - Marga	20	A2 (T = 2 años)	2.05	2.13
Marga - Marga	20	A2 (T = 5 años)	2.46	2.59
Marga - Marga	20	A2 (T = 10 años)	2.75	2.9
Marga - Marga	20	A2 (T = 20 años)	3.01	3.19
Marga - Marga	20	A2 (T = 50 años)	3.34	3.55
Marga - Marga	20	A2 (T = 100 años)	3.6	3.84
Marga - Marga	19	Bridge		
Marga - Marga	18	A2 (T = 2 años)	2.02	2.1
Marga - Marga	18	A2 (T = 5 años)	2.38	2.53
Marga - Marga	18	A2 (T = 10 años)	2.64	2.82
Marga - Marga	18	A2 (T = 20 años)	2.89	3.1
Marga - Marga	18	A2 (T = 50 años)	3.21	3.45
Marga - Marga	18	A2 (T = 100 años)	3.46	3.75
Marga - Marga	17	A2 (T = 2 años)	1.99	2.05
Marga - Marga	17	A2 (T = 5 años)	2.34	2.45
Marga - Marga	17	A2 (T = 10 años)	2.6	2.74
Marga - Marga	17	A2 (T = 20 años)	2.85	3.02
Marga - Marga	17	A2 (T = 50 años)	3.17	3.37
Marga - Marga	17	A2 (T = 100 años)	3.42	3.67
Marga - Marga	16	A2 (T = 2 años)	1.89	1.94
Marga - Marga	16	A2 (T = 5 años)	2.11	2.22
Marga - Marga	16	A2 (T = 10 años)	2.3	2.45
Marga - Marga	16	A2 (T = 20 años)	2.5	2.71
Marga - Marga	16	A2 (T = 50 años)	2.81	3.05
Marga - Marga	16	A2 (T = 100 años)	3.06	3.37
Marga - Marga	15	A2 (T = 2 años)	1.87	1.9
Marga - Marga	15	A2 (T = 5 años)	2.05	2.14
Marga - Marga	15	A2 (T = 10 años)	2.22	2.35
Marga - Marga	15	A2 (T = 20 años)	2.41	2.59
Marga - Marga	15	A2 (T = 50 años)	2.71	2.93
Marga - Marga	15	A2 (T = 100 años)	2.96	3.25
Marga - Marga	14	Bridge		
Marga - Marga	13	A2 (T = 2 años)	1.86	1.89
Marga - Marga	13	A2 (T = 5 años)	2.02	2.1
Marga - Marga	13	A2 (T = 10 años)	2.17	2.29
Marga - Marga	13	A2 (T = 20 años)	2.34	2.53
Marga - Marga	13	A2 (T = 50 años)	2.62	2.85
Marga - Marga	13	A2 (T = 100 años)	2.86	3.11

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	12	A2 (T = 2 años)	1.86	1.88
Marga - Marga	12	A2 (T = 5 años)	2.01	2.07
Marga - Marga	12	A2 (T = 10 años)	2.15	2.26
Marga - Marga	12	A2 (T = 20 años)	2.32	2.49
Marga - Marga	12	A2 (T = 50 años)	2.61	2.81
Marga - Marga	12	A2 (T = 100 años)	2.84	3.08
Marga - Marga	11	A2 (T = 2 años)	1.84	1.86
Marga - Marga	11	A2 (T = 5 años)	1.95	2
Marga - Marga	11	A2 (T = 10 años)	2.07	2.15
Marga - Marga	11	A2 (T = 20 años)	2.21	2.36
Marga - Marga	11	A2 (T = 50 años)	2.48	2.65
Marga - Marga	11	A2 (T = 100 años)	2.7	2.92
Marga - Marga	10	A2 (T = 2 años)	1.83	1.84
Marga - Marga	10	A2 (T = 5 años)	1.9	1.94
Marga - Marga	10	A2 (T = 10 años)	1.98	2.05
Marga - Marga	10	A2 (T = 20 años)	2.09	2.22
Marga - Marga	10	A2 (T = 50 años)	2.33	2.5
Marga - Marga	10	A2 (T = 100 años)	2.54	2.76
Marga - Marga	9	Bridge		
Marga - Marga	8	A2 (T = 2 años)	1.82	1.83
Marga - Marga	8	A2 (T = 5 años)	1.88	1.92
Marga - Marga	8	A2 (T = 10 años)	1.95	2.01
Marga - Marga	8	A2 (T = 20 años)	2.03	2.12
Marga - Marga	8	A2 (T = 50 años)	2.18	2.3
Marga - Marga	8	A2 (T = 100 años)	2.31	2.47
Marga - Marga	7	A2 (T = 2 años)	1.82	1.82
Marga - Marga	7	A2 (T = 5 años)	1.87	1.89
Marga - Marga	7	A2 (T = 10 años)	1.92	1.96
Marga - Marga	7	A2 (T = 20 años)	1.99	2.05
Marga - Marga	7	A2 (T = 50 años)	2.12	2.21
Marga - Marga	7	A2 (T = 100 años)	2.24	2.36
Marga - Marga	6	A2 (T = 2 años)	1.81	1.82
Marga - Marga	6	A2 (T = 5 años)	1.85	1.87
Marga - Marga	6	A2 (T = 10 años)	1.89	1.92
Marga - Marga	6	A2 (T = 20 años)	1.95	2
Marga - Marga	6	A2 (T = 50 años)	2.05	2.13
Marga - Marga	6	A2 (T = 100 años)	2.14	2.25
Marga - Marga	5	Bridge		
Marga - Marga	4	A2 (T = 2 años)	1.81	1.81
Marga - Marga	4	A2 (T = 5 años)	1.84	1.85
Marga - Marga	4	A2 (T = 10 años)	1.87	1.89
Marga - Marga	4	A2 (T = 20 años)	1.9	1.94
Marga - Marga	4	A2 (T = 50 años)	1.98	2.04
Marga - Marga	4	A2 (T = 100 años)	2.04	2.12

Cauce	Perfil	Situación	Cota Agua (m)	
			Con Mantención	Sin Mantención
Marga - Marga	3	A2 (T = 2 años)	1.81	1.81
Marga - Marga	3	A2 (T = 5 años)	1.83	1.85
Marga - Marga	3	A2 (T = 10 años)	1.86	1.88
Marga - Marga	3	A2 (T = 20 años)	1.9	1.93
Marga - Marga	3	A2 (T = 50 años)	1.97	2.02
Marga - Marga	3	A2 (T = 100 años)	2.03	2.1
Marga - Marga	2	A2 (T = 2 años)	1.8	1.81
Marga - Marga	2	A2 (T = 5 años)	1.82	1.82
Marga - Marga	2	A2 (T = 10 años)	1.83	1.84
Marga - Marga	2	A2 (T = 20 años)	1.85	1.87
Marga - Marga	2	A2 (T = 50 años)	1.9	1.92
Marga - Marga	2	A2 (T = 100 años)	1.93	1.97
Marga - Marga	1	A2 (T = 2 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	A2 (T = 5 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	A2 (T = 10 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	A2 (T = 20 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	A2 (T = 50 años)	1.8	1.8
Marga - Marga	1	A2 (T = 100 años)	1.8	1.8

Fuente: Manual de Cálculo, Hec - Ras 4.1.

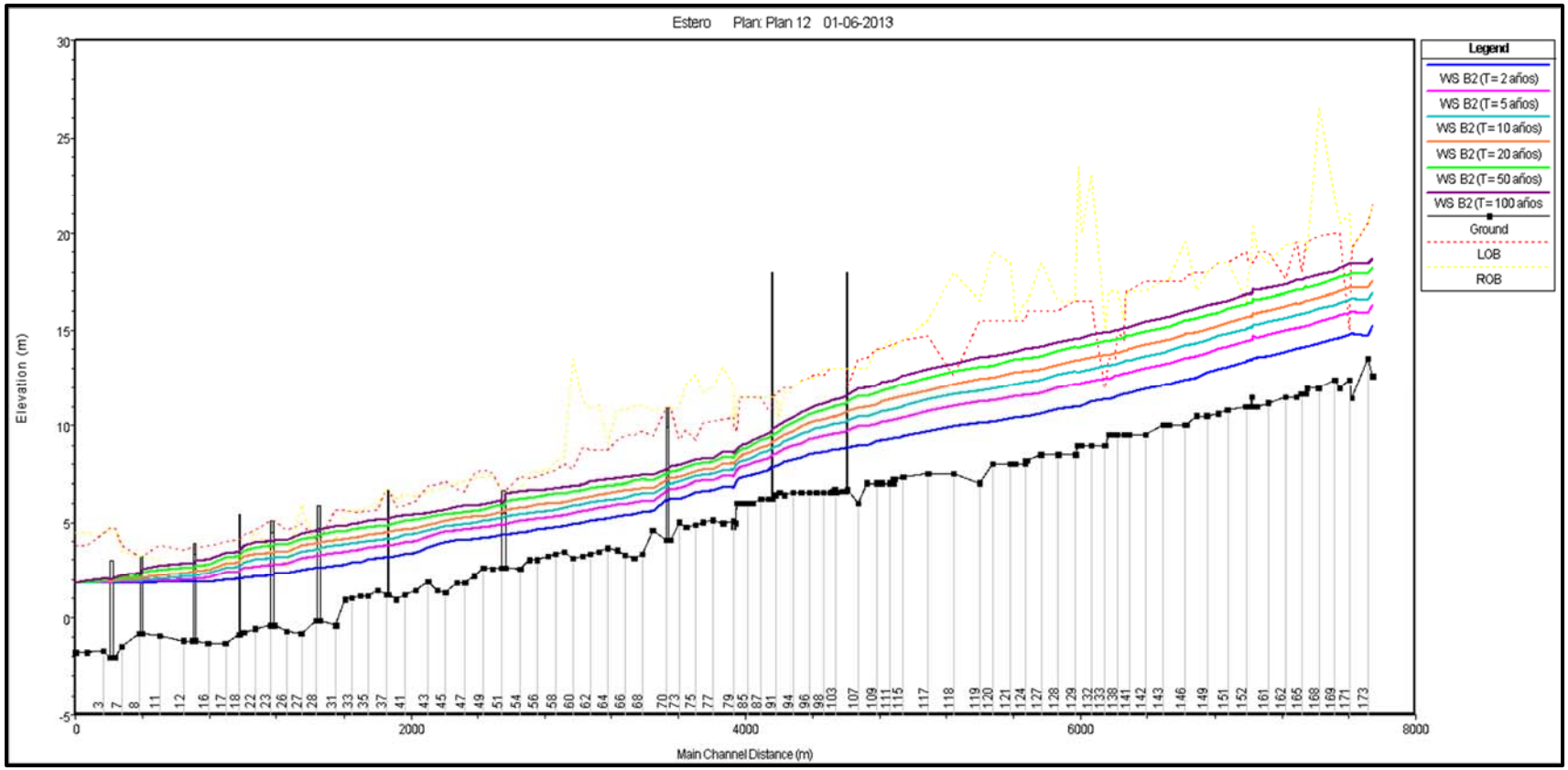


Gráfico 4.7 - Eje Hidráulico: A2 Con Mantención.

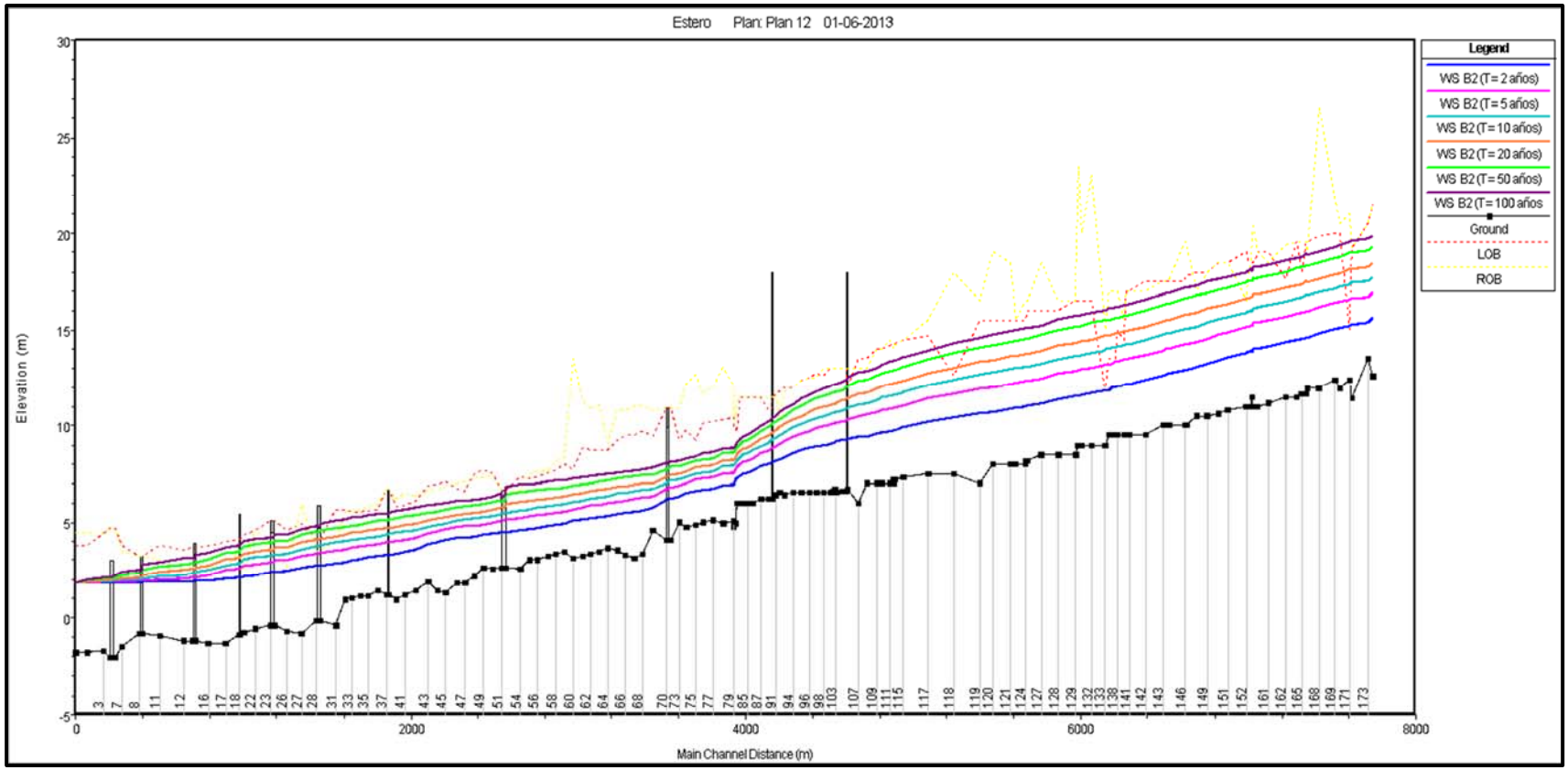


Gráfico 4.8 - Eje Hidráulico: A2 Sin Mantención.

4.2.3.6 Comparación de los Resultados

Los desbordes obtenidos como resultado de la operación del modelo PRECIS - DGF, corresponden a un escenario en donde la geometría de los puentes y perfiles es la que está a disposición, por medio de distintos proyectos. Los resultados muestran que en todas las situaciones el estero comienza a sufrir problemas de desbordes después de los 5 años periodo de retorno. Estos comienzan en la zona industrial (hacia la calle Limache) y luego a la altura del puente Cancha (hacia Arlegui y 1 Norte), siendo más devastadores los resultados para el escenario del cambio climático B2.

Los resultados de la línea base fueron comparados con los resultados obtenidos para cada escenario del cambio climático, obteniendo en todos los casos que los niveles de agua alcanzados son mayores en el escenario de cambio climático B2, mientras que para el caso del escenario climático A2 los resultados son mayores que la línea base, pero inferiores al escenario climático B2.

En los dos primeros tramos, del perfil N°1 al perfil N° 10 y del perfil N°10 al perfil N° 71, no se presentan grandes variaciones, ante la situación del estero con o sin mantención. Por ejemplo, en el puente Casino, se presenta una diferencia promedio de 13 cm para la línea base; 14 cm para el escenario climático B2 y finalmente, 5 cm para el escenario climático A2. Esta diferencia es muy semejante en todos los perfiles de estos dos tramos.

Por otro lado, en el tercer tramo a partir del perfil N° 71 al perfil N° 174, la situación cambia presentándose diferencias totalmente notorias entre un escenario (con y sin mantención) y otro. Por ejemplo, en el puente Acceso Troncal Sur se presenta una diferencia promedio de 0.80 m en la línea base; 1 m en el escenario climático B2 y 0.60 m

Todos estos resultados son presentados en el Anexo C, por medio de tablas, entregándose por completo los resultados del nivel de agua, como velocidad, pendiente, altura de energía, etc.

4.3 Riesgo de Inundación

Como riesgo de inundación se considera a todo estado anormalmente alto del nivel del agua en una corriente, cauce, lago o zona costera que genera efectos perjudiciales significativos. Los efectos asociados pueden ser erosión, sedimentación o daños a la infraestructura, peligros para la población, daños en terrenos agrícolas, etc. Como se ha mencionado anteriormente, los efectos de la inundación en el estero serán evaluados como potenciales peligros para la población del sector en estudio.

En particular, en este caso, se encuentra bajo riesgo de inundación todo el sector analizado, intensificando sus probabilidades al final del tramo (entre Libertad y Av. Marina) ya que tiene un historial recurrente de desbordes e inundaciones.

Estas inundaciones están condicionadas, como se sabe, por el clima y las modificaciones artificiales producidas en el lecho fluvial de la zona urbana. De hecho, en numerosas ocasiones, el flujo del estero ha sido rechazado hacia el interior, producto de la barra y enbancamientos producidos en su desagüe, inundando el plan urbano de Viña del Mar.

Para tener una idea de las posibles zonas inundables, se recurrirá a desbordes anteriores provocados por la crecida del estero en toda la zona estudiada. Luego con los resultados obtenidos en

cada perfil para la altura de agua (cota), se elaborarán planos de inundación para el año 5 y 100 de periodo de retorno, para la línea base y los escenarios del cambio climático B2 y A2.

4.3.1 Historia

El plan de Viña del Mar es una zona susceptible a sufrir inundaciones a causa de precipitaciones invernales. Numerosos eventos de intensa magnitud se han registrado, entre los que destacan los ocurridos en el año 1984 y luego en 1987.

En el año 1984 y 1987, se produjeron grandes daños a la ciudad. El temporal de 1984, ocurrió entre el 1 y 10 de julio, el cauce en una sección aproximada de 200 m^2 debió drenar un caudal muy superior equivalente a una sección de 500 m^2, lo que produjo desbordes en diferentes puntos de la ciudad, uno de los cuales fue el cauce de la plaza de la Parroquia.

En agosto de 1987 se produjo una nueva crecida que alcanzo caudales de 700 m^3/s e inundó 200 hás dentro del límite urbano de la comuna de Viña del Mar. La subida del nivel del estero bloqueo los cauces inundando la ciudad, con consecuencias sobre los muros de contención, sobre el pavimento de las calles inmediatas al estero y el comercio ubicado entre las calles Arlegui, Valparaíso y 1 Norte.

En mayo de este año se produjo una nueva crecida del estero producto de intensas lluvias en la región, alrededor de 165 mm de agua caída en menos de 24 horas hicieron que el cauce del estero aumentara notablemente, pero sin producir un colapso de éste.

4.3.2 Planos de Inundación

Los planos de inundación se construyeron en base a una cartografía aerofotogranométrica de la comuna, facilitada por el SECPLA de la Ilustre Municipalidad de Viña del Mar, la cual cuenta con curvas de nivel cada dos metros en el estero y en zonas aledañas a él. A partir de esta cartografía se construyeron planos de inundación para la situación más desfavorable del estero; es decir, estero sin mantención , en la situación futura para la línea base y los escenarios del cambio climático (B2 y A2), para 5 y 100 años de periodo de retorno.

Los planos resultantes constituyen una aproximación gruesa de la vulnerabilidad de la zona frente a crecidas importantes, y su único propósito es ser un complemento a mapas de inundación elaborados por otros estudios, como por ejemplo el Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar (GSI, 2000). En consecuencia, el plano de inundación se ha desarrollado sólo para el área dentro de la zona de estudio que experimenta inundaciones provocadas explícitamente por el estero. En el Anexo D se presentan los mapas elaborados asociados a periodos de retorno de 5 y 100 años para la condición climática actual y los escenarios futuros, B2 y A2.

De los planos de inundación obtenidos para los diferentes escenarios climáticos (Lámina 4.1.1, Lámina 4.1.2, Lámina 4.2.1, Lámina 4.2.2, Lámina 4.3.1 y Lámina 4.3.2, ubicados en el Anexo D de este documento) es posible concluir que dentro del área de estudio los sectores más propensos a ser afectados por una mayor altura de agua corresponden a: Sector Industrial; Centro Viña del Mar (desde el puente Cancha hasta Arlegui; por el sur y 1 Norte hasta 3 Norte aproximadamente, por el norte), tal como se menciona en la Sección 4.3.3.

4.3.3 Análisis de los Planos de Inundación

En la Lámina 4.1.1 y Lámina 4.1.2 se representan las áreas de inundación producto del modelo utilizando para la Línea Base con un período de retorno T= 5 años y T= 100 años, respectivamente. En la Lámina 4.1.1 se aprecia que el estero no presenta mayores problemas de inundación, aunque el cauce alcanza niveles de peligro a partir del puente Mercado hasta la desembocadura, este no llega al punto de desbordarse hacia 1 Norte y Av. La Marina. Mientras que en la Lámina 4.1.2 la situación cambia, se observa que el estero comienza a desbordarse en el sector industrial de El Salto hacia la calle Limache; luego a partir de la singularidad N°11 (Salida Troncal Sur) hacia la calle 1 Norte y, finalmente, a partir del puente Cancha hasta la desembocadura, acentuándose más los desbordes desde el puente Mercado, afectando hasta 3 Norte (entre puente Villanelo y puente Ecuador) y hasta la Av. Valparaíso (entre la calle Quillota y la calle Villanelo). Las cotas de inundación son siempre menores para el período de retorno T= 5 años, encontrándose en un promedio de 2.27 m en el sector de Villanelo, mientras que para el período de retorno T= 100 años, la cota de inundación promedio es de 3.58 m.

En la Lámina 4.2.1 y Lámina 4.2.2 se representan las áreas de inundación resultantes del modelo utilizando para el escenario climático B2 para un período de retorno T= 5 años y T= 100 años, respectivamente. En la Lámina 4.2.1 se sigue observando, al igual que la Lámina 4.1.1 (Línea Base T= 5 años periodo de retorno) que el estero no presenta problemas de inundación. En general, las cotas de inundación son mayores que en la Lámina 4.1.1, y en promedio se encuentran en el rango de 2.52 – 2.34 m (situación con y sin obstrucciones, respectivamente), en el sector de Villanelo. Por otro lado, en la Lámina 4.2.2, se presentan áreas de inundación mayores a las anteriores, afectando a lo largo de casi toda el área de estudio. Los desbordes se amplifican en el sector industrial de El Salto hacia el lado de calle Limache, luego a partir de la singularidad N°11 hacia 1 Norte y finalmente, a la altura de la calle Los Fresnos, con dirección al sur, hacia la calle Limache alcanzando llegar el agua hasta la calle Alvares, mientras que por el norte (a la altura de 6 Oriente), los desbordes son hacia 2 Norte para luego (a la altura del puente Villanelo) llegar hasta casi 4 Norte. Las alturas de inundación, para ambos periodos de retorno, son mayores a las presentadas en la Lámina 4.1 y 4.2, aumentando en promedio 0.16 m para T= 5 años y 1.22 m para T= 100 años, periodo de retorno (cotas promedio de agua: 2.34 m para T= 5 años y 4.96 m para T= 100 años).

En la Lámina 4.3.1 y Lámina 4.3.2 se representan las áreas de inundación resultantes del modelo utilizando para el escenario climático A2 para un período de retorno T= 5 años y T = 100 años, respectivamente. En la Lámina 4.3.1 se sigue observando, al igual que la Lámina 4.1.1 y Lámina 4.2.1 (Línea Base y escenario climático B2 para T= 5 años periodo de retorno) que el estero no presenta problemas de inundación. En general, las alturas de inundación son menores que los observados en la Lámina 4.1.1 y en la Lámina 4.2.1; y en promedio alcanzan la cota 2.01 m en la zona del puente Villanelo. Luego en la lámina 4.3.2, se presentan áreas de inundación menores a las representadas en las Laminas 4.2.2 y 4.3.2, solo afectando al sector industrial de El salto llegando a la ruta del Troncal sur (no alcanzando a llegar hasta la calle Limache) y desde el puente Mercado, desbordando hacia Arlegui y la Av. Marina, por el sur y hacia 1 Norte por el norte. Las cotas de inundación alcanzan en promedio 3.1 m en la zona del puente Villanelo.

De los planos de inundación obtenidos para los diferentes escenarios climáticos (Láminas. 4.2.1, 4.2.2, 4.3.1 y 4.3.2) es posible concluir que dentro del área de estudio los sectores más propensos a ser afectados por una mayor altura de agua corresponden a: sector industrial de El Salto y la zona céntrica de Viña del Mar, entre el puente Mercado y puente Casino.

Además se puede concluir del análisis de los planos de inundación que el escenario que implica mayores inundaciones es el escenario B2, la línea base presenta inundaciones un poco menores, mientras que el escenario A2 implica inundaciones mucho menores que los anteriores.

A continuación en la Tabla 4.20 se muestra un resumen con las cotas promedio de agua para uno de los sectores más afectados por el cambio climático, el sector del puente Villanelo. Cabe mencionar que las cotas fueron calculadas como un promedio de las cotas de agua obtenidas para cada perfil en la zona, mostradas anteriormente en las Tablas 4.17, 4.18 y 4.19

Tabla 4.20 - Cota Promedio Agua

Escenario Cambio Climático	Cota promedio de Agua		
	T = 5 años	T= 100 Años	Observación
LB	2.27 m	3.58 m	Sector Villanelo
B2	2.34 m	4.96 m	Sector Villanelo
A2	2.01 m	3.10 m	Sector Villanelo

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1 Discusión de los Resultados

5.1.1 Cambio Climático y Variables Hidrometeorológicas

En la región de Chile Central se espera una pérdida generalizada de precipitación bajo el escenario A2, condición que se mantiene en el escenario B2. La pérdida es del orden de 40% en tierras bajas ganando en magnitud hacia la ladera andina durante el verano (DGF, 2006). Al analizar las series de precipitaciones máximas para el sector en estudio, obtenidas del Modelo PRECIS - DGF se tiene un resultado diferente. En promedio, la variación de lluvias máximas es leve: se observa una disminución cercana al 8% ante el escenario A2, pero un aumento del orden del 11% ante el escenario B2. Luego, al realizar el análisis de frecuencia a los datos, se verificó un aumento en las precipitaciones asociadas a periodos de retorno altos, para el escenario B2 un aumento promedio de 33% (de hasta 57 mm para T = 100 años periodo de retorno), mientras que para el escenario A2 se sigue observando una disminución de las lluvias promedio de 21% (de hasta 37 mm para T = 100 años).

5.1.2 Riesgos de Inundación frente al Cambio Climático

Las variaciones en precipitación tienen repercusiones directas sobre las crecidas pluviales. Al igual que en ellas se observa un aumento en los caudales para el escenario climático B2 y una disminución, para el escenario climático A2, ante la situación futura.

Los desbordes en el estero durante crecidas, se observan para eventos de periodo de retorno sobre los 5 años. En general se observan desbordes a partir de la zona industrial. Desde allí se genera un flujo a través de la calle Limache con dirección preferencial en el sentido sur-poniente. Luego, a la altura de la subida Limonares la situación se normaliza escurriendo el agua sólo por el cajón del estero descartando toda posibilidad de desborde hasta llegar al puente Cancha, donde se genera nuevamente desbordes hacia Alvares por el sur y 1 Norte por el norte.

Los planos de inundación obtenidos reflejan las zonas de mayor riesgo, como es el caso del sector industrial (hasta calle Limache) y el sector céntrico de Viña del Mar (calles Arlegui, Av. Valparaíso, Viana y Alvares por el sur; 1 Norte hasta aproximadamente 3 Norte por el norte). En ambos escenarios climáticos futuros se observa un aumento en el riesgo de inundación para la zona de estudio en general, el cual se maximiza ante el escenario B2.

Se debe hacer notar que en todos los escenarios, los niveles mayores del agua son producto de un estero sin mantención. Además que en el caso del sector industrial, los desbordes solo ocurren en el estado del estero sin mantención, no ocurriendo así, en el estado del estero con mantención.

5.1.3 Simplificaciones y Limitaciones

Los cálculos realizados en este trabajo se apoyan en una serie de supuestos y simplificaciones, que ha sido necesario realizar para cumplir con los objetivos, pero que hacen menos precisos los resultados obtenidos.

Por la variada información topográfica, el sistema fue difícil de representar. Como se sostuvo en secciones anteriores, los perfiles transversales utilizados para el cálculo hidráulico tuvieron que ser corregidos, comparando puntos en común en topografías de diferentes autores. Así se determinó la diferencia de cotas entre bases topográficas, corrigendo los perfiles aguas abajo del cauce y obteniendo una pendiente más homogénea a lo largo del estero. Además, las zonas de inundación no pudieron ser determinadas con gran exactitud debido a que la planta de la zona de estudio contiene curvas cada dos metros. Por lo que los planos de inundación son considerados sólo como una aproximación de lo que puede ocurrir en el futuro.

Otra simplificación importante se realizó al calcular el eje hidráulico en el estero en régimen permanente, lo cual tiende a sobreestimar los desbordes, ya que no permite determinar su duración y su posición en el tiempo con respecto a otros desbordes.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Metodología

Para la obtención de caudales máximos a partir de información de lluvia se propone utilizar, además de la Distribución Centrada de Endesa , otras distribuciones de precipitación que permitan comparar variaciones entre ellas. Actualmente no existen distribuciones de precipitación para escenarios del cambio climático, por lo que sería un buen estudio para trabajos futuros.

En cuanto a la metodología empleada, se propone determinar nuevas distribuciones de precipitación en el tiempo, para ambos escenarios del cambio climático.

En una etapa posterior, se sugiere buscar una forma alternativa de modelar el sistema estudiado, de manera de poder simular el flujo a través de él en régimen transiente. El tener una estimación de la duración de una inundación, además de su magnitud, permitirá evaluar el riesgo asociado de forma más precisa.

5.2.2 Adaptación

Independientemente de los planes que puedan existir para la mitigación del cambio climático, se deben buscar medidas adaptación a los efectos que éste tendrá.

La adaptación puede reducir la vulnerabilidad, tanto a corto como a largo plazo. Es por esto que por medio de la adaptación es posible reducir el riesgo de inundación. Las medidas de adaptación varían según se quieran aplicar en el corto o largo plazo, según los costos que tienen asociados, y según el período de retorno del riesgo que se quiere reducir.

La capacidad para adaptarse es dinámica, y se encuentra limitada por la base productiva de la sociedad, por los bienes de capital naturales y artificiales, las redes y prestaciones sociales, el capital humano y las instituciones, los ingresos nacionales, la salud y la tecnología. Influyen también en ella una multiplicidad de factores de estrés climáticos y no climáticos, así como las políticas de desarrollo

5.2.3 Planificación Urbana

Las medidas de adaptación para el mediano o largo plazo tienen, en general, altos costos asociados, ya que consideran la construcción o mejoramiento de obras, o modificaciones en la planificación urbana. Por esta razón, se ejecutan para eventos de períodos de retorno bajos. De lo contrario, estas medidas llevarían a la construcción de obras extremadamente costosas, o a restringir la edificación en áreas muy extensas en torno a zonas de riesgo, con un costo de oportunidad muy alto.

Por una parte, es posible reducir la vulnerabilidad de una localidad, como la estudiada, ante la ocurrencia de inundaciones, a través de la planificación urbana. En general este tipo de solución se puede evaluar a largo plazo, ya que no sólo involucra el estudio y delimitación de zonas de peligro, sino que debe promover el cambio en uso de suelo para las zonas susceptibles, lo cual puede tomar varios años.

Una planificación urbana a futuro podría considerar restringir la construcción de edificios públicos como: colegios, hospitales, hoteles, etc. dentro de esta zona.

5.2.4 Obras de Mejoramiento

Otra alternativa para la adaptación, es el mejoramiento del lecho del estero, implementando labores de limpieza (retirando árboles caídos o en mal estado, algas acuáticas, residuos voluminosos, escombros, basuras, etc.). Estas labores de limpieza deben realizarse a lo largo de toda la zona estudiada, por ser un sector vulnerable ante crecidas importantes del estero y además, por ser parte del sector centro urbano e industrial de Viña del Mar.

El Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar (GSI 2000) propuso para el problema de las inundaciones, un embalse regulador en el sector de Las Cucharas de 23 Mm^3 que regularía un 60 % de la hoya hidrométrica. Para el escenario del cambio climático B2 este embalse no daría abasto, por lo que se propone aumentar el volumen de regulación del embalse en alrededor 15 Mm^3 (para un caudal de seguridad aproximadamente de 550 m^3/s) o construir un nuevo embalse que funcione en conjunto con el ya existente, de 15 Mm^3 para un caudal de seguridad de aproximadamente 300 m^3/s.

5.2.5 Planes de Emergencia

Para períodos de retorno altos, y mediante un sistema de alerta temprana, es posible generar planes de acción ante una inundación inminente, con costos mucho menores. Esto se propone como

un complemento y no como una alternativa a otras medidas de adaptación, para eventos de gran magnitud, cuyo período de recurrencia excede aquel que ha determinado el diseño de obras o planes reguladores

Un sistema de alerta temprana sería capaz de detectar cuando se empieza a desarrollar una tormenta de magnitud importante; al dar aviso a las autoridades, se entrega una ventaja para ejecutar planes de prevención y de ayuda a la comunidad. Esto, complementado con mapas de inundación como los estimados en este trabajo, permitirá planificar eficientemente.

5.3 Conclusiones

Este estudio logró cumplir con los objetivos planteados. Se ha estimado la magnitud y extensión de las inundaciones asociadas a distintos períodos de retorno, tanto para la condición climática actual como para los escenarios futuros B2 y A2, y se han presentado como planos.

Se logró un buen ajuste de las series de tiempo modeladas y observadas, en cuanto a media, desviación estándar y frecuencia de eventos asociados a distintas magnitudes, lo que permitió desarrollar una buena metodología para corregir las precipitaciones simuladas por el modelo PRECIS-DGF.

En general, los resultados obtenidos fueron satisfactorios. Los planos de inundación construidos, a pesar de haber sido desarrollados bajo una serie de aproximaciones y simplificaciones, se ajustan bastante bien a las inundaciones observadas en años anteriores. Según registros en históricos de la zona de estudio, se puede deducir que las zonas más críticas de acumulación de flujo quedan bien representadas.

Los planos de riesgo de inundación proporcionaron una idea del volumen de agua que podría potencialmente inundar el área estudiada, la cual mayoritariamente está compuesta por sectores comerciales o públicos, teniendo un mayor valor social los planos de inundación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GSI (2000). "Plan Maestro de Evacuación y Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Viña del Mar". Estudio para la Dirección de Obras Hidráulicas, DOH. Santiago de Chile.

- Chow, Ven Te (1994). "Hidrología Aplicada". David Maidment y Larry Mays. Bogotá, Colombia, McGraw-Hill Interamericana, S.A.

- DGA, Dirección General de Aguas (1995). "Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Información Fluviométrica". Fernando Vidal (inspector fiscal), Luis Ayala Riquelme (jefe proyecto) y Ayala Cabrera y Asociados Ingenieros Consultores Ltda. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas. Santiago, Chile.

- DGF, Departamento de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile (2006). "Estudio de la Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI. Informe Final". Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

- Varas, Eduardo y Ferrer, Patricio (1972). "Métodos estadísticos en Hidrología". Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería.

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (1997). "Cambio Climático 1997: Impactos Regionales del Cambio Climático, Evaluación de la Vulnerabilidad".

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2000). "Cambio Climático 2000: Resúmenes para responsables políticas, Escenarios de Emisiones"

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2001). "Cambio Climático 2001: Resúmenes de los grupos de trabajo"

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2001). "Cambio Climático 2001: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad".

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2001). "Cambio Climático 2001: Mitigación".

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2002). "Cambio Climático 2002: Cambio Climático y Biodiversidad".

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). "Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis".

- Baird & Associates S.A (2009). Proyecto MargaMar, Marina Deportiva y Revitalización Urbana Estero Marga – Marga. Estudio para el Ministerio de Obras Públicas, MOP. Santiago de Chile.

- Garreaud, René y Falvey, Mark (2007). "Cambio Climático Global Bases Físicas e Impactos en Chile. Presentación para Aguas Andinas." Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Geofísica.

- KAS Consultores LTDA (2004). "Condición Ambiental Estero Viña del Mar". Santiago, Chile.

- René D. Garreaud IPCC. Cambio Climático: Bases Físicas e Impactos en Chile". Departamento de Geofísica, Universidad de Chile.