



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

Documento de Trabajo N°7A:  
**Balance Hídrico de la Cuenca del río  
Limay Provincia del Neuquén**

**Proyecto FAO UTF ARG 017**

Desarrollo Institucional para la Inversión



Marzo 2015

# Informe de Diagnóstico de los principales valles y áreas con potencial agrícola de la Provincia del Neuquén

## Equipo de Trabajo

**Dirección del Oficial FAO- Argentina:** Luis Loyola

**Contraparte Provincial:** Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo (COPADE); Ministerio de Desarrollo Territorial. Subsecretario de Planificación y Acción para el Desarrollo, Sebastián González.

**Consultores Asociados:** Mg. Javier Van Houtte por la provincia de Neuquén e Ing. Alfredo Palmieri por la provincia de Río Negro.

## Equipo Trabajo Regional Río Negro y Neuquén

### **Dirección del Oficial FAO- Río Negro y Neuquén**

- Selim Mohor

### **Componentes Socio- Institucionales**

- Mg. Lucía Gadano
- Lic. Yamai Zapata

### **Componentes de Infraestructura y tecnologías de Riego**

- Ing. Mónica Barberis
- Ing. Laureano Cergneux
- Ing. Daniel Muguerza
- Ing. Esteban Parra

### **Componentes Ambientales**

- Lic. Santiago Bassani
- Lic. Cynthia González

### **Componentes Económicos-Productivos**

- Lic. Carolina Costanzo Caso
- Ing. Pablo Kiwitt
- Dr. Andrés Pazzi

### **Componentes Sistematización de la Información y Georreferenciamiento**

- Ing. Ignacio Tomasevich

### **Asistente Administrativa**

- Daniela Isasi

## SÍMBOLOS Y ABBREVIATURAS

ha	= hectárea
km <sup>2</sup>	= kilómetros cuadrados
m <sup>2</sup>	= metros cuadrados
m <sup>3</sup> /seg	= metros cúbicos por segundo
TCF	= Trillón de pies cúbicos
u\$s	= dólares estadounidenses
ADENEU	Agencia de Desarrollo Económico del Neuquén
AI	Agricultura Irrigada
AIC	Autoridad Interjurisdiccional de Cuenca
AFR	Asociación de Fomento Rural
CA	Código de Aguas
CC	Cambio Climático
CFI	Consejo Federal de Inversiones
CLER	Comités Locales de Emergencia Rural
CN	Constitución Nacional
COHIFE	Consejo Hídrico Federal
COIRCO	Comité Interjurisdiccional del Río Colorado
COPADE	Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo
CORDECC	Corporación para el Desarrollo de la Cuenca del Curí Leuvú
CORFONE	Corporación Forestal Neuquina
EAHU	Encuesta Anual de Hogares Urbanos
EPAS	Ente Provincial de Agua y Saneamiento
EPH	Encuesta permanente de Hogares
EPSA	Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario
ETR	Equipo de Trabajo Regional Río Negro y Neuquén
FAO	Food and Agriculture Organization
DPRH	Dirección Provincial de Recursos Hídricos
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
NBI	Necesidades básicas insatisfechas
ONCCA	Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario
PBG	Producto Bruto Geográfico
PRODEAR	Programa de Desarrollo de Áreas Rurales
PRODERI	Programa de Desarrollo Rural Incluyente
PRODERPA	Proyecto de Desarrollo Rural para la Patagonia
PROSAP	Programa de Servicios Agrícolas Provinciales
SAyDS	Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible
SAF	Secretaría de Agricultura Familiar
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
SsRH	Subsecretaría de Recursos Hídricos
UCAR	Unidad para el Cambio Rural

## CONTENIDOS

<b>PREFACIO.....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ASPECTOS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>7</b>
<b>3. CONSIDERACIONES METODOLOGICAS.....</b>	<b>9</b>
3.1    FUENTES PRINCIPALES .....	9
3.2    ACLARACIONES Y SUPUESTOS.....	10
3.3    HIDROGRAMAS MEDIOS MENSUALES.....	12
3.4    PRESENTACIÓN DE 5 ESCENARIOS SEGÚN DISPONIBILIDAD HÍDRICA.....	14
3.5    ÁREAS PRODUCTIVAS ACTUALES Y POTENCIALES ANALIZADAS.....	16
<b>4. BALANCE HIDRICO POR AREAS PARCIALES .....</b>	<b>19</b>
4.1    ESTACION SALIDA ALUMINE:.....	19
4.2    ESTACION SALIDA ÑORQUINCO: .....	25
4.3    ESTACION EA. LA OFELIA:.....	31
4.4    ESTACION LA SIBERIA: .....	37
4.5    ESTACION MALLEO .....	43
4.6    ESTACION CHIMEHUIN NACIENTE .....	49
4.7    ESTACION PUESTO CORDOBA: .....	55
4.8    ESTACION SALMONICULTURA.....	61
4.9    ESTACION NACIENTES DEL LIMAY.....	67
4.10    ESTACION CORRALITO .....	73
4.11    ESTACION SALIDA ARROYITO .....	79
<b>5. BALANCE HIDRICO GLOBAL DE LA CUENCA.....</b>	<b>85</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>87</b>
6.1    RESULTADOS GLOBALES Y PARCIALES DEL BALANCE HIDRICO .....	87
6.2    CONSIDERACIONES FINALES.....	88
<b>7. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>90</b>

## PREFACIO

El Ministerio de Agricultura de la Nación, a través del Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) establecieron un acuerdo mediante el cual FAO ejecuta, desde 2011 el Proyecto “Desarrollo Institucional para la Inversión”, cuyos objetivos principales son: i) mejorar la competitividad de las actividades agropecuarias y sus encadenamientos con nuevos mercados y ii) contribuir al fortalecimiento de las capacidades institucionales y técnicas provinciales y locales para definir y aplicar políticas públicas y formular y ejecutar proyectos de inversión participativos.

Una importancia particular adquiere, en relación a esos objetivos, la preocupación de identificar inversiones que permitan mejorar las áreas de riego existentes e incorporar nuevas superficies de manera integrada y coherente con el desarrollo de los vastos territorios de las provincias argentinas.

En el marco del proyecto mencionado, las autoridades de las Provincias del Neuquén y Río Negro solicitaron el apoyo de PROSAP y FAO para la identificación de nuevas inversiones agropecuarias. Esta solicitud obedece a la decisión política de promover la agricultura irrigada y avanzar hacia un desarrollo más equilibrado entre los sectores económicos de cada provincia aportando beneficios sociales, ambientales y económicos.

En efecto, ambas provincias disponen por una parte, de un potencial considerable de agua y tierra para el desarrollo agropecuario que desean aprovechar y por otra, cuentan con extensas áreas de riego en funcionamiento que, en algunos casos, dan muestras de atraso tecnológico y evidencian riesgos de pérdidas de competitividad. Por estas razones es crucial, antes de emprender nuevas iniciativas, estudiar en profundidad la situación de las áreas de riego actuales y aquellas con significativo potencial, además de una revisión del contexto de políticas públicas e incentivos a la inversión agrícola.

Para realizar estas tareas y colaborar con las respectivas instituciones provinciales en la actualización de los estudios sectoriales y territoriales, FAO constituyó un Equipo de Trabajo Regional (ETR) en junio 2014. El Documento de Trabajo (DT) que a continuación se presenta, es el resultado de este trabajo y, en conjunto con los DT de las disciplinas restantes, integra la base de sustentación del Informe Diagnóstico de la provincia de Neuquén.

Este DT fue realizado por el consultor Ing. Laureano Cergneux bajo la dirección del Oficial Técnico de FAO, Luis Loyola (TCIO/RLC) y Selim Mohor (consultor en desarrollo rural). A su vez, ha sido presentado y discutido antes de su publicación con: representantes y autoridades públicas provinciales y locales; profesionales de los servicios públicos provinciales; organizaciones de usuarios del agua y productores presentes en los diversos territorios visitados. Se agradece especialmente la participación y colaboración de la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia del Neuquén y la Autoridad Interjurisdiccional de Cuenca (AIC). A todos ellos se les agradece su participación y las numerosas sugerencias y aportes recibidos.

Las opiniones vertidas en el mismo son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente la opinión oficial de FAO.

## 1. INTRODUCCION

En los últimos 20 años se observan oportunidades objetivas para la expansión de la agricultura irrigada como una actividad económica que permitiría impulsar la diversificación de la matriz productiva de la provincia del Neuquén y, sobretodo, como medio para promover un desarrollo sustentable. Por un lado, en el contexto global se destacan el aumento de la demanda de alimentos, el incremento del precio de los *commodities* y los impactos generados por el *Cambio Climático* en las diferentes regiones. Por otro lado, internamente se observa una creciente expansión demográfica y del mercado interno. Asimismo, se espera que ambos se incrementen a una tasa más acelerada como resultado de los efectos de la reciente explotación de hidrocarburos NC en la provincia. También dispone de una infraestructura en comunicación que ha logrado integrar el territorio y que permitiría extender el desarrollo a regiones que hasta la actualidad han sido postergadas.

En Argentina, se estiman en la actualidad 2,1 millones de ha irrigadas a través de la infraestructura existente que generan alrededor del 13% del valor de la producción agrícola del país. Las estimaciones del PROSAP indican un potencial de ampliación de nuevas áreas de riego en 2,1 millones de hectáreas más, de las cuales 1,56 serían con riego superficial y el resto por recuperación de áreas de riego existentes por incremento de eficiencia global al 60% de los sistemas actuales. Estas últimas superficies identificadas corresponden a sólo 14 provincias, de ellas Rio Negro y Neuquén cuentan con más del 55% de ese potencial (17,7% se ubican en Neuquén)<sup>1</sup>. Esta participación las posiciona favorablemente ante la expansión de la superficie irrigada para aumentar la producción del país en general y de estas provincias en particular. Esto requiere ampliar el análisis de las condiciones agroclimáticas e incorporar aspectos institucionales, organizacionales, económicos, productivos, sociales, ambientales, y los referidos al análisis de la disponibilidad de suelo y agua.

En este sentido, este Documento de Trabajo se aboca al análisis de la cuenca del río Limay y se estructura de la siguiente manera: El capítulo 1 introduce el marco general. El capítulo 2 desarrolla los aspectos generales correspondientes a la cuenca y su hidrogeomorfología. Seguidamente, en el capítulo 3 se especifican las consideraciones metodológicas tenidas en cuenta para la elaboración del balance hídrico. En el capítulo 4, se realiza el balance hídrico teniendo en cuenta las áreas separadamente del global de la cuenca, en tanto que en el capítulo 5 y bajo la misma metodología, se brinda el análisis de oferta y demanda para el total del desarrollo de la cuenca. Por último, el capítulo 6 establece los resultados y las conclusiones finales del balance hídrico realizado en el documento.

Las conclusiones finales para las áreas analizadas surgen a partir del entrecruzamiento de información básica devenida de las dos variables principales que gobiernan la determinación de un área como “apta”: la aptitud de los suelos para la producción agrícola por un lado, y la disponibilidad de agua de los cursos superficiales en función de las necesidades de dichas producciones (actuales o supuestas futuras).

Los datos de las áreas bajo riego actuales, su forma de organización, superficie, fuente de agua, cantidad de regantes, etc., que han llevado a la concreción de los datos que se sistematizan en la planilla resumen, ha sido elaborada en base a datos provistos por técnicos de la Dirección Provincial

---

<sup>1</sup> Estudio de Potencial de Ampliación de Riego de Argentina. FAP, PROSAP, UCAR y MAGyP. Marzo 2015.

de Recursos Hídricos (DPRH), referentes locales, consorcios de riego y otros organismos provinciales (Ministerio de Desarrollo Territorial, COPADE, etc.) e interjurisdiccionales (COIRCO - AIC). Posteriormente estos datos han sido validados y ajustados por interconsultas y con trabajos anteriores en donde se listaron las áreas.

Los datos de ubicación, superficie y fuente de agua de las áreas potenciales de riego, se han basado en los estudios de tierras y sus aptitud para riego realizados por el CFI-COPADE y UnCoMa, en donde se han relevado las áreas potenciales bajo riego de las cuencas de los ríos Colorado, Neuquén y Limay, a nivel de reconocimiento, y en distintos trabajos de relevamiento de suelos específicos para riego con mayor detalle para distintas áreas potenciales.

La prospección a escenarios futuros en las áreas potenciales ha sido resuelta a partir de la adopción de criterios propios del equipo de trabajo, ya que si bien se cuenta con los relevamientos en cuanto a dimensiones y ubicación de las áreas, la determinación de escenarios futuros en la zona exige tomar decisiones y criterios para adoptar un modelo de desarrollo, tipo de producción y tecnificación de las mismas a futuro. Estos criterios están basados fundamentalmente en la producción actual en el área y los planes de desarrollo impulsados a partir de emprendimientos tanto públicos como privados, y cualquier otra particularidad que por su importancia pueda llegar a influir en el futuro de la zona de estudio.

En este marco, para contextualizar el análisis de las áreas regadas y con potencial para ser regadas se ha adoptado la regionalización que técnicos del COPADE<sup>2</sup>, junto con la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública de la Nación en el marco del Plan Estratégico Territorial<sup>3</sup> (PET) Fase III, están desarrollando para la provincia. Dicha regionalización implica, entre otros aspectos, una reconfiguración del territorio y de sus dinámicas económicas y sociales a partir del surgimiento de la actividad hidrocarburífera “no convencional”<sup>4</sup>. En este contexto, la regionalización establecida por el COPADE identifica cinco microrregiones: **Centro, Confluencia, Este, Noroeste y Sur**.

## 2. ASPECTOS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

Las cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, se sitúan en la parte norte de la región patagónica. Drena una superficie de 140.000 Km<sup>2</sup>, cubre casi la totalidad del territorio de la Provincia de Neuquén y parte de las Provincias de Río Negro y Buenos Aires. Constituye el sistema hidrográfico más importante en el territorio de la Nación Argentina<sup>5</sup>.

El río Neuquén nace en el norte de la provincia del Neuquén y recorre una distancia de 540 Km. Desde sus nacientes hasta la confluencia con el río Limay. Posee un régimen irregular de tipo fluvio-

---

<sup>2</sup> El Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo (COPADE), en la actualidad dependiente del Ministerio de Planificación Territorial de la Provincia del Neuquén, tiene su origen en los años '60. Su misión principal es la elaboración, formulación y ejecución de la planificación territorial integral de la Provincia, contemplando todas las relaciones de interdependencia de los factores locales, regionales, nacionales y exteriores (Resolución 477/2010 del Ministerio de Desarrollo Territorial).

<sup>3</sup> El PET se puso en marcha en el año 2004 con el objeto de formular un plan federal de inversión en infraestructura y equipamiento, dicho objetivo se diversificó y hoy comprende una gran cantidad de líneas de acción. Es una guía para el despliegue de la inversión pública en el territorio. (Fuente: <http://www.planificacion.gob.ar>).

<sup>4</sup> Lopez A., E., et al (2013). El abc de los hidrocarburos en reservorios no convencionales. Bs.As., IAPG.

<sup>5</sup> La información y valores vertidos en este capítulo fueron extraídos de la AIC.

nival, un caudal medio de 310 m<sup>3</sup>/seg., presentando oscilaciones muy dispares según años secos o húmedos. Su hidrograma anual presenta dos picos de crecidas a lo largo del ciclo hidrológico: por precipitaciones invernales de mayor intensidad en el mes de junio, y por la fusión de la nieve en los meses de octubre a noviembre.

La cuenca del Río Limay, por su parte, se localiza en el Área Andina Meridional. Los cursos de ríos y arroyos que nacen en estos lagos glaciares recorren valles fértiles que favorecen la instalación humana. El río Limay presenta un caudal medio de 650 m<sup>3</sup>/seg.

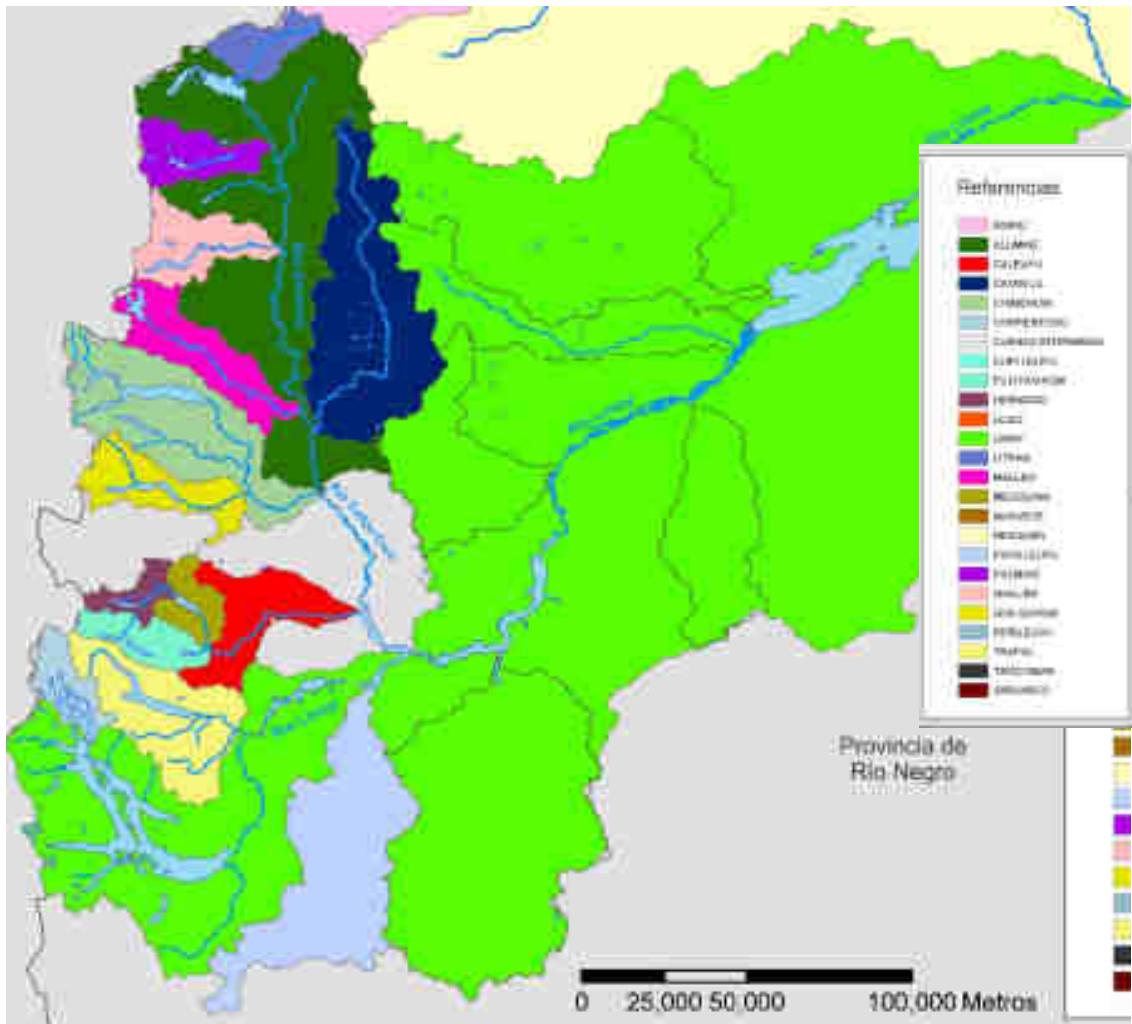
La cuenca del Río Limay se localiza en el Área Andina Meridional, donde se destacan los valles longitudinales. A partir del lago Aluminé y hacia el sur se inician depresiones transversales ocupadas en la mayoría de los casos por lagos. Los cursos de ríos y arroyos que nacen en estos lagos glaciares recorren valles fértiles que favorecen la instalación humana. Dichas depresiones fueron originadas por acción de los glaciares del Cuaternario, que modelaron la superficie existente hasta ese momento.

Debido a la intensa acción de los glaciares, se observan en el área rasgos propios de erosión y acumulación: circos, artesas, valles colgantes, espolones truncados, morenas de acumulación, planicies fluvioglaciares. La altimetría ha descendido considerablemente con respecto a la cuenca del río Neuquén, siendo la altura media de 2000 msnm aproximadamente. Los escasos picos de mayor altura son frecuentemente conos volcánicos sobreimpuestos. También la línea de nieve ha descendido, manteniéndose alrededor de los 1800 msnm. Predominan los glaciares de circo, nicho y glaciaretos o neveros desarrollados preferentemente en las laderas expuestas al Sur.

Los suelos se desarrollan a partir de cenizas volcánicas de la Formación Río Pireco, presentan elevada retención de agua debido a la naturaleza amorfa de las arcillas. La vegetación se enriquece, la araucaria o pehuén se asocia a distintos *Nothofagus* y *Libocedrus* en el norte del Collón Curá. Hacia el sur del Lago Aluminé aumenta la densidad de los conocidos bosques andinos patagónicos, poblados por ciprés, coihue, alerce, lenga, ñire. Hacia el oeste y en las áreas donde las precipitaciones acumuladas aumentan, aparecen especies de helechos, musgos y líquenes.

La diferencias fundamentales con el Área Andina Septentrional, cuenca del río Neuquén, radica en la disminución altimétrica, el debilitamiento del cinturón anticiclónico sobre el Pacífico Sur, que facilita el flujo de los oestes y la existencia de valles transversales que permiten el avance de las masas de aire húmedo incrementando las precipitaciones. Esto favorece el escurrimiento superficial, subsuperficial y subterráneo, que mantiene el ambiente en condiciones de humedad para el desarrollo de una densa masa arbórea que se extiende sobre laderas y valles.

## Mapa N° 1. Subcuenca del río Limay



Fuente: AIC

### 3. CONSIDERACIONES METODOLOGICAS

### 3.1 Fuentes principales

La información referida a los caudales se ha obtenido de dos fuentes:

- Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (AIC): del informe “Estadísticas Climáticas e Hidrológicas, periodo 2001 – 2010, Cuencas de los ríos Neuquén, Limay y Negro”, se utilizó sólo la información referida a los Hidrogramas medios mensuales en distintas estaciones en la cuenca
  - Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación: Se obtuvo la información a través del acceso a la base que dispone esta dependencia en la página web. Los datos no se encuentran procesados, a diferencia de la información obtenida de AIC.

## 3.2 Aclaraciones y supuestos

### 3.2.1 Caudales

Los análisis y estudios ejecutados se han realizado desde el punto de vista hidráulico y no tienen en cuenta los caudales ecológicos para los cursos de agua en el caso del análisis del balance por áreas específicas. En cuanto al análisis global de la cuenca, por la importancia que el mismo requeriría a modo general, y teniendo en cuenta que no existen estudios específicos de este tipo en la gran mayoría de los cursos, se ha optado por adoptar un caudal ecológico del 20%. Este detalle se especifica en numerales subsiguientes.

Dada la importancia que estos estudios conllevan en el cuidado del ecosistema acuático, y las consecuencias adversas que la falta de los mismos puede tener sobre las fuentes de agua superficiales y su área de influencia, se cree de suma importancia, en el caso de priorizar los análisis en algunas áreas determinadas, la ejecución de estudios de caudal ecológico específicos.

Se tuvo en cuenta el análisis de los caudales por áreas particulares y haciendo un estudio específico sobre las mismas. A su vez, y basados en el trabajo llevado a cabo por áreas, se tuvo en cuenta un análisis global de la cuenca, realizando el descuento de los caudales desde la cuenca alta hacia la baja, en función de las demandas que se tuvieron en cuenta. Cabe aclarar que las áreas resultantes como aptas para riego luego del cruce suelo-agua son las mismas en ambos casos, dándose una sustancial diferencia en los caudales finales de cada uno de los cursos en su confluencia.

### 3.2.2 Valores de Eficiencia de conducción y demanda de agua

Para poder avanzar con el diagnóstico, se propone agrupar a los 87 sistemas de riego en cuatro grandes grupos, bien diferenciados entre sí, desde los más básicos en infraestructura a los más complejos; en cuanto al tipo de bocatoma, canales de riego, canales de drenaje y a la tecnología que aplican en la operación y mantenimiento. Esos cuatro grandes grupos se denominan Tipología I, Tipología II, Tipología III y Tipología IV.<sup>6</sup> Las tipologías tienen por objeto, describir en forma general, a los sistemas de riego y drenaje que se identificaron y dar una caracterización que nos permita evaluar su desempeño y conocer las características generales de la infraestructura que provee de agua a la agricultura irrigada a nivel provincial.<sup>7</sup> Cada tipología, abarca un gran número de sistemas, por lo tanto, puede no ser estricta en la descripción técnico de cada sistema en particular, pero cumple el objetivo de caracterizar los aspectos más sobresalientes a un nivel grupal, señalando las grandes diferencias si consideramos aspectos tales como, confiabilidad en el servicio, preservación del recurso agua y el uso de tecnologías.<sup>8</sup>

Se adoptaron los siguientes valores de eficiencia de conducción de los sistemas de acuerdo a su tipología<sup>9</sup>:

---

<sup>6</sup> Ver Documento de Trabajo N° 5 Infraestructura de los sistemas de riego de la Provincia del Neuquén, ETR FAO. La clasificación de los sistemas de riego, la tipología adoptada para cada uno de ellos y las eficiencias asociadas respectivamente, fue tomado a partir de este DT.

<sup>7</sup> Ídem anterior.

<sup>8</sup> Ídem anterior.

<sup>9</sup> Ídem anterior

	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Eficiencia global (conducción)	0.15	0.25	0.35	0.6

Para los sistemas proyectados a futuro en las áreas potenciales, se ha adoptado una eficiencia de conducción del 65%.

Los caudales de demanda para las áreas actuales y potenciales para los meses del año fueron determinados a partir de la aplicación de una curva de demanda para los cultivos, teniendo en cuenta la carga pico para el mes de enero. Dicha curva se presenta a continuación:

MES	(calculada en base a variación porcentual de Eto) Pennman-Monteith mod (FAO)											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
% Dotación general	100%	87%	60%	37%	22%	16%	17%	29%	44%	63%	86%	98%

### 3.2.3 Cambio Climático

En cuanto al Cambio Climático (CC) se dispuso de escenarios climáticos elaborados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (A2 y B2), que corresponden a distintos supuestos sobre la evolución de los niveles previstos de emisiones, la concentración de GEI (Gases Efecto Invernadero) en la atmósfera y otros factores determinantes del clima a nivel global y regional. Siendo el escenario A2 de características más críticas en relación al escenario B2.

En cuanto al cambio climático y su impacto en los caudales, se adoptaron las estimaciones de la CEPAL<sup>10</sup>. En su estudio, calculó las proyecciones de los ríos Limay y Neuquén frente a dos escenarios de evolución de las emisiones de GEI (Gases Efecto Invernadero) en cuatro períodos. Para todos los períodos analizados, tanto en el caso más crítico (A2) de emisión de GEI como el menos crítico (B2), estima que los caudales se reducirían, siendo mayores las mermas para la cuenca del río Neuquén. En la siguiente tabla se presentan los resultados que obtuvieron:

Cuadro N° 1: Proyecciones de reducción de caudal para las principales cuencas de la provincia del Neuquén\*.

Fuente	Escenario (Q)*	Escenario (Q)			
		2020	2030	2050	2070
CEPAL (2014)	A2R. Neuquén	-11,6%	-18,6%	-27,5%	-35,5%
	A2R. Limay	-8%	-12,8%	-16,4%	-21,9%
	B2R. Neuquén	-5,7%	-10,7%	-16,3%	-23,6%
	B2R. Limay	-5,7%	-12,3%	-11,8%	-16,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de CEPAL (2014).

<sup>10</sup> CEPAL (2014). “La economía del cambio climático en la Argentina”. Estudio Regional de la Economía del Cambio Climático (ERECC), Primera Aproximación, Enero 2014.

\*Los 4 escenarios corresponden al punto medio de determinado período. 2020 es el punto medio entre los años 2005 y 2035; 2030 entre 2015 y 2045; 2050 entre 2035 y 2065; y 2070 entre 2055 y 2085.

Para el cálculo del aumento en la Evapotranspiración de los cultivos se ha tenido en cuenta las investigaciones realizadas al respecto para por la Fundación Di Tella<sup>11</sup>. En dichos estudios se hace una progresión para el año 2050, obteniendo valores que van del 5 al 6%. Debido a que en este estudio las proyecciones a futuro se refieren al año 2030, se ha realizado una extrapolación y adoptado un valor del 4% para todas las áreas.

Con el objeto de estimar y cuantificar los impactos devenidos del Cambio Climático se consideraron escenarios con incremento de temperatura (aumento de la necesidad de riego, disminución estimada de precipitaciones y caudales de los ríos), tal como se menciona en los estudios antedichos. A su vez, a modo comparativo, se ha cotejado con la información de diferentes modelos propuestos por el Banco Mundial<sup>12</sup>.

En todos los casos, se infiere que las informaciones de base y los impactos analizados han sido examinadas considerando las recomendaciones y evaluaciones y datos del 3er Comunicado Nacional de la República de Argentina a la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

### 3.2.4 Evapotranspiración

En cuanto a los valores de Evapotranspiración, los valores tenidos en cuenta en este documento serán cotejados con los que resultaren de los calculado a partir de variaciones de temperatura estimadas en cada región. Las evaluaciones se realizarán utilizando el modelo Aquacrop<sup>13</sup>, con las células de cultivo más representativas por región. Estos resultados se verán reflejados en avances posteriores del estudio, hallando que variaciones del mismo podrían tener una influencia mínima en los resultados finales que se brindan en este documento.

Al hacer el análisis de las áreas, aquellas que presentan un déficit de agua disponible se presentarán con caudales negativos en las tablas y gráficos correspondientes. De todas maneras, y a modo de conclusión, se presenta una planilla en donde se destaca para cada área la disponibilidad de hectáreas potenciales a desarrollar en función del cruce agua – suelo realizado.

## 3.3 Hidrogramas medios mensuales

Para los fines y alcances del proyecto, se ha optado por utilizar, o crear en caso de que sea necesario, los Hidrogramas Medios Mensuales a partir de los datos históricos obtenidos por las fuentes de información citadas. Los mismos se obtuvieron a partir del cruce de información disponible de la AIC y la SRHN. Por un lado, existen estaciones que se encuentran relevadas la AIC, que cuenta con sus hidrogramas medios mensuales con un análisis de la serie de datos de 10 años. La SRHN cuenta con los datos sin procesamiento, pero con una serie de datos con mayor cantidad de años. Por tal motivo, a partir de los datos de SRHN se ha procesado la información y construido los respectivos hidrogramas medios mensuales en distintas estaciones dentro de la cuenca.

---

<sup>11</sup> Fundación e Instituto Torcuato Di Tella (2006). “Comunicación Nacional de Cambio Climático: Vulnerabilidad de la Patagonia y sur de las provincias de Buenos Aires y La Pampa. Informe Final”.

<sup>12</sup> Sitio web Climate Change Portal Knowledge del Banco Mundial <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal>.

<sup>13</sup> Aquacrop: modelo predictivo de rendimientos agrícolas y mejoramiento de la productividad del agua.

Con estos datos, se han obtenido distintos tipos de información. Para el caso de aquellas estaciones en las cuales solo se cuenta con datos proporcionados por AIC, se han utilizado los hidrogramas brindados por esta entidad. En aquellas estaciones que solo son registradas por SRHN, se ha utilizado la información de esta entidad y realizado el procesamiento de datos, lo que determina los respectivos hidrogramas medios mensuales. Para el caso de las estaciones que están relevadas tanto por AIC como por SRHN, se ha optado por utilizar la información de SRHN y los respectivos hidrogramas obtenidos del procesamiento de la información, ya que estos cuentan con un registro de datos de mayor amplitud.

En cuanto a la demanda de agua, se ha realizado teniendo en cuenta varios factores, a saber:

- Consumo de los cultivos actuales.
- Consumos de urbanizaciones.
- Consumo industrial (en este caso solo se ha optado por colocar caudales en referencia al uso hidrocarburífero, ya que no se tiene suficiente certeza respecto a la distribución industrial en la cuenca y su impacto en la demanda es mínima).
- Disminución de caudales dados por la eficiencia de conducción actual adoptada de los sistemas.
- Disminución de los caudales dados por la eficiencia de conducción futura adoptada.
- Disminución de los caudales por aumento en la evapotranspiración de los cultivos a futuro dados por el Cambio Climático.
- Disminución de caudales por Cambio Climático.

A su vez, se han considerado dos variables adicionales. Estas solo son parte de la ecuación cuando se haga el análisis de disponibilidad de agua global de la cuenca, es decir, suponiendo que todas las áreas potenciales se ponen en producción al mismo tiempo. Si bien este escenario es irreal desde el punto de vista práctico, permite establecer la potencialidad conjunta de la cuenca.

- Ante la falta de estudios de caudales ecológicos a los cursos superficiales analizados, se ha adoptado como valor de referencia el 20% del caudal correspondiente a cada mes.
- Ante la falta de estudios específicos al respecto, se ha adoptado un valor de retorno de los consumos de las áreas actuales y potenciales del 25%

Teniendo en cuenta estos factores de demanda, y cruzándolo con lo referente a la oferta, se han obtenido los hidrogramas medios mensuales de disponibilidad de agua de cada una de las Estaciones analizadas para cada área. A partir de la ubicación de las áreas en producción actuales y las potenciales se adoptaron para trabajar aquellas estaciones que mejor respondían al área de influencia analizada.

En muchos casos, a partir de la identificación de estas áreas se puede observar la inexistencia de datos hidrológicos históricos que permitan realizar un análisis de oferta y demanda valedero. En aquellos casos de la existencia de varias áreas actuales y potenciales ubicadas en arroyos sin datos que son afluentes de algún principal, se optó por analizar la estación con la que se cuenta sobre el principal. De esta manera, no se puede establecer la disponibilidad de agua sobre cada una de las áreas, pues no se conoce el comportamiento de cada uno de los arroyos individuales, pero se

puede establecer a partir del análisis sobre el principal si el agua alcanzara para todas las áreas individuales que desaguan en el mismo.

Del análisis y conjugación de situaciones posibles, se han estimado los hidrogramas medios mensuales finales de disponibilidad de agua para 5 (cinco) escenarios en el caso del análisis por áreas parciales de la cuenca, y de 3 (tres) escenarios para el caso del análisis global de la cuenca. Los mismos se detallan a continuación.

## 3.4 Presentación de 5 Escenarios según disponibilidad hídrica

### 3.4.1 Escenario 1: Hidrograma medio mensual de agua disponible 2015

Tiene en cuenta la oferta de agua para la estación y área en análisis. Aquí vale diferenciar dos tipos de análisis sobre un mismo escenario. Por un lado para aquellos casos de análisis por zonas parciales de la cuenca se encuentran representados los consumos de las aéreas que actualmente se encuentran en producción, los caudales perdidos a partir de la eficiencia en la conducción, los consumos de urbanizaciones de acuerdo a un análisis de población actual y los correspondientes a la Industria. En tanto que para el caso del análisis global de la cuenca, además de los consumos de las áreas actuales, se tuvo también en cuenta el consumo de las áreas potenciales de acuerdo al desarrollo previsto. Esto permite establecer un orden de magnitud de las áreas actuales y potenciales en la actualidad para la cuenca.

### 3.4.2 Escenario 2: hidrograma medio mensual 2030 de agua disponible con afectación de cambio climático (escenario B2) y áreas potenciales.

Es el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible teniendo en cuenta el escenario más optimista de disminución de caudales por Cambio Climático, llamado por los estudios inherentes como B2.

Adicionalmente al análisis que tiene en cuenta el cambio climático, se suman:

- Los consumos de las áreas actuales bajo riego.
- Los consumos de las aéreas potencialmente regables.
- El análisis de los consumos de las urbanizaciones con la proyección de población al 2030.
- Se tiene en cuenta la perdida de agua en función de la eficiencia de conducción de los sistemas.
- Se tiene en cuenta la perdida de agua a través del planteamiento hipotético de una eficiencia de conducción de los sistemas nuevos a incorporar para las aéreas potenciales.
- Se tiene en cuenta el consumo industrial.
- Se tiene en cuenta la perdida por EVT de los cultivos actuales y potenciales en función de la afección del Cambio Climático.

### 3.4.3 Escenario 3: Hidrograma medio mensual 2030 de agua disponible con afectación de cambio climático (escenario A2) y áreas potenciales.

Es el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible teniendo en cuenta el escenario más optimista de disminución de caudales por Cambio Climático, llamado por los estudios inherentes como A2.

Adicionalmente al análisis que tiene en cuenta el cambio climático, se suman:

- Los consumos de las áreas actuales bajo riego.
- Los consumos de las aéreas potencialmente regables.
- El análisis de los consumos de las urbanizaciones con la proyección de población al 2030.
- Se tiene en cuenta la perdida de agua en función de la eficiencia de conducción de los sistemas.
- Se tiene en cuenta la perdida de agua a través del planteamiento hipotético de una eficiencia de conducción de los sistemas nuevos a incorporar para las aéreas potenciales.
- Se tiene en cuenta el consumo industrial.
- Se tiene en cuenta la perdida por EVT de los cultivos actuales y potenciales en función de la afección del Cambio Climático.

#### **3.4.4 Escenario 4: idem escenario 2 más criterios de aumentos en las eficiencias**

Es el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible teniendo en cuenta el Escenario 2 ya planteado, pero a este se le agregan dos factores adoptados como criterio a los fines de contar con una herramienta más de análisis de oferta de agua a futuro, los cuales son:

- Se adoptó que sobre las aéreas actuales en producción, se aumentará la eficiencia de aplicación en un 20%.
- Se adoptó que sobre los sistemas de riego actuales, se realizaran mejoras, aumentando la eficiencia de conducción en un 20% a la actual eficiencia.

Ambos criterios fueron tenidos en cuenta en función de que si bien se pretende poner aéreas potenciales en producción, las obras, mejoras y modernizaciones también podrían afectar a los sistemas actuales.

El resto de los factores que entran dentro del análisis son los que ya se expusieron en el Escenario 2.

#### **3.4.5 Escenario 5: idem escenario 3 más criterios de aumentos en las eficiencias**

Es el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible teniendo en cuenta el Escenario 3 ya planteado, pero a este se le agregan dos factores adoptados como criterio a los fines de contar con una herramienta más de análisis de oferta de agua a futuro, los cuales son:

- Se adoptó que sobre las aéreas actuales en producción, se aumentara la eficiencia de aplicación en un 20%.
- Se adoptó que sobre los sistemas de riego actuales, se realizaran mejoras, aumentando la eficiencia de conducción en un 20% a la actual eficiencia.

Ambos criterios fueron tenidos en cuenta en función de que si bien se pretende poner aéreas potenciales en producción, las obras, mejoras y modernizaciones también podrían afectar a los sistemas actuales.

El resto de los factores que entran dentro del análisis son los que ya se expusieron en el Escenario 3.

### 3.5 Áreas productivas actuales y potenciales analizadas

Se presenta a continuación una planilla en donde se discriminan las aéreas actuales y potenciales estudiadas.

Vale aclarar que la misma tiene en cuenta aquellas aéreas con las que se contaban con los datos hidrológicos que permiten realizar el análisis que nos ocupa en este informe. Existen otras aéreas, las cuales presentan actividad productiva bajo riego actual y futura que no se han tenido en cuenta por la falta de datos. Dichas áreas se verán reflejadas en numerales subsiguientes, conformando una línea de estudio hidráulico futuro para el correcto y más ampliado análisis de las zonas bajo riego y su potencial desde el punto de vista hidráulico. En total, sobre un total de 58.620 Has. analizadas, existen 13.040 Has con las cuales no se cuentan datos.

Los datos de las áreas bajo riego actuales, su forma de organización, superficie, fuente de agua, cantidad de regantes, etc., que han llevado a la concreción de esta planilla ha sido elaborada en base a datos provistos por técnicos de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos, referentes locales, consorcios de riego y otros organismos provinciales (Producción, Copade, etc.) Interjurisdiccionales (Coirco- AIC). Posteriormente estos datos han sido validados y ajustados por interconsultas y con trabajos anteriores en donde se listaron estas áreas.<sup>14</sup>

Los datos de ubicación, superficie y fuente de agua de las áreas potenciales de riego, se han basado en los estudios de tierras y sus aptitud para riego realizados por el CFI-COPADE y UnCoMa, en donde se han relevado las áreas potenciales bajo riego de las cuencas de los ríos Colorado, Neuquén y Limay, a nivel de reconocimiento, y en distintos trabajos de relevamiento de suelos específicos para riego con mayor detalle para distintas áreas potenciales.<sup>15</sup>

Tanto para las áreas actuales como para las potenciales tanto en ampliación como nuevas áreas, se ha trabajado en la estimación de la demanda hídrica parcelaria o uso de agua para riego agrícola, resumida en el término de dotación en l/seg.ha<sup>16</sup>.

En dicha planilla, se puede observar:

- Nombre de la estación tenida en cuenta y el curso de agua superficial al que se hace referencia.
- Dentro de las demandas, el área cultivada actual, en donde se especifican los caudales de dotación para el área actual (Qnec), como así también el caudal para el área potencial dentro de ese mismo sistema en caso de que se presente (Qpot).
- Para el caso de las aéreas potenciales nuevas, se observa el nombre del área y el caudal de dotación asociado (Qnec).
- En el caso de la población, el nombre de las mismas dentro del área de influencia del sistema estudiado, el dato de la población actual y futura a 2030, y los caudales asociados a los dos últimos factores nombrados. En este sentido, vale aclarar que se ha tomado un valor de 350 l/día/persona.

---

<sup>14</sup> Ver Documento de trabajo ETR FAO Nro. 6 - Informe – Diagnóstico de las áreas actuales y Potenciales bajo riego – Riego parcelario, Daniel Muguerza.

<sup>15</sup> Idem anterior.

<sup>16</sup> Idem anterior.

- Se encuentra especificado el caudal referido a la industria.
- En cuanto al cambio climático, se pueden observar los coeficientes de disminución de caudales para ambos escenarios tenidos en cuenta.

NTE	DEMANDA														
	AREA CULTIVADA ACTUAL			AREA NUEVA		POBLACION						INDUSTRIAL		CANTO	
	NOMBRE DEL AREA	Q nec	Qpot	NOMBRE DEL AREA	Q nec	NOMBRE DEL AREA	POB. ACTUAL	POB. 2030	Q actual	Q 2030	OBSERVACIONES	Q nec	OBSERVACIONES	ESCENARIO A2	ESCENARIO B2
ALUMINE	ALUMINE	0,007	0,063	LAGO ALUMINE	1,19	ALUMINE	5508	7288	0,02231236	0,02952296	Se adopta 350l/d x pers.			0,128	
PULMARI				PULMARI	0,35									0,128	
QUILLEN				PAMPA GRANDE QUILLEN	0,21									0,128	
				ESTANCIA LA OFELIA	1,68										
				DESEMB. QUILLEN	0,07										
ALUMINE	PIOLIL	0,021				PIOLIL	SD	SD						0,128	
MALLEO				MAMUIL MALAL	4,27									0,128	
				LOLEN	0,42										
CHIMEHUIN	SAN IGNACIO	0,014	2,856	CHIMEHUIN INFERIOR	6,3	JUNIN	14487	18342	0,05868539	0,07430161	Se adopta 350l/d x pers.			0,128	
CALEUFU				CALEUFU	1,19	CONFLUENCIA	SD	SD						0,128	
TRAFUL				TRAFUL	2,73									0,128	
LIMAY				NACIENTES DEL LIMAY	2,38									0,128	
PICHI PICUN LEUFU				PICHI PICUN LEUFU	3,9									0,128	
LIMAY	ARROYITO-PIOTTIER-SENILOSA	6,3	3	MICHIHUAU	91,92	PIOTTIER	38731	55691	0,15689541	0,22559867	Se adopta 350l/d x pers.			0,128	
						SENILOSA	9141	12195	0,03702928	0,04940073	Se adopta 350l/d x pers.				
						ARROYITO	SD	SD							
						NEUQUEN	245869	273019	0,99599073	1,10597267	Se adopta 350l/d x pers.				

ración ETR FAO

## 4. BALANCE HIDRICO POR AREAS PARCIALES

Se presenta a continuación, para cada una de las estaciones analizadas, los resultados en los distintos escenarios que se analizaron. Cada estación analizada tiene asociada las aéreas que se muestran en la planilla de aéreas productivas actuales y potenciales analizadas.

### 4.1 ESTACION SALIDA ALUMINE:

Mapa N° 2 de la estación salida Aluminé

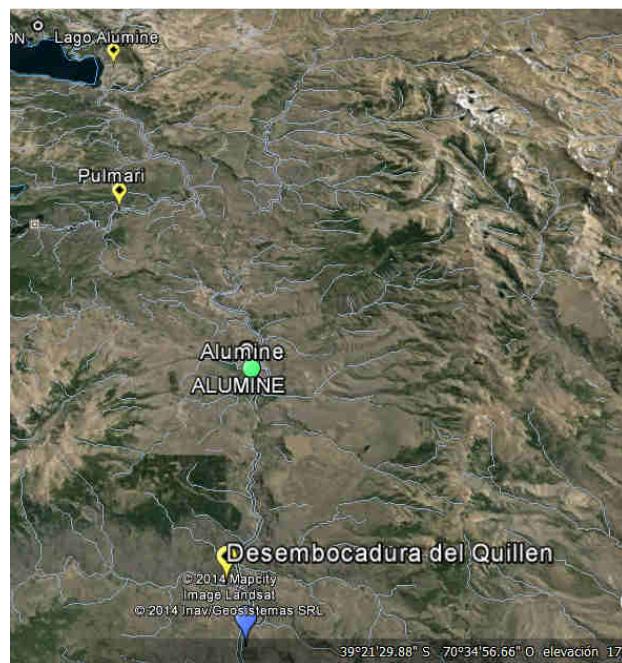


Tabla. Hidrograma medio mensual obtenido de la oferta de agua Aluminé

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	35,56	0,003	0,002				0,022			35,53
MAYO	89,98	0,002	0,001				0,022			89,96
JUNIO	201,54	0,001	0,001				0,022			201,51
JULIO	234,43	0,001	0,001				0,022			234,41
AGOSTO	206,38	0,002	0,002				0,022			206,35
SEPTIEMBRE	238,44	0,003	0,003				0,022			238,41
OCTUBRE	272,73	0,004	0,004				0,022			272,70
NOVIEMBRE	254,85	0,006	0,005				0,022			254,82
DICIEMBRE	62,49	0,007	0,006				0,022			62,46
ENERO	161,32	0,007	0,006				0,022			161,28
FEBRERO	40,61	0,006	0,005				0,022			40,57
MARZO	27,64	0,004	0,004				0,022			27,61

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



#### 4.1.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	7,60	0,00	0,002							7,60
MAYO	13,60	0,00	0,001							13,60
JUNIO	40,90	0,00	0,001							40,90
JULIO	56,40	0,00	0,001							56,40
AGOSTO	42,10	0,00	0,002							42,10
SEPTIEMBRE	48,50	0,00	0,003							48,49
OCTUBRE	66,10	0,00	0,004							66,09
NOVIEMBRE	69,20	0,01	0,005							69,19
DICIEMBRE	43,00	0,01	0,006							42,99
ENERO	21,20	0,01	0,006							21,19
FEBRERO	10,90	0,01	0,005							10,89
MARZO	7,90	0,00	0,004							7,89



#### 4.1.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m³/s)								TOTALES
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)
ABRIL	7,60	0,003	0,002	0,018	0,46	0,160				0,93
MAYO	13,60	0,002	0,001	0,011	0,28	0,097				1,67
JUNIO	40,90	0,001	0,001	0,008	0,20	0,070				5,03
JULIO	56,40	0,001	0,001	0,009	0,22	0,077				6,94
AGOSTO	42,10	0,002	0,002	0,014	0,36	0,125				5,18
SEPTIEMBRE	48,50	0,003	0,003	0,022	0,56	0,195				5,97
OCTUBRE	66,10	0,004	0,004	0,032	0,80	0,278				8,13
NOVIEMBRE	69,20	0,006	0,005	0,043	1,07	0,376				8,51
DICIEMBRE	43,00	0,007	0,006	0,050	1,23	0,432				5,29
ENERO	21,20	0,007	0,006	0,050	1,25	0,439				2,61
FEBRERO	10,90	0,006	0,005	0,044	1,09	0,383				1,34
MARZO	7,90	0,004	0,004	0,030	0,76	0,265				0,97
										5,87



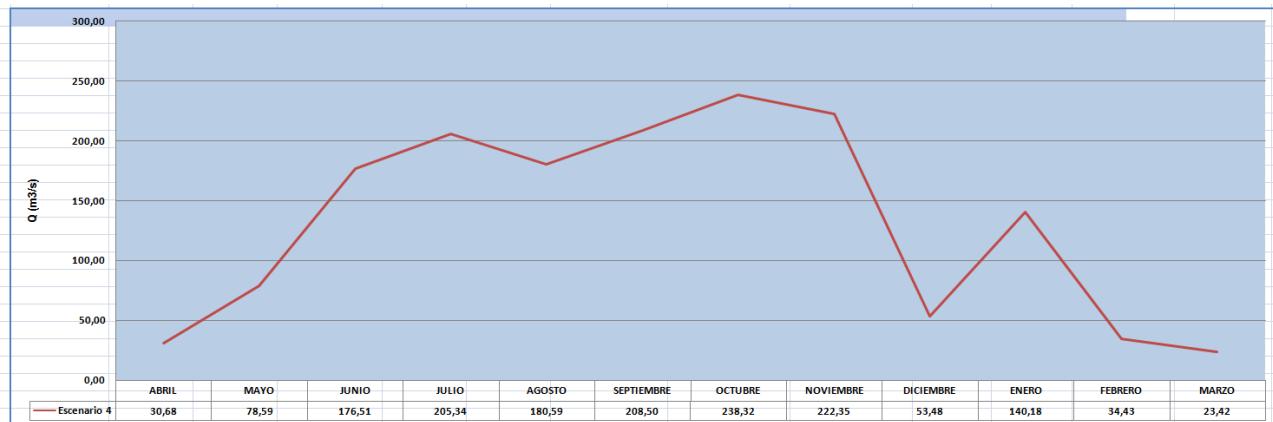
#### 4.1.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALS
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	7,60	0,003	0,002	0,018	0,46	0,160			0,97	5,99
MAYO	13,60	0,002	0,001	0,011	0,28	0,097			1,74	11,47
JUNIO	40,90	0,001	0,001	0,008	0,20	0,070			5,24	35,39
JULIO	56,40	0,001	0,001	0,009	0,22	0,077			7,22	48,87
AGOSTO	42,10	0,002	0,002	0,014	0,36	0,125			5,39	36,21
SEPTIEMBRE	48,50	0,003	0,003	0,022	0,56	0,195			6,21	41,51
OCTUBRE	66,10	0,004	0,004	0,032	0,80	0,278			8,46	56,52
NOVIEMBRE	69,20	0,006	0,005	0,043	1,07	0,376			8,86	58,84
DICIEMBRE	43,00	0,007	0,006	0,050	1,23	0,432			5,50	35,77
ENERO	21,20	0,007	0,006	0,050	1,25	0,439			2,71	16,73
FEBRERO	10,90	0,006	0,005	0,044	1,09	0,383			1,40	7,97
MARZO	7,90	0,004	0,004	0,030	0,76	0,265			1,01	5,83



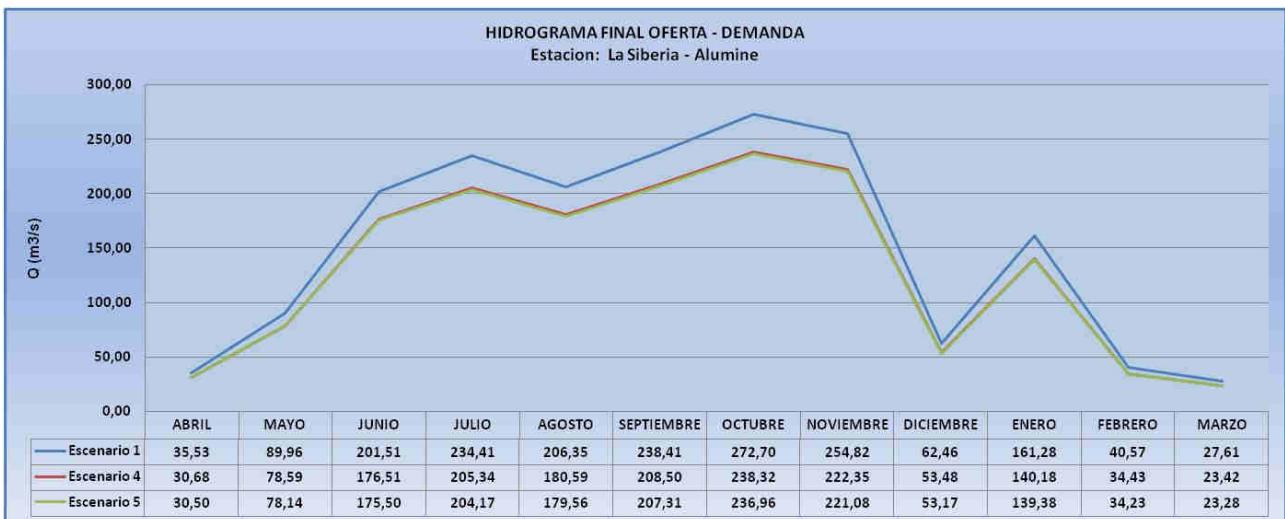
#### 4.1.4 Escenario 4

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)									TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	7,60	0,003	0,002	0,018	0,46	0,160	0,002	0,001			0,93	6,03
MAYO	13,60	0,002	0,001	0,011	0,28	0,097	0,001	0,000			1,67	11,54
JUNIO	40,90	0,001	0,001	0,008	0,20	0,070	0,001	0,000			5,03	35,59
JULIO	56,40	0,001	0,001	0,009	0,22	0,077	0,001	0,000			6,94	49,16
AGOSTO	42,10	0,002	0,002	0,014	0,36	0,125	0,001	0,000			5,18	36,42
SEPTIEMBRE	48,50	0,003	0,003	0,022	0,56	0,195	0,002	0,001			5,97	41,76
OCTUBRE	66,10	0,004	0,004	0,032	0,80	0,278	0,003	0,001			8,13	56,86
NOVIEMBRE	69,20	0,006	0,005	0,043	1,07	0,376	0,004	0,001			8,51	59,19
DICIEMBRE	43,00	0,007	0,006	0,050	1,23	0,432	0,004	0,001			5,29	35,99
ENERO	21,20	0,007	0,006	0,050	1,25	0,439	0,005	0,001			2,61	16,84
FEBRERO	10,90	0,006	0,005	0,044	1,09	0,383	0,004	0,001			1,34	8,03
MARZO	7,90	0,004	0,004	0,030	0,76	0,265	0,003	0,001			0,97	5,87



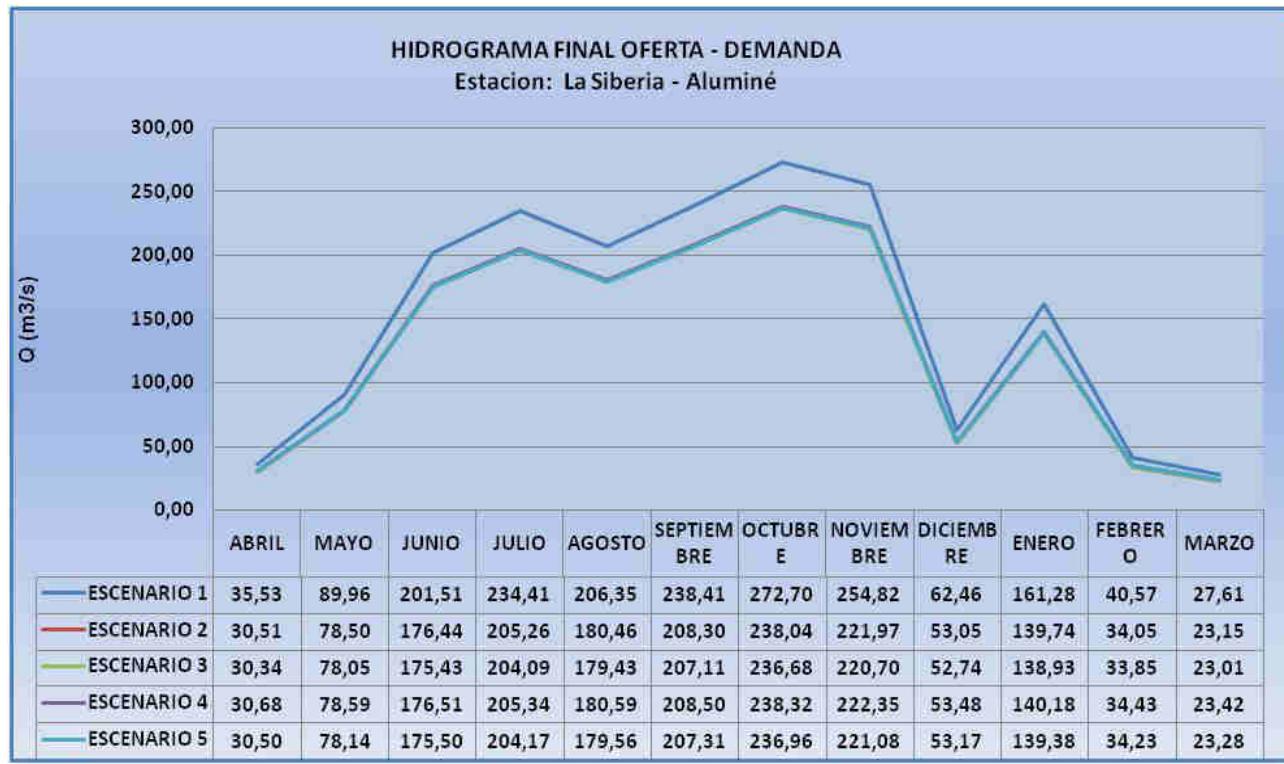
#### 4.1.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)									TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	7,60	0,003	0,002	0,018	0,46	0,160	0,002	0,001			0,97	5,99
MAYO	13,60	0,002	0,001	0,011	0,28	0,097	0,001	0,000			1,74	11,47
JUNIO	40,90	0,001	0,001	0,008	0,20	0,070	0,001	0,000			5,24	35,39
JULIO	56,40	0,001	0,001	0,009	0,22	0,077	0,001	0,000			7,22	48,87
AGOSTO	42,10	0,002	0,002	0,014	0,36	0,125	0,001	0,000			5,39	36,21
SEPTIEMBRE	48,50	0,003	0,003	0,022	0,56	0,195	0,002	0,001			6,21	41,51
OCTUBRE	66,10	0,004	0,004	0,032	0,80	0,278	0,003	0,001			8,46	56,53
NOVIEMBRE	69,20	0,006	0,005	0,043	1,07	0,376	0,004	0,001			8,86	58,84
DICIEMBRE	43,00	0,007	0,006	0,050	1,23	0,432	0,004	0,001			5,50	35,77
ENERO	21,20	0,007	0,006	0,050	1,25	0,439	0,005	0,001			2,71	16,73
FEBRERO	10,90	0,006	0,005	0,044	1,09	0,383	0,004	0,001			1,40	7,98
MARZO	7,90	0,004	0,004	0,030	0,76	0,265	0,003	0,001			1,01	5,83



#### 4.1.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m³/s)				
ABRIL	35,53	30,51	30,34	30,68	30,50
MAYO	89,96	78,50	78,05	78,59	78,14
JUNIO	201,51	176,44	175,43	176,51	175,50
JULIO	234,41	205,26	204,09	205,34	204,17
AGOSTO	206,35	180,46	179,43	180,59	179,56
SEPTIEMBRE	238,41	208,30	207,11	208,50	207,31
OCTUBRE	272,70	238,04	236,68	238,32	236,96
NOVIEMBRE	254,82	221,97	220,70	222,35	221,08
DICIEMBRE	62,46	53,05	52,74	53,48	53,17
ENERO	161,28	139,74	138,93	140,18	139,38
FEBRERO	40,57	34,05	33,85	34,43	34,23
MARZO	27,61	23,15	23,01	23,42	23,28

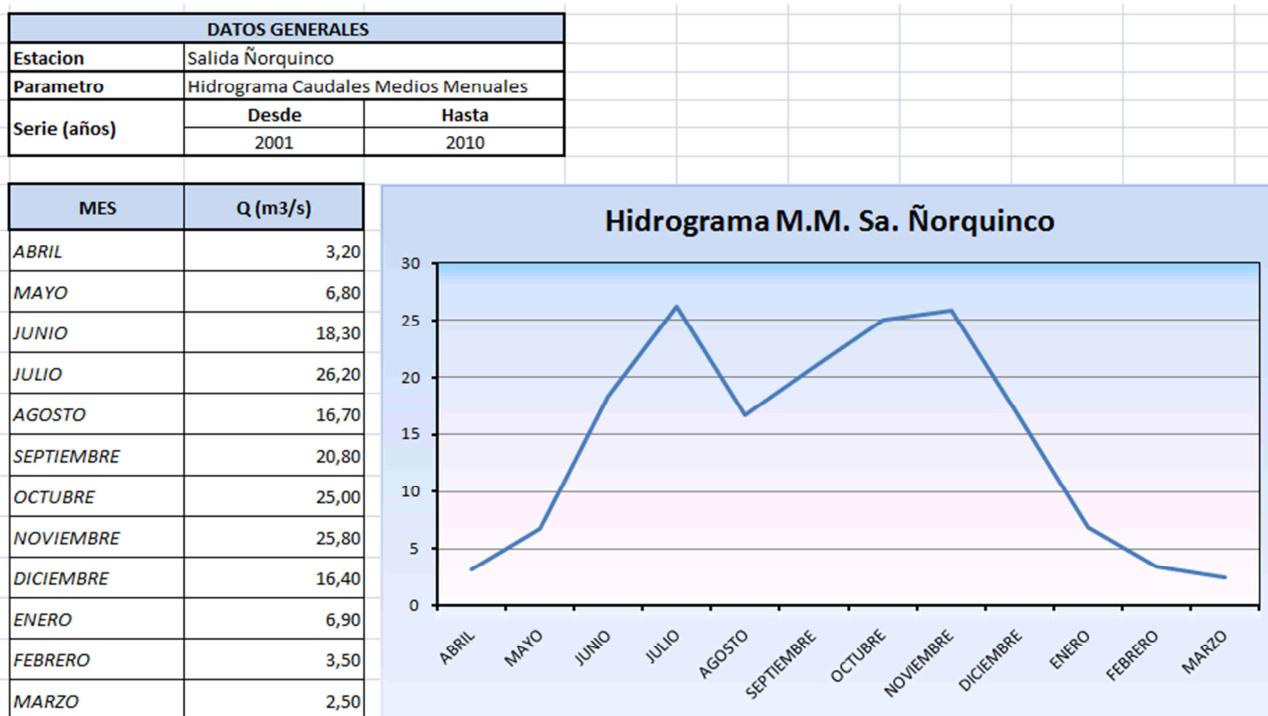


## 4.2 ESTACION SALIDA ÑORQUINCO:

Mapa N° 3 ubicación estación salida Ñorquinco

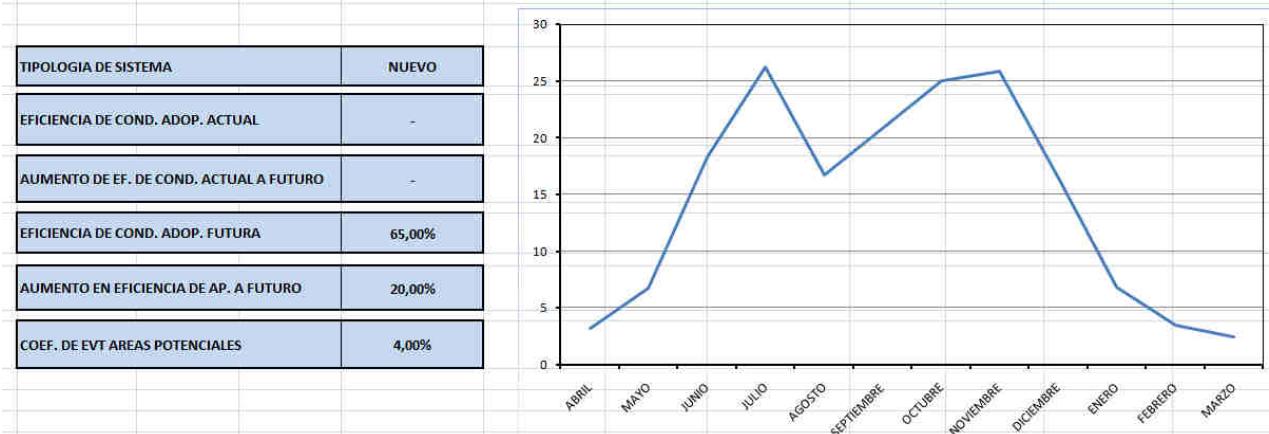


Tabla. Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua Ñorquinco.



#### 4.2.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	3,20									3,20
MAYO	6,80									6,80
JUNIO	18,30									18,30
JULIO	26,20									26,20
AGOSTO	16,70									16,70
SEPTIEMBRE	20,80									20,80
OCTUBRE	25,00									25,00
NOVIEMBRE	25,80									25,80
DICIEMBRE	16,40									16,40
ENERO	6,90									6,90
FEBRERO	3,50									3,50
MARZO	2,50									2,50



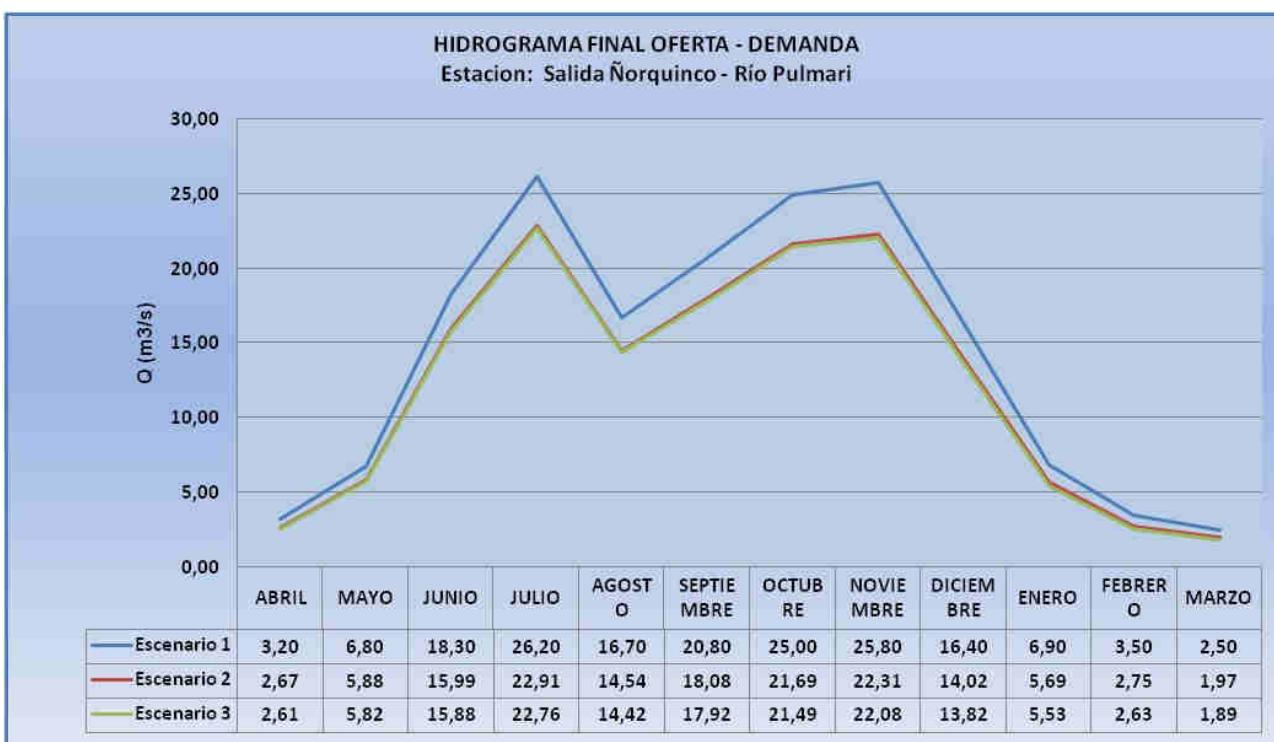
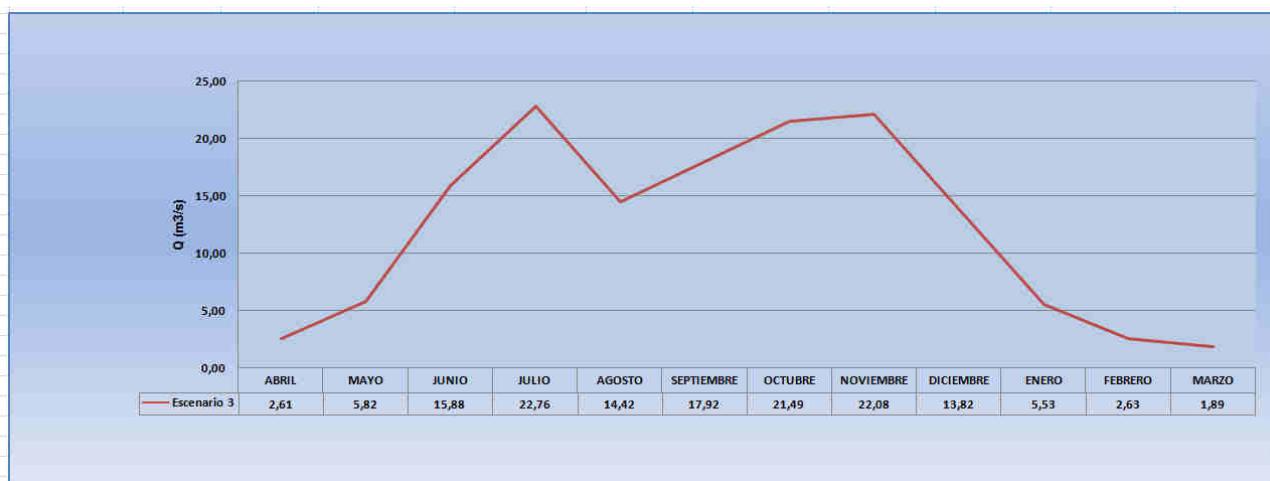
#### 4.2.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)							TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	3,20			0,005	0,13	0,04			0,39	2,67
MAYO	6,80			0,003	0,08	0,03			0,84	5,88
JUNIO	18,30			0,002	0,06	0,02			2,25	15,99
JULIO	26,20			0,002	0,06	0,02			3,22	22,91
AGOSTO	16,70			0,004	0,10	0,04			2,05	14,54
SEPTIEMBRE	20,80			0,006	0,16	0,05			2,56	18,08
OCTUBRE	25,00			0,009	0,22	0,08			3,08	21,69
NOVIEMBRE	25,80			0,012	0,30	0,11			3,17	22,31
DICIEMBRE	16,40			0,014	0,34	0,12			2,02	14,02
ENERO	6,90			0,014	0,35	0,12			0,85	5,69
FEBRERO	3,50			0,012	0,31	0,11			0,43	2,75
MARZO	2,50			0,008	0,21	0,07			0,31	1,97



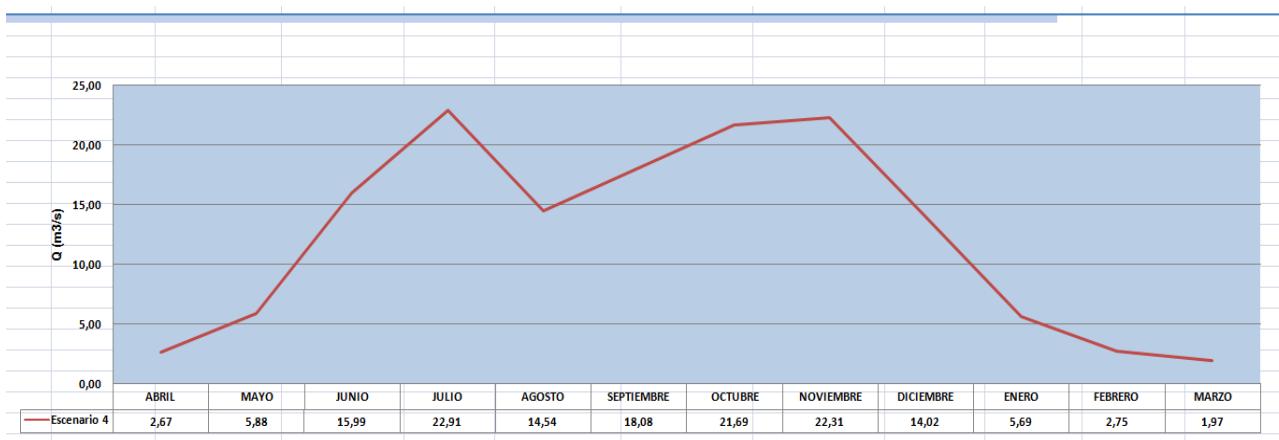
#### 4.2.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)							TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	3,20			0,005	0,13	0,04			0,41	2,61
MAYO	6,80			0,003	0,08	0,03			0,87	5,82
JUNIO	18,30			0,002	0,06	0,02			2,34	15,88
JULIO	26,20			0,002	0,06	0,02			3,35	22,76
AGOSTO	16,70			0,004	0,10	0,04			2,14	14,42
SEPTIEMBRE	20,80			0,006	0,16	0,05			2,66	17,92
OCTUBRE	25,00			0,009	0,22	0,08			3,20	21,49
NOVIEMBRE	25,80			0,012	0,30	0,11			3,30	22,08
DICIEMBRE	16,40			0,014	0,34	0,12			2,10	13,82
ENERO	6,90			0,014	0,35	0,12			0,88	5,53
FEBRERO	3,50			0,012	0,31	0,11			0,45	2,63
MARZO	2,50			0,008	0,21	0,07			0,32	1,89



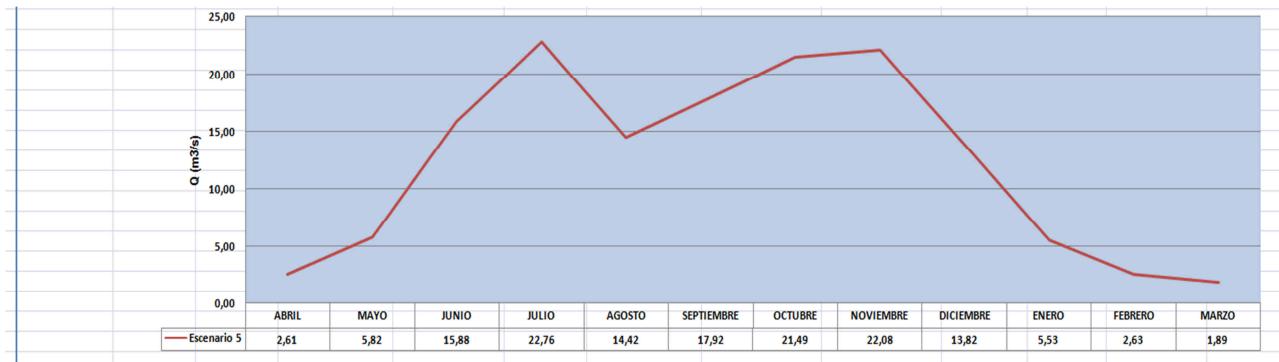
#### 4.2.4 Escenario 4

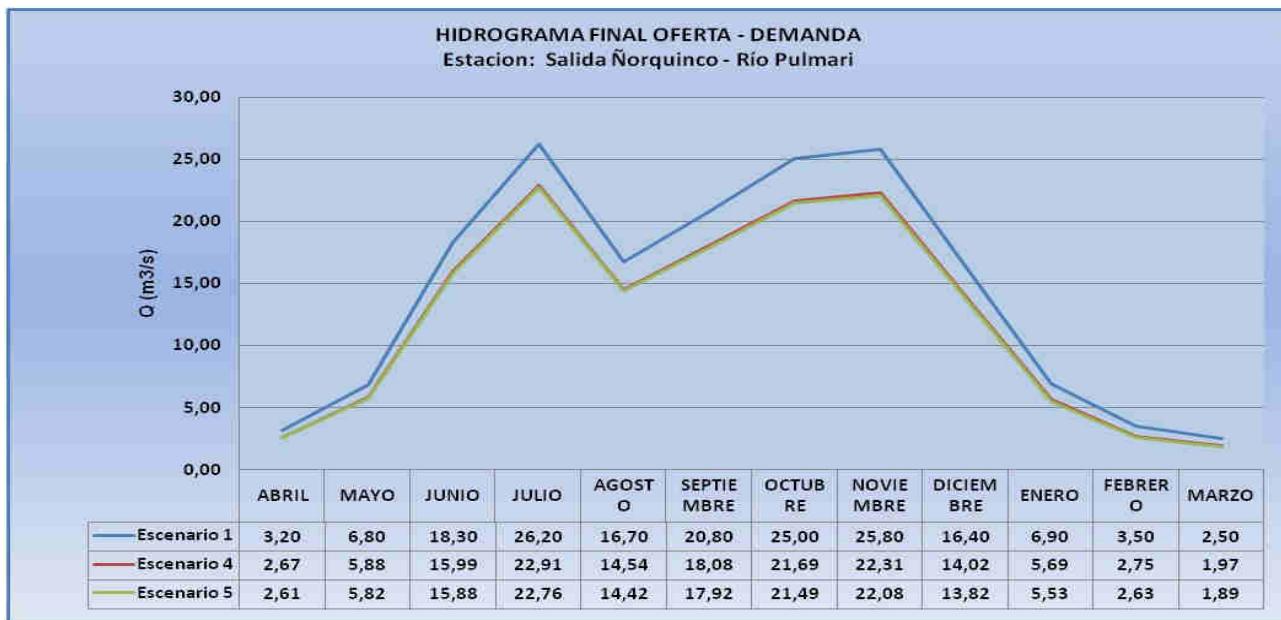
OFERTA		DEMANDA (m³/s)										TOTALS	
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)	
ABRIL	3,20			0,005	0,13	0,04						0,39	2,67
MAYO	6,80			0,003	0,08	0,03						0,84	5,88
JUNIO	18,30			0,002	0,06	0,02						2,25	15,99
JULIO	26,20			0,002	0,06	0,02						3,22	22,91
AGOSTO	16,70			0,004	0,10	0,04						2,05	14,54
SEPTIEMBRE	20,80			0,006	0,16	0,05						2,56	18,08
OCTUBRE	25,00			0,009	0,22	0,08						3,08	21,69
NOVIEMBRE	25,80			0,012	0,30	0,11						3,17	22,31
DICIEMBRE	16,40			0,014	0,34	0,12						2,02	14,02
ENERO	6,90			0,014	0,35	0,12						0,85	5,69
FEBRERO	3,50			0,012	0,31	0,11						0,43	2,75
MARZO	2,50			0,008	0,21	0,07						0,31	1,97



#### 4.2.5 Escenario 5

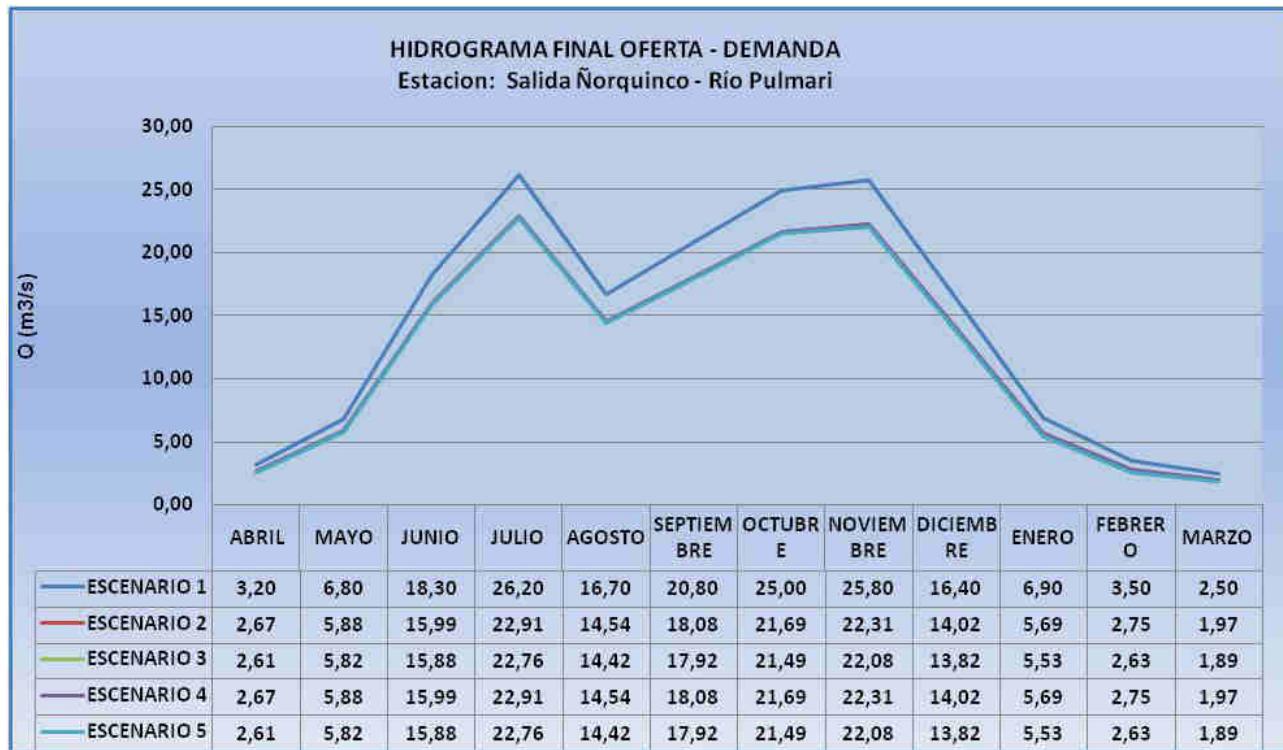
OFERTA		DEMANDA (m³/s)										TOTALES	
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)	
ABRIL	3,20			0,005	0,13	0,04						0,41	2,61
MAYO	6,80			0,003	0,08	0,03						0,87	5,82
JUNIO	18,30			0,002	0,06	0,02						2,34	15,88
JULIO	26,20			0,002	0,06	0,02						3,35	22,76
AGOSTO	16,70			0,004	0,10	0,04						2,14	14,42
SEPTIEMBRE	20,80			0,006	0,16	0,05						2,66	17,92
OCTUBRE	25,00			0,009	0,22	0,08						3,20	21,49
NOVIEMBRE	25,80			0,012	0,30	0,11						3,30	22,08
DICIEMBRE	16,40			0,014	0,34	0,12						2,10	13,82
ENERO	6,90			0,014	0,35	0,12						0,88	5,53
FEBRERO	3,50			0,012	0,31	0,11						0,45	2,63
MARZO	2,50			0,008	0,21	0,07						0,32	1,89





#### 4.2.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m³/s)				
ABRIL	3,20	2,67	2,61	2,67	2,61
MAYO	6,80	5,88	5,82	5,88	5,82
JUNIO	18,30	15,99	15,88	15,99	15,88
JULIO	26,20	22,91	22,76	22,91	22,76
AGOSTO	16,70	14,54	14,42	14,54	14,42
SEPTIEMBRE	20,80	18,08	17,92	18,08	17,92
OCTUBRE	25,00	21,69	21,49	21,69	21,49
NOVIEMBRE	25,80	22,31	22,08	22,31	22,08
DICIEMBRE	16,40	14,02	13,82	14,02	13,82
ENERO	6,90	5,69	5,53	5,69	5,53
FEBRERO	3,50	2,75	2,63	2,75	2,63
MARZO	2,50	1,97	1,89	1,97	1,89



#### 4.3 ESTACION Ea. LA OFELIA:

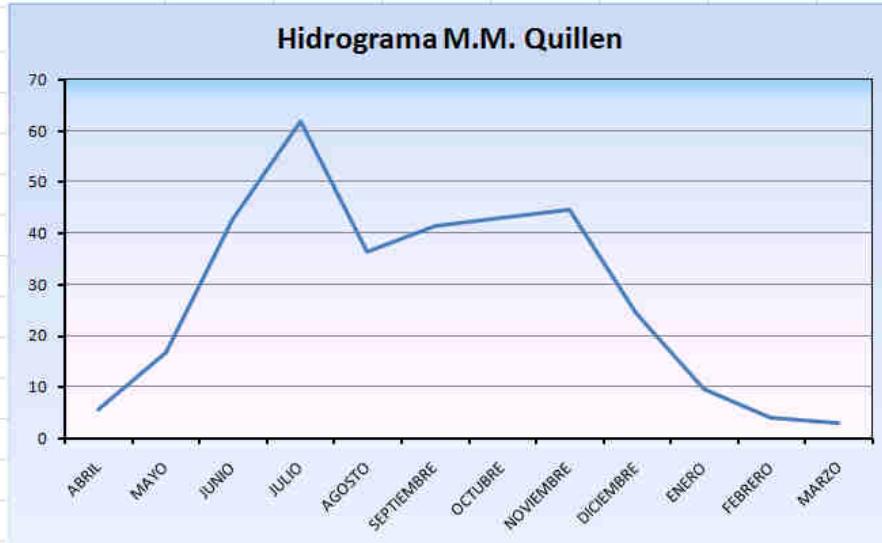
Mapa de ubicación de áreas y estación asociada



Tabla. Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua La Ofelia.

DATOS GENERALES	
Estación	Estancia La Ofelia
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales
Serie (años)	Desde 2001      Hasta 2010

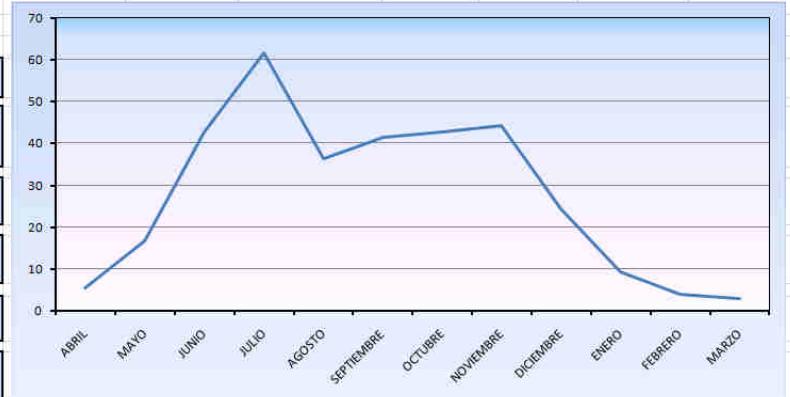
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	5,50
MAYO	16,80
JUNIO	42,70
JULIO	61,70
AGOSTO	36,40
SEPTIEMBRE	41,40
OCTUBRE	42,80
NOVIEMBRE	44,40
DICIEMBRE	24,40
ENERO	9,40
FEBRERO	3,90
MARZO	2,90



#### 4.3.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALS
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	5,50									5,50
MAYO	16,80									16,80
JUNIO	42,70									42,70
JULIO	61,70									61,70
AGOSTO	36,40									36,40
SEPTIEMBRE	41,40									41,40
OCTUBRE	42,80									42,80
NOVIEMBRE	44,40									44,40
DICIEMBRE	24,40									24,40
ENERO	9,40									9,40
FEBRERO	3,90									3,90
MARZO	2,90									2,90

TIPOLOGIA DE SISTEMA	NUEVO
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	-
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	-
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	-
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



#### 4.3.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)							TOTALS	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	5,50			0,03	0,72	0,250			0,68	3,83
MAYO	16,80			0,02	0,44	0,152			2,07	14,13
JUNIO	42,70			0,01	0,31	0,109			5,25	37,02
JULIO	61,70			0,01	0,34	0,120			7,59	53,64
AGOSTO	36,40			0,02	0,56	0,196			4,48	31,14
SEPTIEMBRE	41,40			0,03	0,87	0,305			5,09	35,10
OCTUBRE	42,80			0,05	1,24	0,436			5,26	35,81
NOVIEMBRE	44,40			0,07	1,68	0,588			5,46	36,60
DICIEMBRE	24,40			0,08	1,93	0,675			3,00	18,72
ENERO	9,40			0,08	1,96	0,686			1,16	5,52
FEBRERO	3,90			0,07	1,71	0,599			0,48	1,04
MARZO	2,90			0,05	1,18	0,414			0,36	0,90



#### 4.3.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)							TOTALS	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	POBLACION	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	5,50			0,03	0,72	0,250	0,088		0,70	3,80
MAYO	16,80			0,02	0,44	0,152	0,053		2,15	14,04
JUNIO	42,70			0,01	0,31	0,109	0,038		5,47	36,80
JULIO	61,70			0,01	0,34	0,120	0,042		7,90	53,33
AGOSTO	36,40			0,02	0,56	0,196	0,069		4,66	30,96
SEPTIEMBRE	41,40			0,03	0,87	0,305	0,107		5,30	34,89
OCTUBRE	42,80			0,05	1,24	0,436	0,152		5,48	35,59
NOVIEMBRE	44,40			0,07	1,68	0,588	0,206		5,68	36,38
DICIEMBRE	24,40			0,08	1,93	0,675	0,236		3,12	18,60
ENERO	9,40			0,08	1,96	0,686	0,240		1,20	5,47
FEBRERO	3,90			0,07	1,71	0,599	0,210		0,50	1,02
MARZO	2,90			0,05	1,18	0,414	0,145		0,37	0,89



#### 4.3.4 Escenario 4

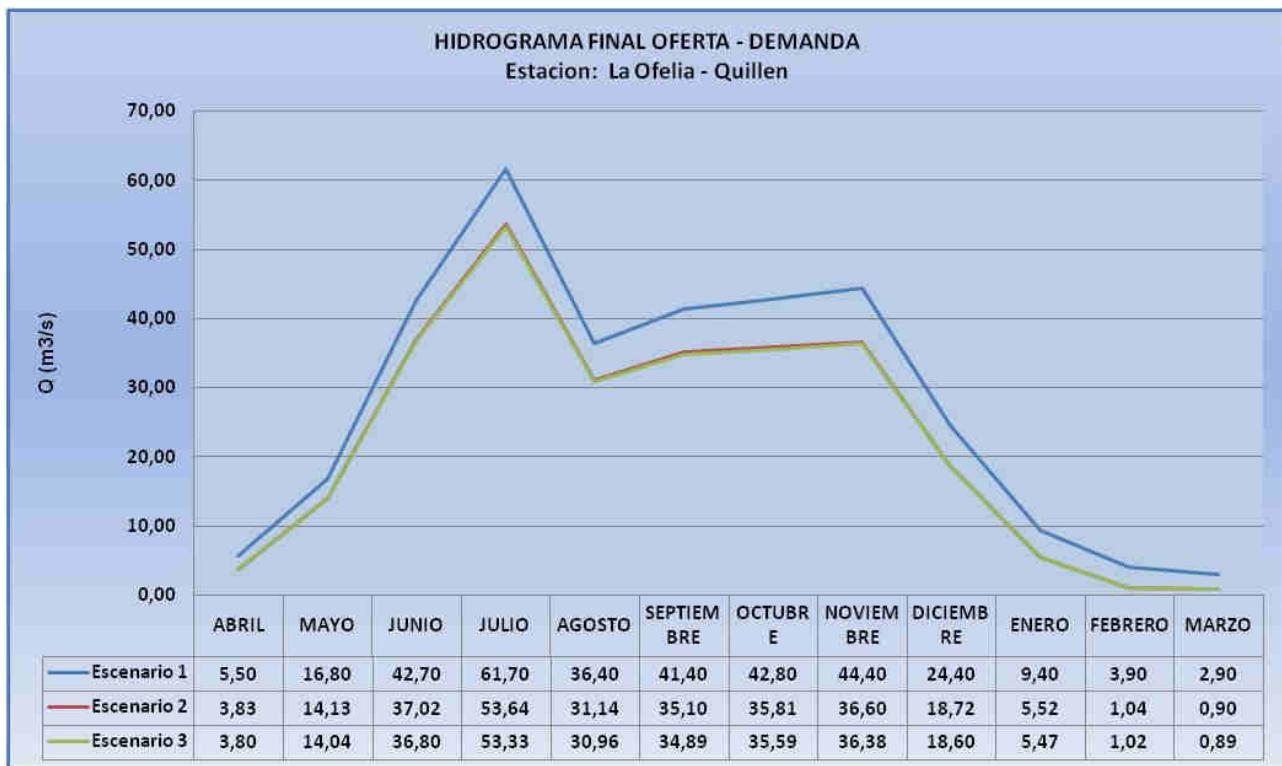
OFERTA		DEMANDA (m³/s)										TOTALES	
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)	
ABRIL	5,50			0,03	0,72	0,250						0,68	3,83
MAYO	16,80			0,02	0,44	0,152						2,07	14,13
JUNIO	42,70			0,01	0,31	0,109						5,25	37,02
JULIO	61,70			0,01	0,34	0,120						7,59	53,64
AGOSTO	36,40			0,02	0,56	0,196						4,48	31,14
SEPTIEMBRE	41,40			0,03	0,87	0,305						5,09	35,10
OCTUBRE	42,80			0,05	1,24	0,436						5,26	35,81
NOVIEMBRE	44,40			0,07	1,68	0,588						5,46	36,60
DICIEMBRE	24,40			0,08	1,93	0,675						3,00	18,72
ENERO	9,40			0,08	1,96	0,686						1,16	5,52
FEBRERO	3,90			0,07	1,71	0,599						0,48	1,04
MARZO	2,90			0,05	1,18	0,414						0,36	0,90



#### 4.3.5 Escenario 5

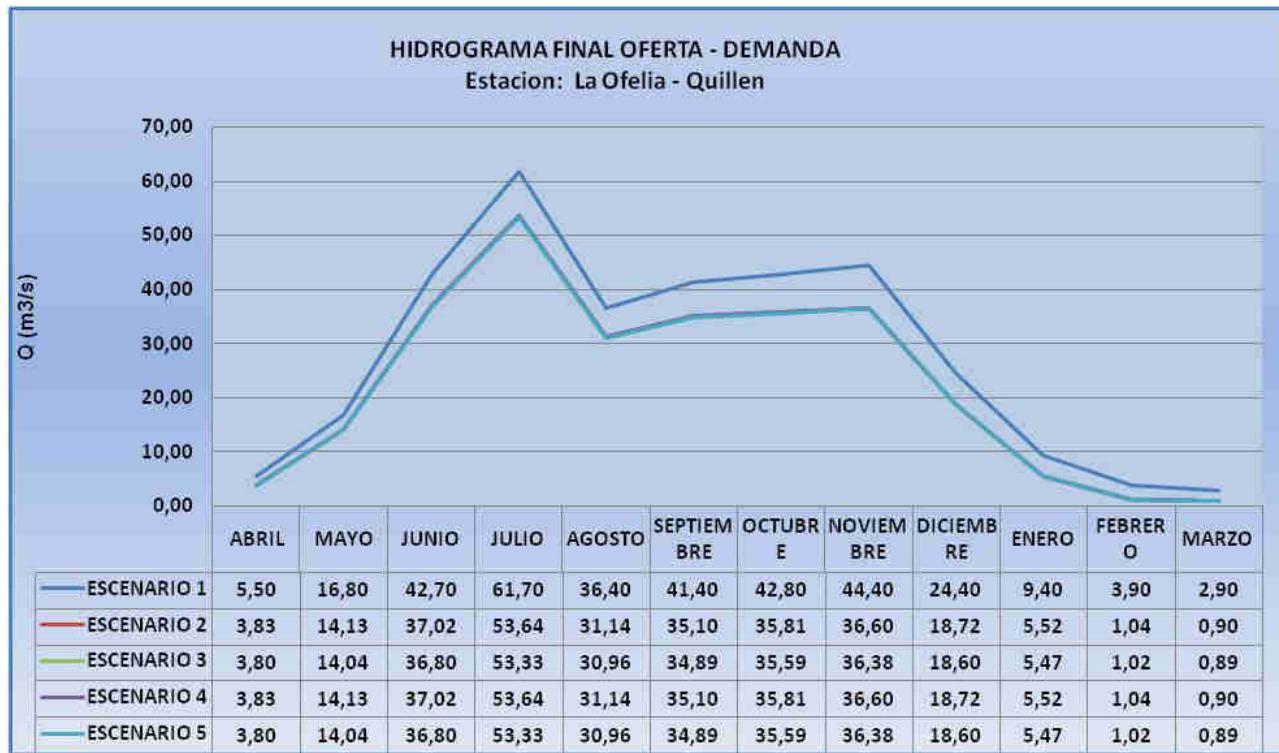
OFERTA		DEMANDA (m³/s)								TOTALES			
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	POBLACION	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)	
ABRIL	5,50			0,03	0,72	0,250	0,088					0,70	3,80
MAYO	16,80			0,02	0,44	0,152	0,053					2,15	14,04
JUNIO	42,70			0,01	0,31	0,109	0,038					5,47	36,80
JULIO	61,70			0,01	0,34	0,120	0,042					7,90	53,33
AGOSTO	36,40			0,02	0,56	0,196	0,069					4,66	30,96
SEPTIEMBRE	41,40			0,03	0,87	0,305	0,107					5,30	34,89
OCTUBRE	42,80			0,05	1,24	0,436	0,152					5,48	35,59
NOVIEMBRE	44,40			0,07	1,68	0,588	0,206					5,68	36,38
DICIEMBRE	24,40			0,08	1,93	0,675	0,236					3,12	18,60
ENERO	9,40			0,08	1,96	0,686	0,240					1,20	5,47
FEBRERO	3,90			0,07	1,71	0,599	0,210					0,50	1,02
MARZO	2,90			0,05	1,18	0,414	0,145					0,37	0,89





#### 4.3.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m³/s)				
ABRIL	5,50	3,83	3,80	3,83	3,80
MAYO	16,80	14,13	14,04	14,13	14,04
JUNIO	42,70	37,02	36,80	37,02	36,80
JULIO	61,70	53,64	53,33	53,64	53,33
AGOSTO	36,40	31,14	30,96	31,14	30,96
SEPTIEMBRE	41,40	35,10	34,89	35,10	34,89
OCTUBRE	42,80	35,81	35,59	35,81	35,59
NOVIEMBRE	44,40	36,60	36,38	36,60	36,38
DICIEMBRE	24,40	18,72	18,60	18,72	18,60
ENERO	9,40	5,52	5,47	5,52	5,47
FEBRERO	3,90	1,04	1,02	1,04	1,02
MARZO	2,90	0,90	0,89	0,90	0,89



#### 4.4 ESTACION LA SIBERIA:

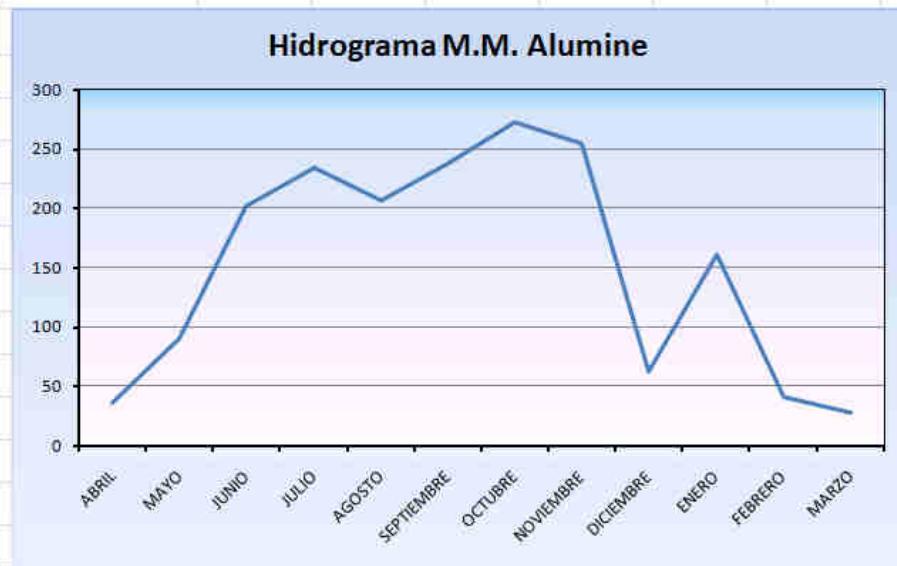
Mapa de ubicación de áreas y estación asociada



Tabla. Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua Aluminé La Siberia.

DATOS GENERALES	
Estación	Alumine - La Siberia
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Meriales
Serie (años)	Desde 1979 Hasta 2011

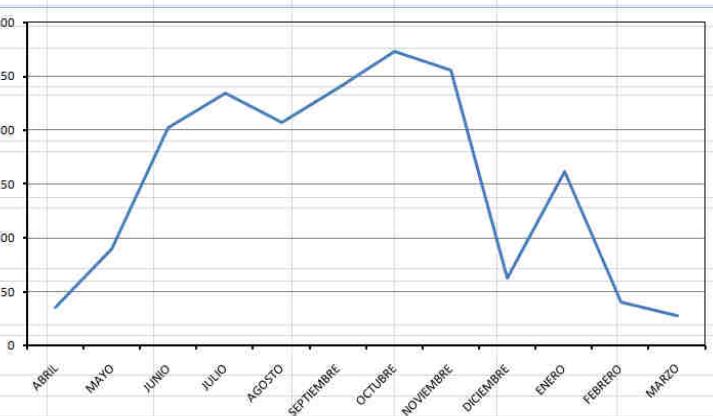
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	35,56
MAYO	89,98
JUNIO	201,54
JULIO	234,43
AGOSTO	206,38
SEPTIEMBRE	238,44
OCTUBRE	272,73
NOVIEMBRE	254,85
DICIEMBRE	62,49
ENERO	161,32
FEBRERO	40,61
MARZO	27,64



#### 4.4.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)							TOTALS	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	35,56	0,003	0,002				0,022			35,53
MAYO	89,98	0,002	0,001				0,022			89,96
JUNIO	201,54	0,001	0,001				0,022			201,51
JULIO	234,43	0,001	0,001				0,022			234,41
AGOSTO	206,38	0,002	0,002				0,022			206,35
SEPTIEMBRE	238,44	0,003	0,003				0,022			238,41
OCTUBRE	272,73	0,004	0,004				0,022			272,70
NOVIEMBRE	254,85	0,006	0,005				0,022			254,82
DICIEMBRE	62,49	0,007	0,006				0,022			62,46
ENERO	161,32	0,007	0,006				0,022			161,28
FEBRERO	40,61	0,006	0,005				0,022			40,57
MARZO	27,64	0,004	0,004				0,022			27,61

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



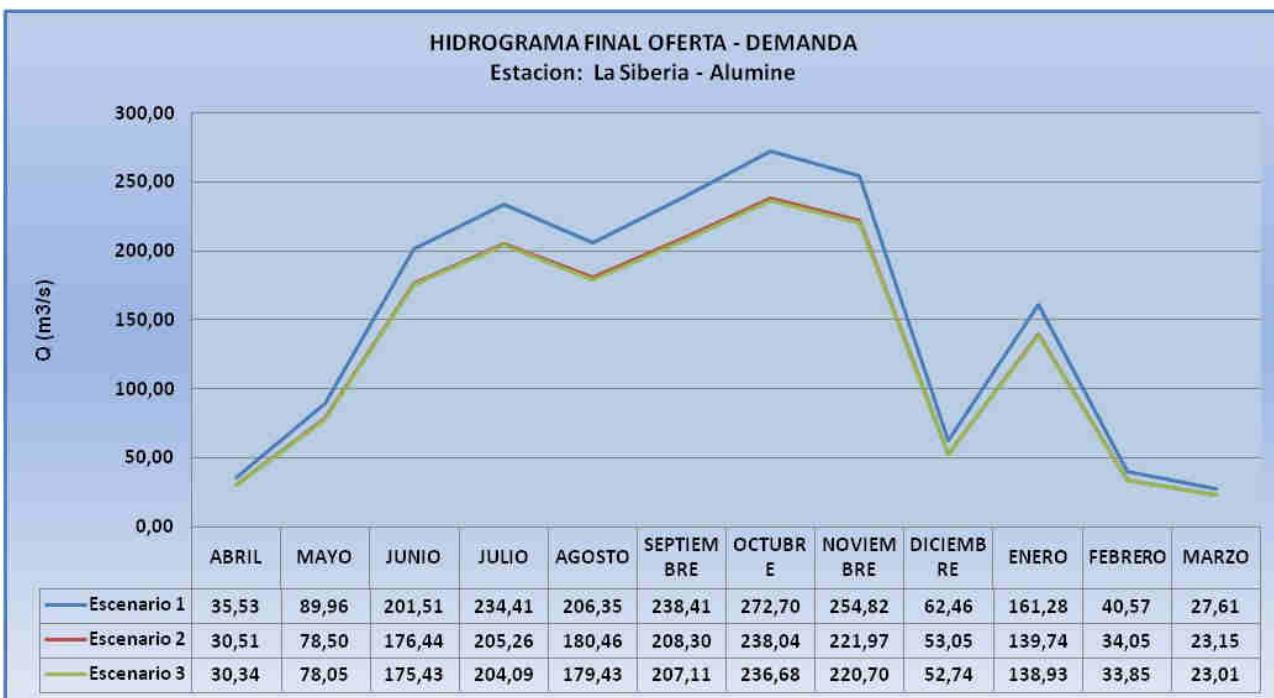
#### 4.4.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	35,56	0,003	0,0022	0,018	0,457	0,160	0,030		4,37	30,51
MAYO	89,98	0,002	0,0013	0,011	0,278	0,097	0,030		11,07	78,50
JUNIO	201,54	0,001	0,0009	0,008	0,199	0,070	0,030		24,79	176,44
JULIO	234,43	0,001	0,0010	0,009	0,219	0,077	0,030		28,84	205,26
AGOSTO	206,38	0,002	0,0017	0,014	0,358	0,125	0,030		25,38	180,46
SEPTIEMBRE	238,44	0,003	0,0026	0,022	0,557	0,195	0,030		29,33	208,30
OCTUBRE	272,73	0,004	0,0038	0,032	0,796	0,278	0,030		33,55	238,04
NOVIEMBRE	254,85	0,006	0,0051	0,043	1,074	0,376	0,030		31,35	221,97
DICIEMBRE	62,49	0,007	0,0059	0,050	1,233	0,432	0,030		7,69	53,05
ENERO	161,32	0,007	0,0060	0,000	1,25	0,439	0,030		19,84	139,74
FEBRERO	40,61	0,006	0,0052	0,044	1,094	0,383	0,030		4,99	34,05
MARZO	27,64	0,004	0,0036	0,030	0,756	0,265	0,030		3,40	23,15



#### 4.4.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	35,56	0,003	0,0022	0,018	0,457	0,160	0,030		4,55	30,34
MAYO	89,98	0,002	0,0013	0,011	0,278	0,097	0,030		11,52	78,05
JUNIO	201,54	0,001	0,0009	0,008	0,199	0,070	0,030		25,80	175,43
JULIO	234,43	0,001	0,0010	0,009	0,219	0,077	0,030		30,01	204,09
AGOSTO	206,38	0,002	0,0017	0,014	0,358	0,125	0,030		26,42	179,43
SEPTIEMBRE	238,44	0,003	0,0026	0,022	0,557	0,195	0,030		30,52	207,11
OCTUBRE	272,73	0,004	0,0038	0,032	0,796	0,278	0,030		34,91	236,68
NOVIEMBRE	254,85	0,006	0,0051	0,043	1,074	0,376	0,030		32,62	220,70
DICIEMBRE	62,49	0,007	0,0059	0,050	1,233	0,432	0,030		8,00	52,74
ENERO	161,32	0,007	0,0060	0,000	1,25	0,439	0,030		20,65	138,93
FEBRERO	40,61	0,006	0,0052	0,044	1,094	0,383	0,030		5,20	33,85
MARZO	27,64	0,004	0,0036	0,030	0,756	0,265	0,030		3,54	23,01



#### 4.4.4 Escenario 4

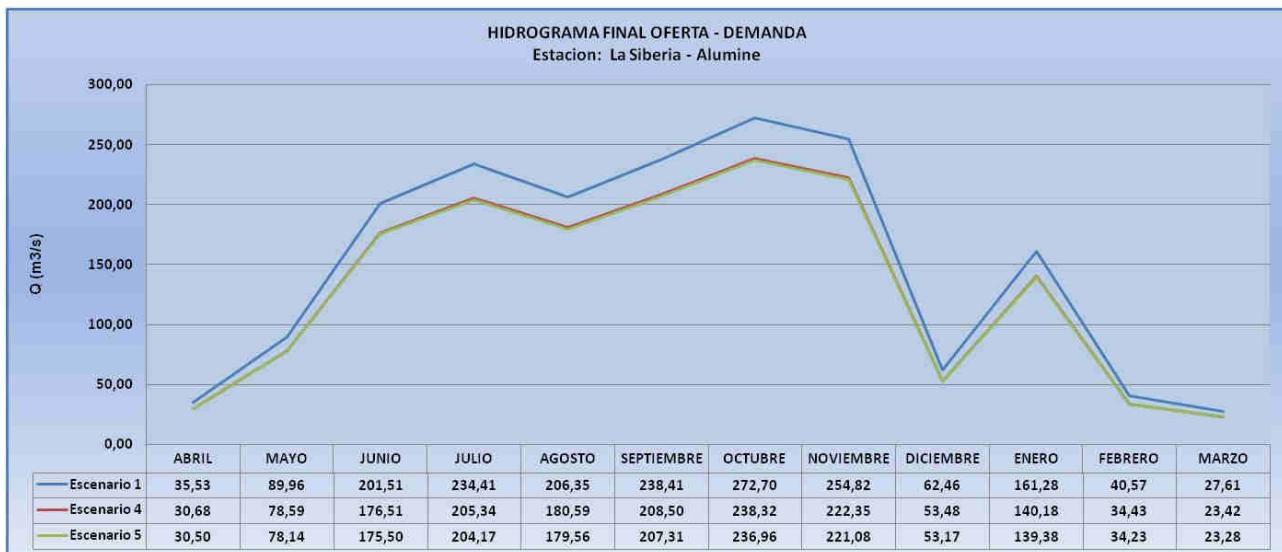
OFERTA		DEMANDA (m³/s)										TOTALES
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)
ABRIL	35,56	0,003	0,0022	0,018	0,457	0,160	0,002	0,001	0,030		4,37	30,68
MAYO	89,98	0,002	0,0013	0,011	0,278	0,097	0,001	0,000	0,030		11,07	78,59
JUNIO	201,54	0,001	0,0009	0,008	0,199	0,070	0,001	0,000	0,030		24,79	176,51
JULIO	234,43	0,001	0,0010	0,009	0,219	0,077	0,001	0,000	0,030		28,84	205,34
AGOSTO	206,38	0,002	0,0017	0,014	0,358	0,125	0,001	0,000	0,030		25,38	180,59
SEPTIEMBRE	238,44	0,003	0,0026	0,022	0,557	0,195	0,002	0,001	0,030		29,33	208,50
OCTUBRE	272,73	0,004	0,0038	0,032	0,796	0,278	0,003	0,001	0,030		33,55	238,32
NOVIEMBRE	254,85	0,006	0,0051	0,043	1,074	0,376	0,004	0,001	0,030		31,35	222,35
DICIEMBRE	62,49	0,007	0,0059	0,050	1,233	0,432	0,004	0,001	0,030		7,69	53,48
ENERO	161,32	0,007	0,0060	0,000	1,25	0,439	0,005	0,001	0,030		19,84	140,18
FEBRERO	40,61	0,006	0,0052	0,044	1,094	0,383	0,004	0,001	0,030		4,99	34,43
MARZO	27,64	0,004	0,0036	0,030	0,756	0,265	0,003	0,001	0,030		3,40	23,42



#### 4.4.5 Escenario 5

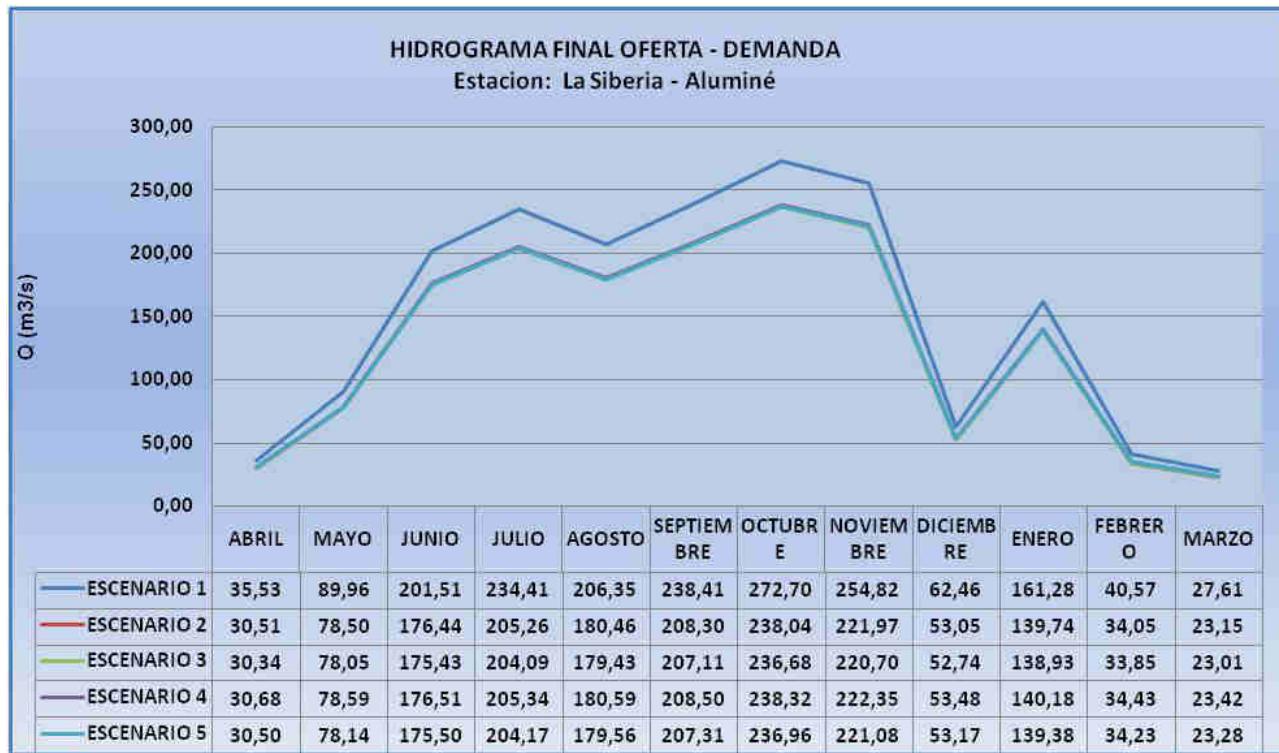
OFERTA		DEMANDA (m³/s)										TOTALES
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)
ABRIL	35,56	0,003	0,0022	0,018	0,457	0,160	0,002	0,001	0,030		4,55	30,50
MAYO	89,98	0,002	0,0013	0,011	0,278	0,097	0,001	0,000	0,030		11,52	78,14
JUNIO	201,54	0,001	0,0009	0,008	0,199	0,070	0,001	0,000	0,030		25,80	175,50
JULIO	234,43	0,001	0,0010	0,009	0,219	0,077	0,001	0,000	0,030		30,01	204,17
AGOSTO	206,38	0,002	0,0017	0,014	0,358	0,125	0,001	0,000	0,030		26,42	179,56
SEPTIEMBRE	238,44	0,003	0,0026	0,022	0,557	0,195	0,002	0,001	0,030		30,52	207,31
OCTUBRE	272,73	0,004	0,0038	0,032	0,796	0,278	0,003	0,001	0,030		34,91	236,96
NOVIEMBRE	254,85	0,006	0,0051	0,043	1,074	0,376	0,004	0,001	0,030		32,62	221,08
DICIEMBRE	62,49	0,007	0,0059	0,050	1,233	0,432	0,004	0,001	0,030		8,00	53,17
ENERO	161,32	0,007	0,0060	0,000	1,25	0,439	0,005	0,001	0,030		20,65	139,38
FEBRERO	40,61	0,006	0,0052	0,044	1,094	0,383	0,004	0,001	0,030		5,20	34,23
MARZO	27,64	0,004	0,0036	0,030	0,756	0,265	0,003	0,001	0,030		3,54	23,28





#### 4.4.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m <sup>3</sup> /s)				
ABRIL	35,53	30,51	30,34	30,68	30,50
MAYO	89,96	78,50	78,05	78,59	78,14
JUNIO	201,51	176,44	175,43	176,51	175,50
JULIO	234,41	205,26	204,09	205,34	204,17
AGOSTO	206,35	180,46	179,43	180,59	179,56
SEPTIEMBRE	238,41	208,30	207,11	208,50	207,31
OCTUBRE	272,70	238,04	236,68	238,32	236,96
NOVIEMBRE	254,82	221,97	220,70	222,35	221,08
DICIEMBRE	62,46	53,05	52,74	53,48	53,17
ENERO	161,28	139,74	138,93	140,18	139,38
FEBRERO	40,57	34,05	33,85	34,43	34,23
MARZO	27,61	23,15	23,01	23,42	23,28



## 4.5 ESTACION MALLEO

Mapa de ubicación de áreas y estación asociada

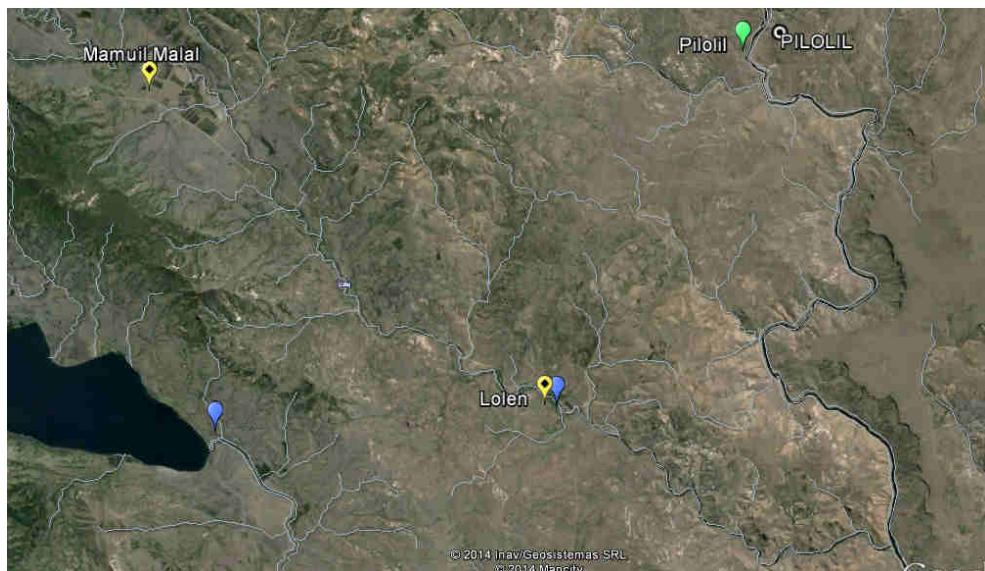
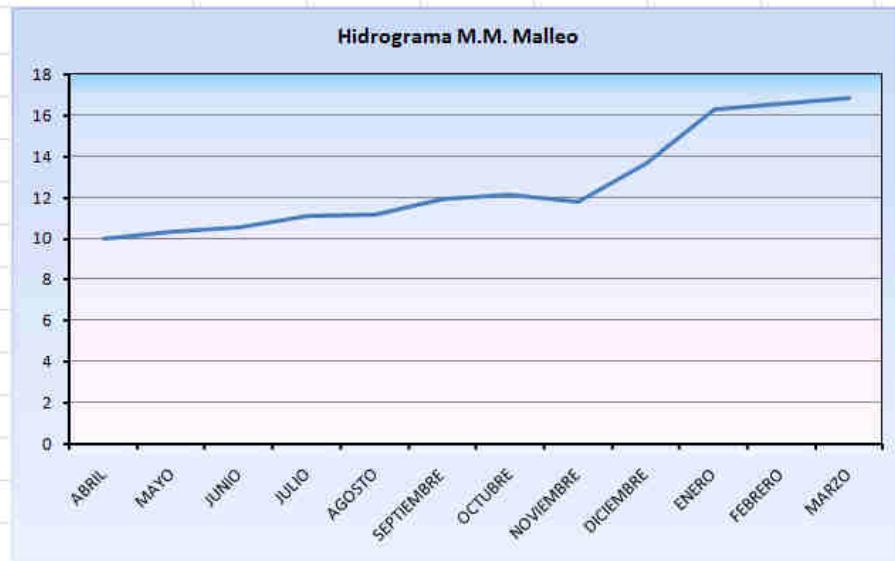


Tabla. Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua Malleo Malleo

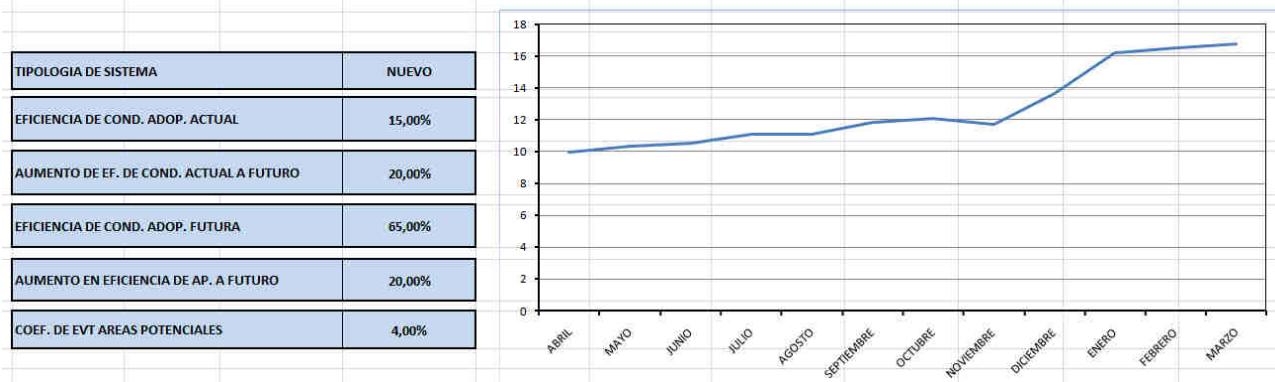
DATOS GENERALES	
Estación	Malleo - Malleo
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales
Serie (años)	Desde Hasta 1973 2013

MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	9,96
MAYO	10,33
JUNIO	10,49
JULIO	11,07
AGOSTO	11,12
SEPTIEMBRE	11,87
OCTUBRE	12,09
NOVIEMBRE	11,73
DICIEMBRE	13,64
ENERO	16,23
FEBRERO	16,53
MARZO	16,81



#### 4.5.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	9,96									9,96
MAYO	10,33									10,33
JUNIO	10,49									10,49
JULIO	11,07									11,07
AGOSTO	11,12									11,12
SEPTIEMBRE	11,87									11,87
OCTUBRE	12,09									12,09
NOVIEMBRE	11,73									11,73
DICIEMBRE	13,64									13,64
ENERO	16,23									16,23
FEBRERO	16,53									16,53
MARZO	16,81									16,81



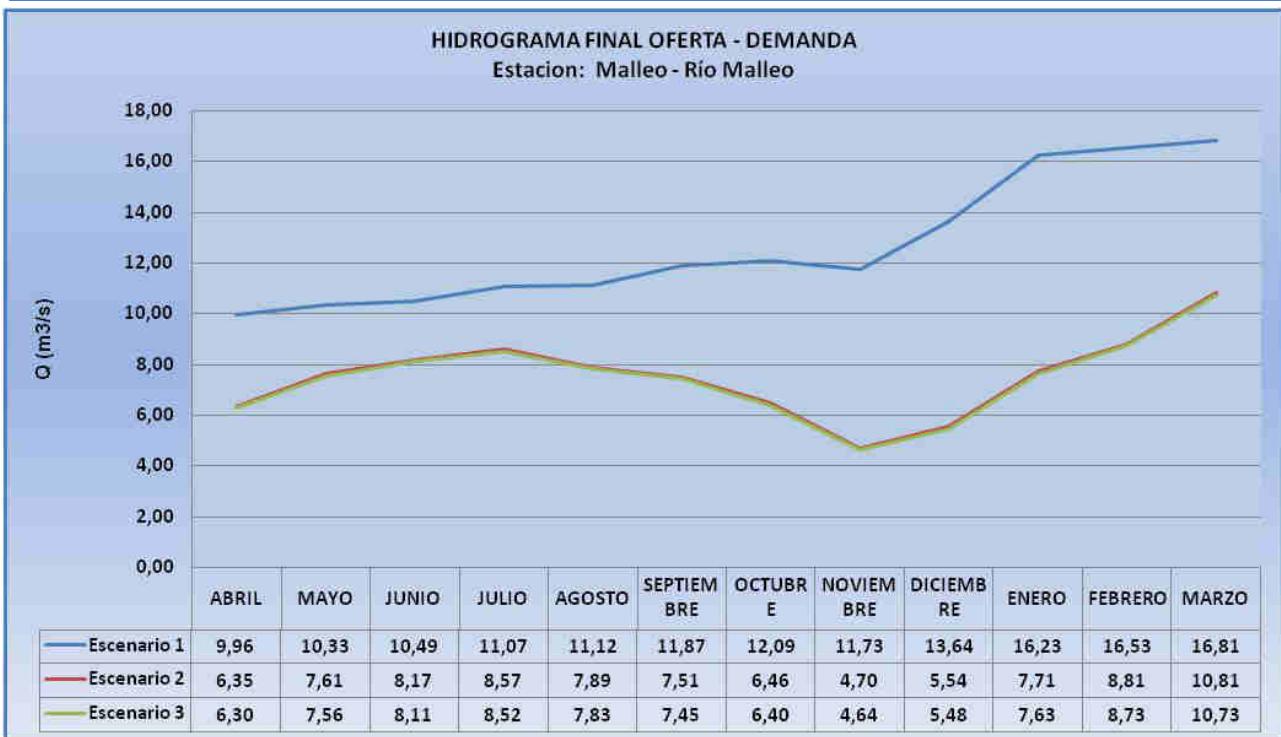
#### 4.5.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	9,96			0,07	1,71	0,599			1,22	6,35
MAYO	10,33			0,04	1,04	0,365			1,27	7,61
JUNIO	10,49			0,03	0,74	0,261			1,29	8,17
JULIO	11,07			0,03	0,82	0,287			1,36	8,57
AGOSTO	11,12			0,05	1,34	0,469			1,37	7,89
SEPTIEMBRE	11,87			0,08	2,08	0,730			1,46	7,51
OCTUBRE	12,09			0,12	2,98	1,042			1,49	6,46
NOVIEMBRE	11,73			0,16	4,02	1,407			1,44	4,70
DICIEMBRE	13,64			0,18	4,62	1,615			1,68	5,54
ENERO	16,23			0,19	4,69	1,642			2,00	7,71
FEBRERO	16,53			0,16	4,09	1,433			2,03	8,81
MARZO	16,81			0,11	2,83	0,990			2,07	10,81



#### 4.5.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	9,96			0,07	1,71	0,599			1,27	6,30
MAYO	10,33			0,04	1,04	0,365			1,32	7,56
JUNIO	10,49			0,03	0,74	0,261			1,34	8,11
JULIO	11,07			0,03	0,82	0,287			1,42	8,52
AGOSTO	11,12			0,05	1,34	0,469			1,42	7,83
SEPTIEMBRE	11,87			0,08	2,08	0,730			1,52	7,45
OCTUBRE	12,09			0,12	2,98	1,042			1,55	6,40
NOVIEMBRE	11,73			0,16	4,02	1,407			1,50	4,64
DICIEMBRE	13,64			0,18	4,62	1,615			1,75	5,48
ENERO	16,23			0,19	4,69	1,642			2,08	7,63
FEBRERO	16,53			0,16	4,09	1,433			2,12	8,73
MARZO	16,81			0,11	2,83	0,990			2,15	10,73



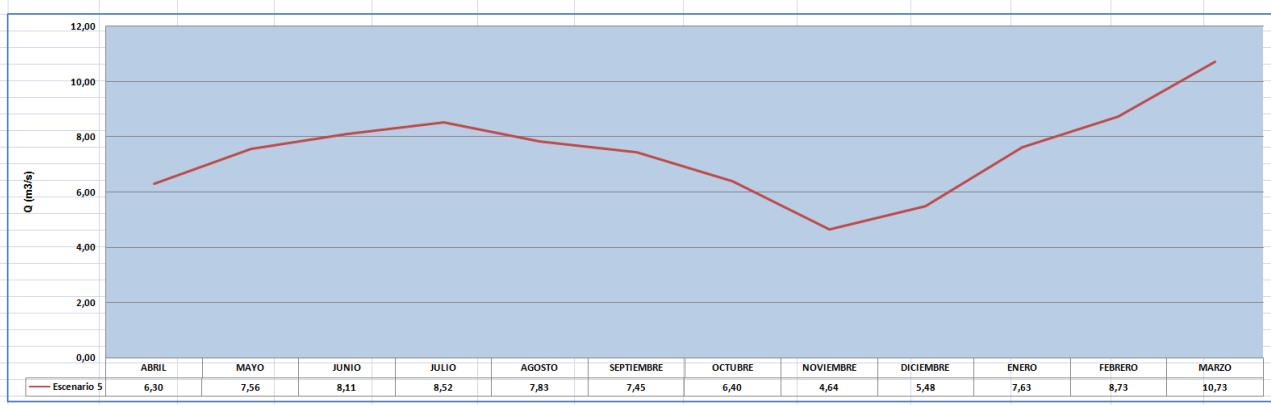
#### 4.5.4 Escenario 4

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)										TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)	
ABRIL	9,96			0,07	1,71	0,599						1,22	6,35
MAYO	10,33			0,04	1,04	0,365						1,27	7,61
JUNIO	10,49			0,03	0,74	0,261						1,29	8,17
JULIO	11,07			0,03	0,82	0,287						1,36	8,57
AGOSTO	11,12			0,05	1,34	0,469						1,37	7,89
SEPTIEMBRE	11,87			0,08	2,08	0,730						1,46	7,51
OCTUBRE	12,09			0,12	2,98	1,042						1,49	6,46
NOVIEMBRE	11,73			0,16	4,02	1,407						1,44	4,70
DICIEMBRE	13,64			0,18	4,62	1,615						1,68	5,54
ENERO	16,23			0,19	4,69	1,642						2,00	7,71
FEBRERO	16,53			0,16	4,09	1,433						2,03	8,81
MARZO	16,81			0,11	2,83	0,990						2,07	10,81



#### 4.5.5 Escenario 5

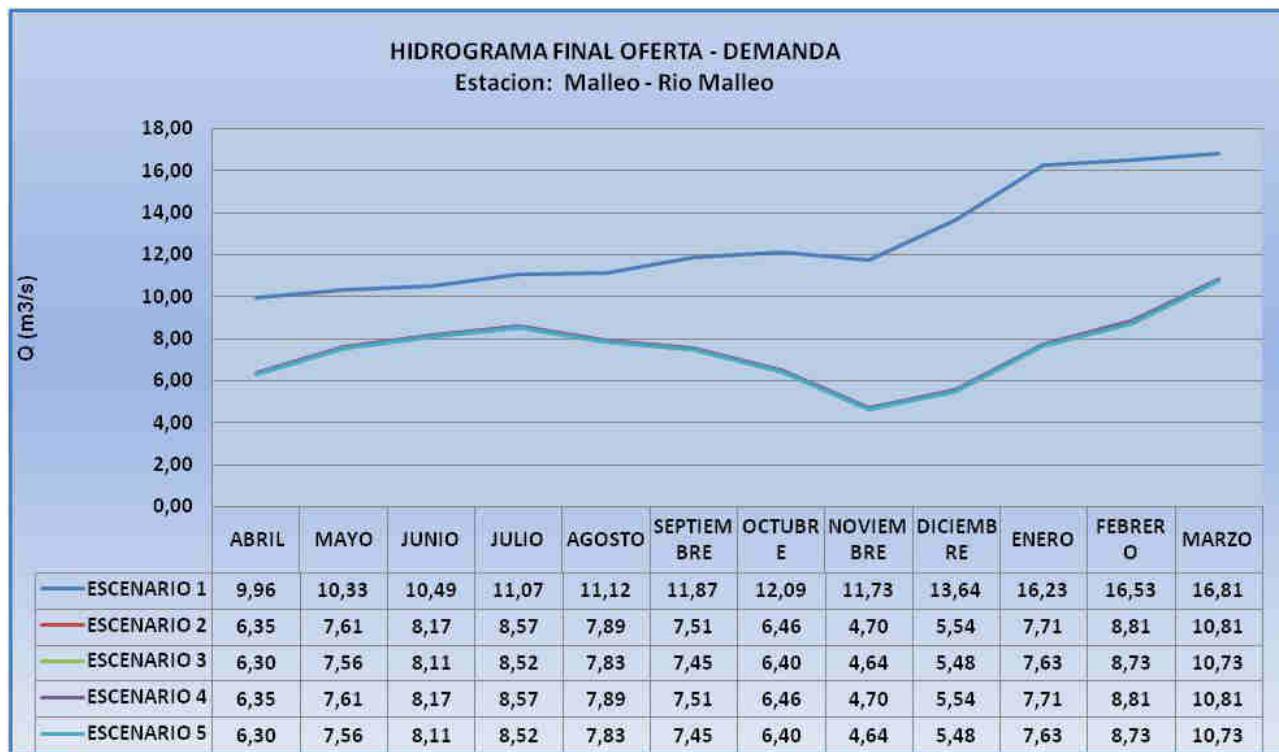
OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)										TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)	
ABRIL	9,96			0,07	1,71	0,599						1,27	6,30
MAYO	10,33			0,04	1,04	0,365						1,32	7,56
JUNIO	10,49			0,03	0,74	0,261						1,34	8,11
JULIO	11,07			0,03	0,82	0,287						1,42	8,52
AGOSTO	11,12			0,05	1,34	0,469						1,42	7,83
SEPTIEMBRE	11,87			0,08	2,08	0,730						1,52	7,45
OCTUBRE	12,09			0,12	2,98	1,042						1,55	6,40
NOVIEMBRE	11,73			0,16	4,02	1,407						1,50	4,64
DICIEMBRE	13,64			0,18	4,62	1,615						1,75	5,48
ENERO	16,23			0,19	4,69	1,642						2,08	7,63
FEBRERO	16,53			0,16	4,09	1,433						2,12	8,73
MARZO	16,81			0,11	2,83	0,990						2,15	10,73





#### 4.5.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m³/s)				
ABRIL	9,96	6,35	6,30	6,35	6,30
MAYO	10,33	7,61	7,56	7,61	7,56
JUNIO	10,49	8,17	8,11	8,17	8,11
JULIO	11,07	8,57	8,52	8,57	8,52
AGOSTO	11,12	7,89	7,83	7,89	7,83
SEPTIEMBRE	11,87	7,51	7,45	7,51	7,45
OCTUBRE	12,09	6,46	6,40	6,46	6,40
NOVIEMBRE	11,73	4,70	4,64	4,70	4,64
DICIEMBRE	13,64	5,54	5,48	5,54	5,48
ENERO	16,23	7,71	7,63	7,71	7,63
FEBRERO	16,53	8,81	8,73	8,81	8,73
MARZO	16,81	10,81	10,73	10,81	10,73



## 4.6 ESTACION CHIMEHUIN NACIENTE

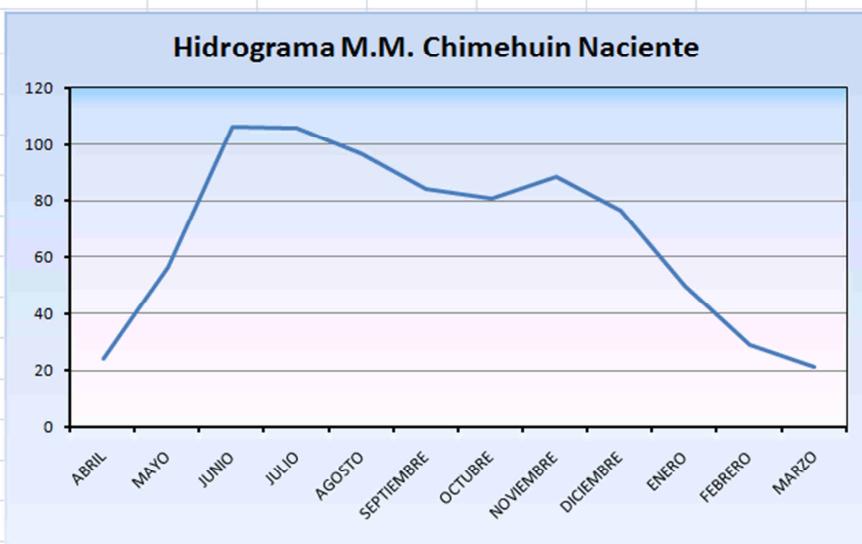
Mapa de ubicación de áreas y estación asociada



Tabla Hidrograma Medio Mensual obtenido de Oferta de Agua Chimehuin Naciente

DATOS GENERALES	
Estacion	Chimehuin - Naciente
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Mensuales
Serie (años)	Desde 1936      Hasta 2012

MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	24,24
MAYO	56,42
JUNIO	106,30
JULIO	105,94
AGOSTO	96,89
SEPTIEMBRE	84,01
OCTUBRE	80,77
NOVIEMBRE	88,40
DICIEMBRE	76,51
ENERO	49,57
FEBRERO	29,09
MARZO	21,32



#### 4.6.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALS
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	24,24	0,005	0,004				0,059			24,17
MAYO	56,42	0,003	0,003				0,059			56,36
JUNIO	106,30	0,002	0,002				0,059			106,23
JULIO	105,94	0,002	0,002				0,059			105,88
AGOSTO	96,89	0,004	0,003				0,059			96,83
SEPTIEMBRE	84,01	0,006	0,005				0,059			83,94
OCTUBRE	80,77	0,009	0,008				0,059			80,69
NOVIEMBRE	88,40	0,012	0,010				0,059			88,32
DICIEMBRE	76,51	0,014	0,012				0,059			76,43
ENERO	49,57	0,014	0,012				0,059			49,49
FEBRERO	29,09	0,012	0,010				0,059			29,01
MARZO	21,32	0,008	0,007				0,059			21,25

TIPOLOGIA DE SISTEMA	1
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



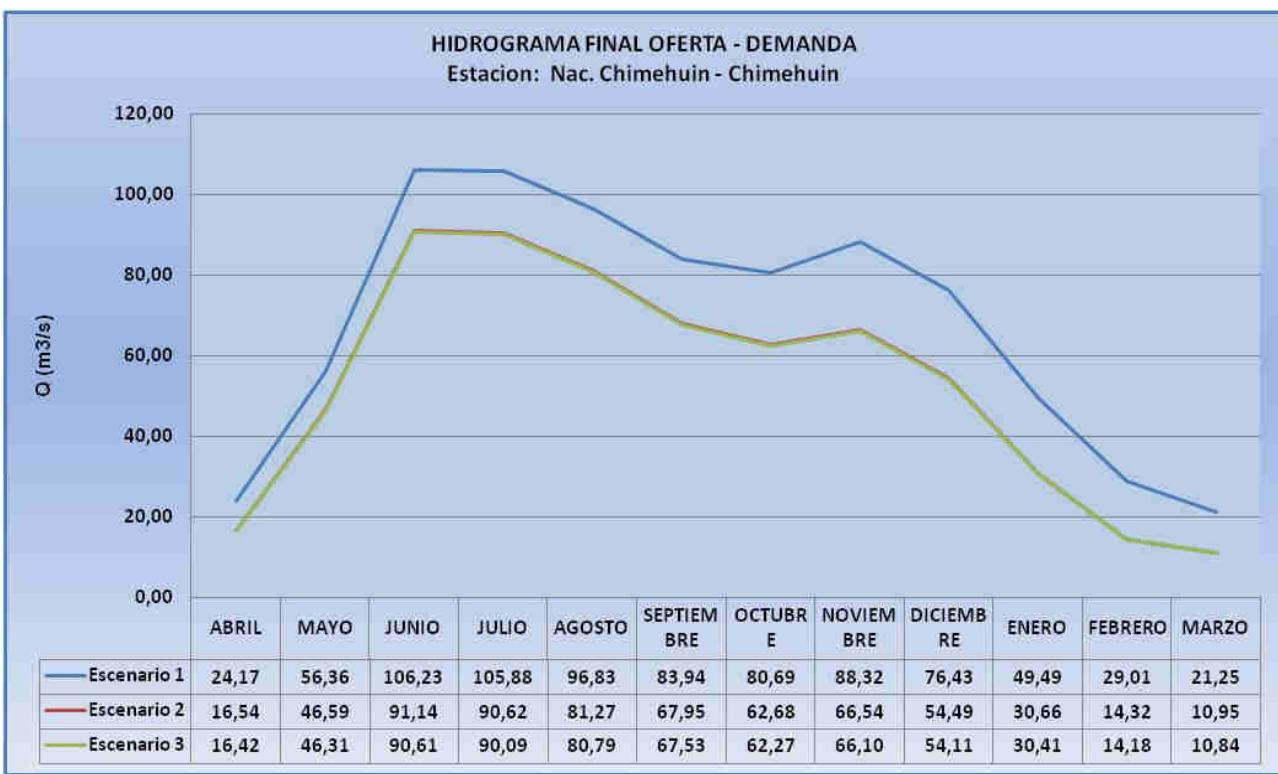
#### 4.6.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	24,24	0,005	0,004	0,134	3,34	1,170	0,059		2,98	16,54
MAYO	56,42	0,003	0,003	0,082	2,03	0,712	0,059		6,94	46,59
JUNIO	106,30	0,002	0,002	0,058	1,45	0,509	0,059		13,07	91,14
JULIO	105,94	0,002	0,002	0,064	1,60	0,560	0,059		13,03	90,62
AGOSTO	96,89	0,004	0,003	0,105	2,62	0,916	0,059		11,92	81,27
SEPTIEMBRE	84,01	0,006	0,005	0,163	4,07	1,424	0,059		10,33	67,95
OCTUBRE	80,77	0,009	0,008	0,233	5,81	2,035	0,059		9,93	62,68
NOVIEMBRE	88,40	0,012	0,010	0,314	7,85	2,747	0,059		10,87	66,54
DICIEMBRE	76,51	0,014	0,012	0,361	9,01	3,154	0,059		9,41	54,49
ENERO	49,57	0,014	0,012	0,367	9,16	3,205	0,059		6,10	30,66
FEBRERO	29,09	0,012	0,010	0,320	7,99	2,798	0,059		3,58	14,32
MARZO	21,32	0,008	0,007	0,221	5,52	1,933	0,059		2,62	10,95

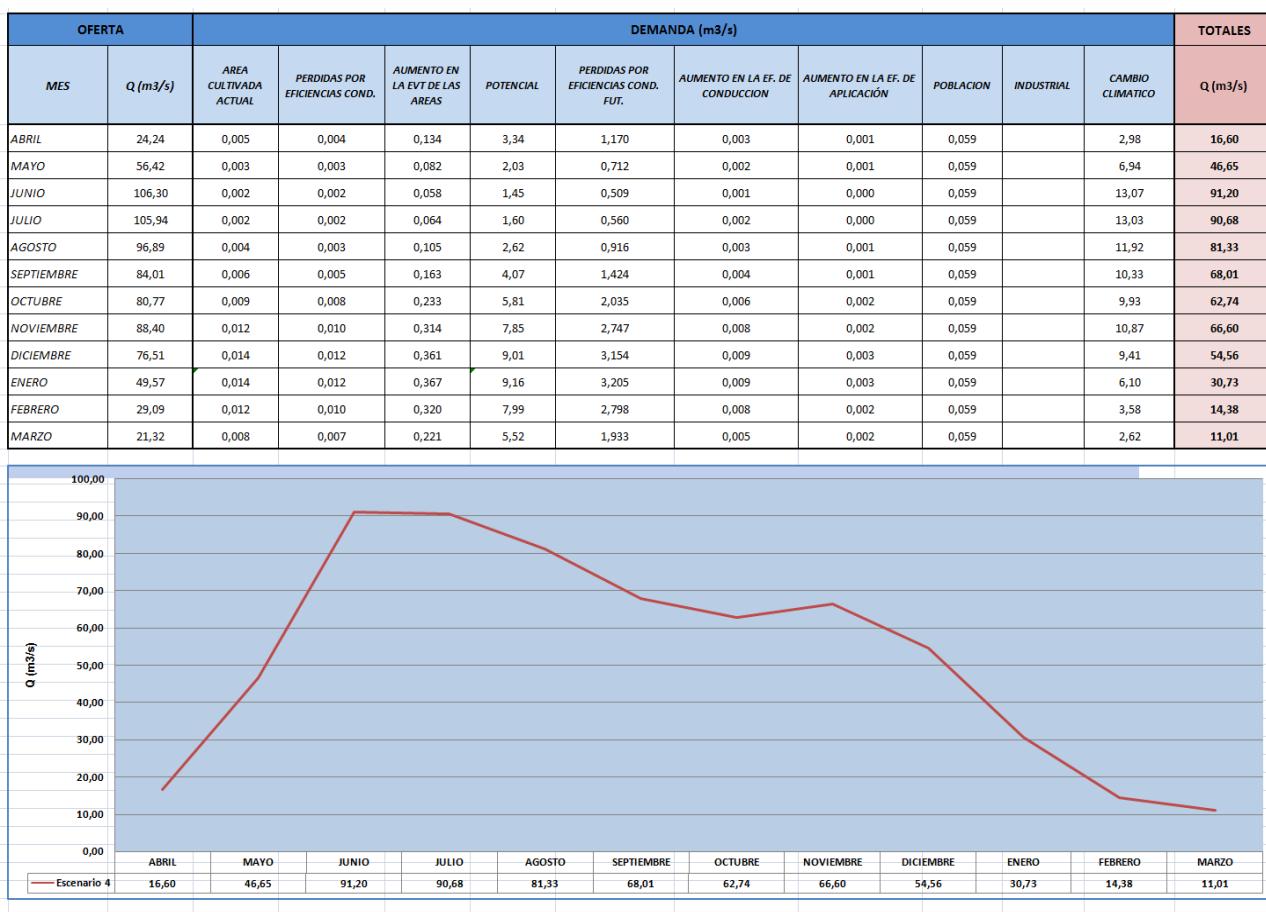


#### 4.6.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	24,24	0,005	0,004	0,134	3,34	1,170	0,059		3,10	16,42
MAYO	56,42	0,003	0,003	0,082	2,03	0,712	0,059		7,22	46,31
JUNIO	106,30	0,002	0,002	0,058	1,45	0,509	0,059		13,61	90,61
JULIO	105,94	0,002	0,002	0,064	1,60	0,560	0,059		13,56	90,09
AGOSTO	96,89	0,004	0,003	0,105	2,62	0,916	0,059		12,40	80,79
SEPTIEMBRE	84,01	0,006	0,005	0,163	4,07	1,424	0,059		10,75	67,53
OCTUBRE	80,77	0,009	0,008	0,233	5,81	2,035	0,059		10,34	62,27
NOVIEMBRE	88,40	0,012	0,010	0,314	7,85	2,747	0,059		11,32	66,10
DICIEMBRE	76,51	0,014	0,012	0,361	9,01	3,154	0,059		9,79	54,11
ENERO	49,57	0,014	0,012	0,367	9,16	3,205	0,059		6,35	30,41
FEBRERO	29,09	0,012	0,010	0,320	7,99	2,798	0,059		3,72	14,18
MARZO	21,32	0,008	0,007	0,221	5,52	1,933	0,059		2,73	10,84

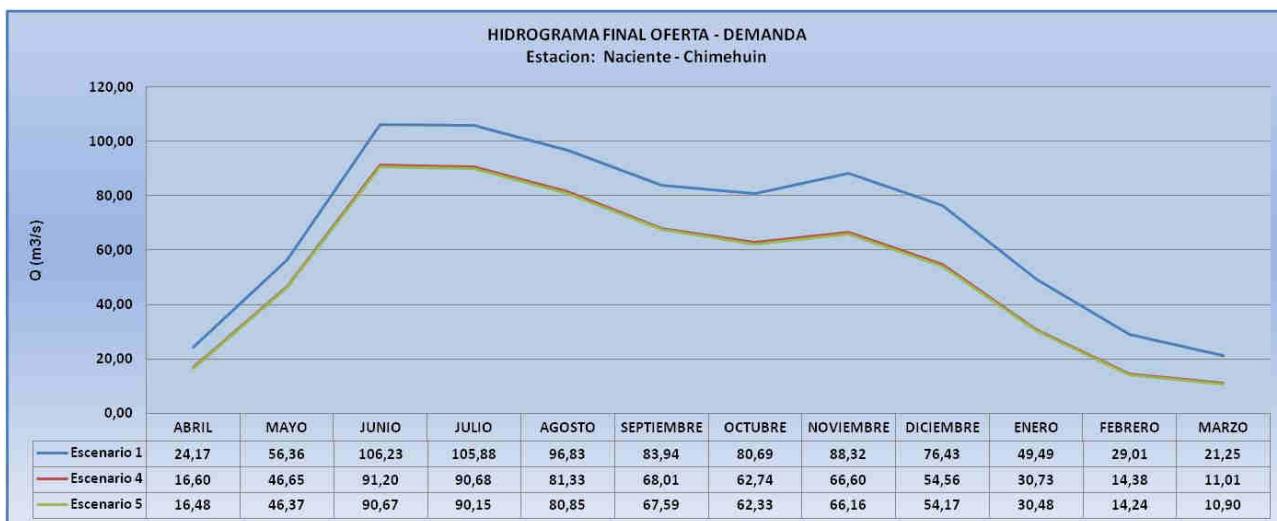


#### 4.6.4 Escenario 4



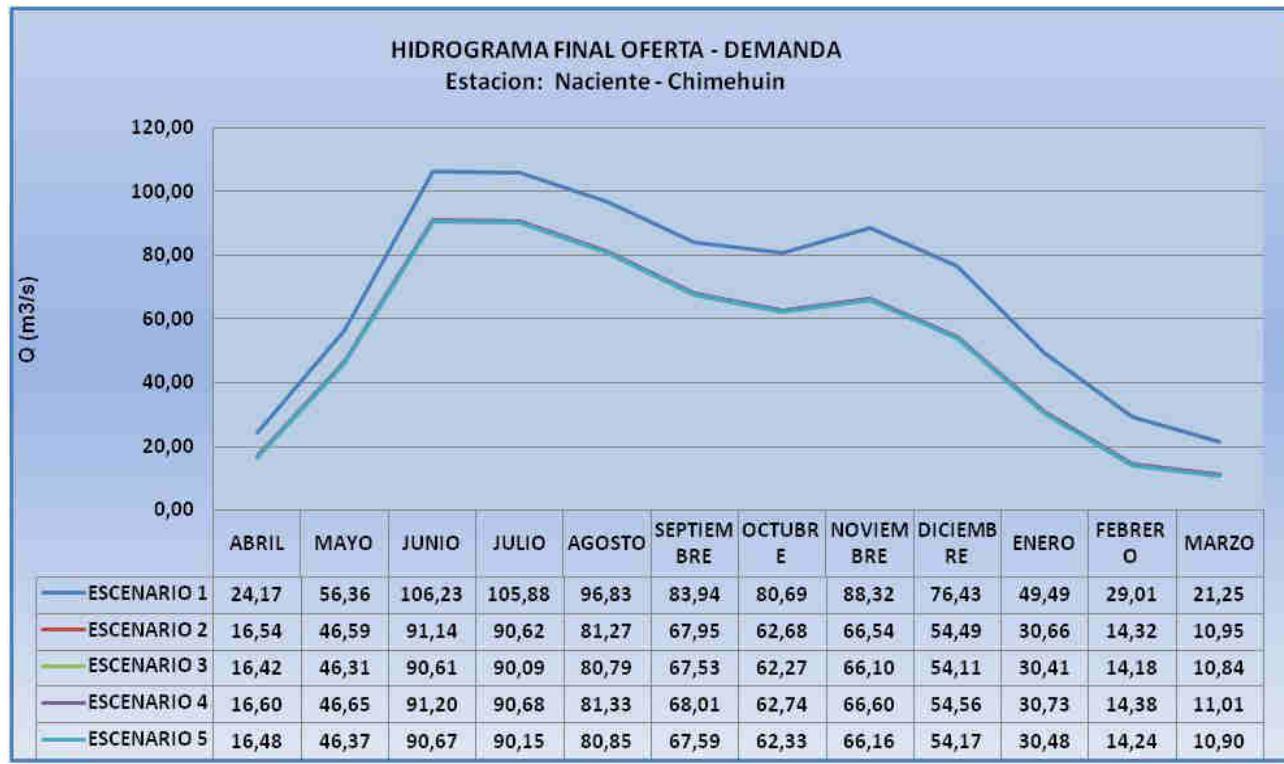
#### 4.6.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)									TOTALES		
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)	
ABRIL	24,24	0,005	0,004	0,134	3,34	1,170	0,003	0,001	0,059			3,10	16,48
MAYO	56,42	0,003	0,003	0,082	2,03	0,712	0,002	0,001	0,059			7,22	46,37
JUNIO	106,30	0,002	0,002	0,058	1,45	0,509	0,001	0,000	0,059			13,61	90,67
JULIO	105,94	0,002	0,002	0,064	1,60	0,560	0,002	0,000	0,059			13,56	90,15
AGOSTO	96,89	0,004	0,003	0,105	2,62	0,916	0,003	0,001	0,059			12,40	80,85
SEPTIEMBRE	84,01	0,006	0,005	0,163	4,07	1,424	0,004	0,001	0,059			10,75	67,59
OCTUBRE	80,77	0,009	0,008	0,233	5,81	2,035	0,006	0,002	0,059			10,34	62,33
NOVIEMBRE	88,40	0,012	0,010	0,314	7,85	2,747	0,008	0,002	0,059			11,32	66,16
DICIEMBRE	76,51	0,014	0,012	0,361	9,01	3,154	0,009	0,003	0,059			9,79	54,17
ENERO	49,57	0,014	0,012	0,367	9,16	3,205	0,009	0,003	0,059			6,35	30,48
FEBRERO	29,09	0,012	0,010	0,320	7,99	2,798	0,008	0,002	0,059			3,72	14,24
MARZO	21,32	0,008	0,007	0,221	5,52	1,933	0,005	0,002	0,059			2,73	10,90



#### 4.6.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m³/s)				
ABRIL	24,17	16,54	16,42	16,60	16,48
MAYO	56,36	46,59	46,31	46,65	46,37
JUNIO	106,23	91,14	90,61	91,20	90,67
JULIO	105,88	90,62	90,09	90,68	90,15
AGOSTO	96,83	81,27	80,79	81,33	80,85
SEPTIEMBRE	83,94	67,95	67,53	68,01	67,59
OCTUBRE	80,69	62,68	62,27	62,74	62,33
NOVIEMBRE	88,32	66,54	66,10	66,60	66,16
DICIEMBRE	76,43	54,49	54,11	54,56	54,17
ENERO	49,49	30,66	30,41	30,73	30,48
FEBRERO	29,01	14,32	14,18	14,38	14,24
MARZO	21,25	10,95	10,84	11,01	10,90



## 4.7 ESTACION PUESTO CORDOBA:

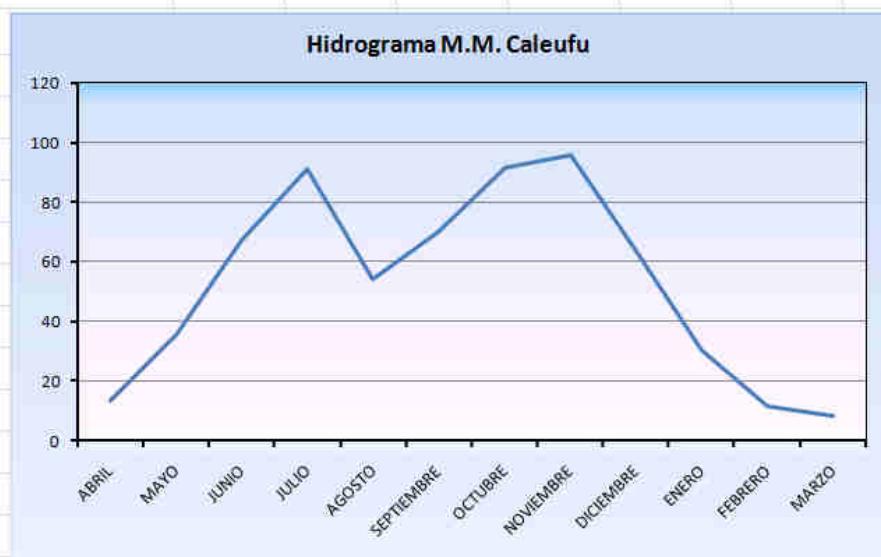
Mapa de ubicación de áreas y estación asociada



Tabla. Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua Pto. Córdoba

DATOS GENERALES	
Estacion	Caleufu - Pto. Cordoba
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales
Serie (años)	Desde 2001      Hasta 2010

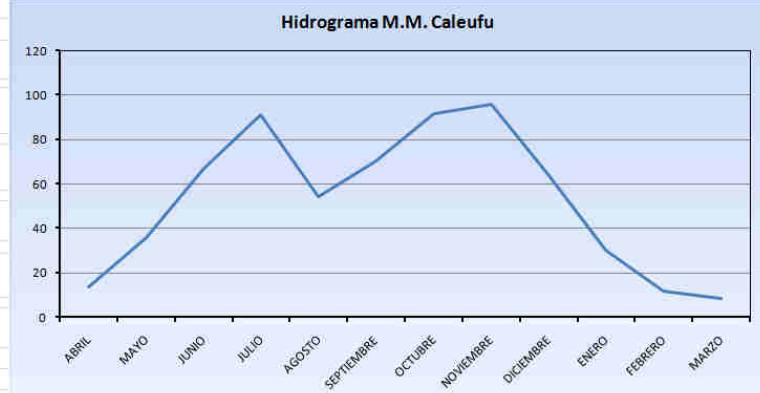
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	13,70
MAYO	35,90
JUNIO	67,40
JULIO	91,20
AGOSTO	54,50
SEPTIEMBRE	70,40
OCTUBRE	91,70
NOVIEMBRE	96,00
DICIEMBRE	63,80
ENERO	30,50
FEBRERO	11,90
MARZO	8,60



#### 4.7.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	13,70									13,70
MAYO	35,90									35,90
JUNIO	67,40									67,40
JULIO	91,20									91,20
AGOSTO	54,50									54,50
SEPTIEMBRE	70,40									70,40
OCTUBRE	91,70									91,70
NOVIEMBRE	96,00									96,00
DICIEMBRE	63,80									63,80
ENERO	30,50									30,50
FEBRERO	11,90									11,90
MARZO	8,60									8,60

TIPOLOGIA DE SISTEMA		NUEVO
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL		15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO		20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA		65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO		20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES		4,00%



#### 4.7.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	13,70			0,02	0,43	0,152			1,69	11,41
MAYO	35,90			0,01	0,26	0,093			4,42	31,12
JUNIO	67,40			0,01	0,19	0,066			8,29	58,85
JULIO	91,20			0,01	0,21	0,073			11,22	79,69
AGOSTO	54,50			0,01	0,34	0,119			6,70	47,32
SEPTIEMBRE	70,40			0,02	0,53	0,185			8,66	61,01
OCTUBRE	91,70			0,03	0,76	0,264			11,28	79,37
NOVIEMBRE	96,00			0,04	1,02	0,357			11,81	82,77
DICIEMBRE	63,80			0,05	1,17	0,410			7,85	54,32
ENERO	30,50			0,05	1,19	0,417			3,75	25,09
FEBRERO	11,90			0,04	1,04	0,364			1,46	8,99
MARZO	8,60			0,03	0,72	0,251			1,06	6,54



#### 4.7.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	13,70			0,02	0,43	0,152			1,75	11,34
MAYO	35,90			0,01	0,26	0,093			4,60	30,94
JUNIO	67,40			0,01	0,19	0,066			8,63	58,51
JULIO	91,20			0,01	0,21	0,073			11,67	79,24
AGOSTO	54,50			0,01	0,34	0,119			6,98	47,05
SEPTIEMBRE	70,40			0,02	0,53	0,185			9,01	60,65
OCTUBRE	91,70			0,03	0,76	0,264			11,74	78,91
NOVIEMBRE	96,00			0,04	1,02	0,357			12,29	82,29
DICIEMBRE	63,80			0,05	1,17	0,410			8,17	54,01
ENERO	30,50			0,05	1,19	0,417			3,90	24,94
FEBRERO	11,90			0,04	1,04	0,364			1,52	8,93
MARZO	8,60			0,03	0,72	0,251			1,10	6,50



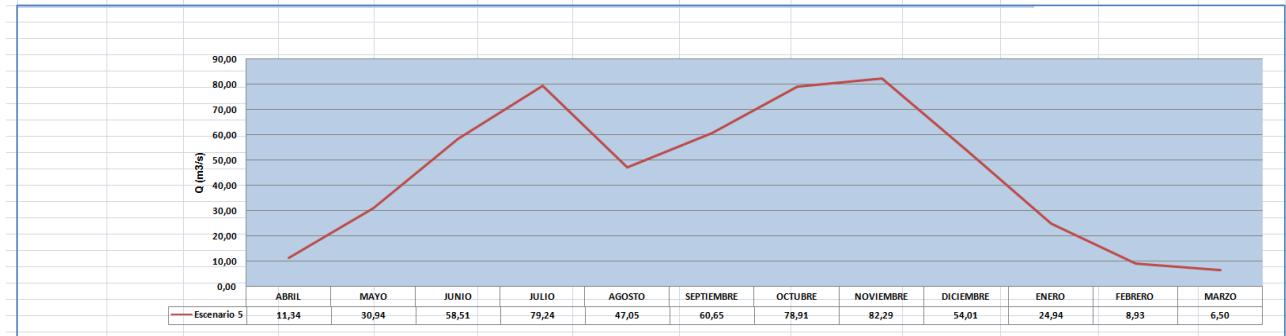
#### 4.7.4 Escenario 4

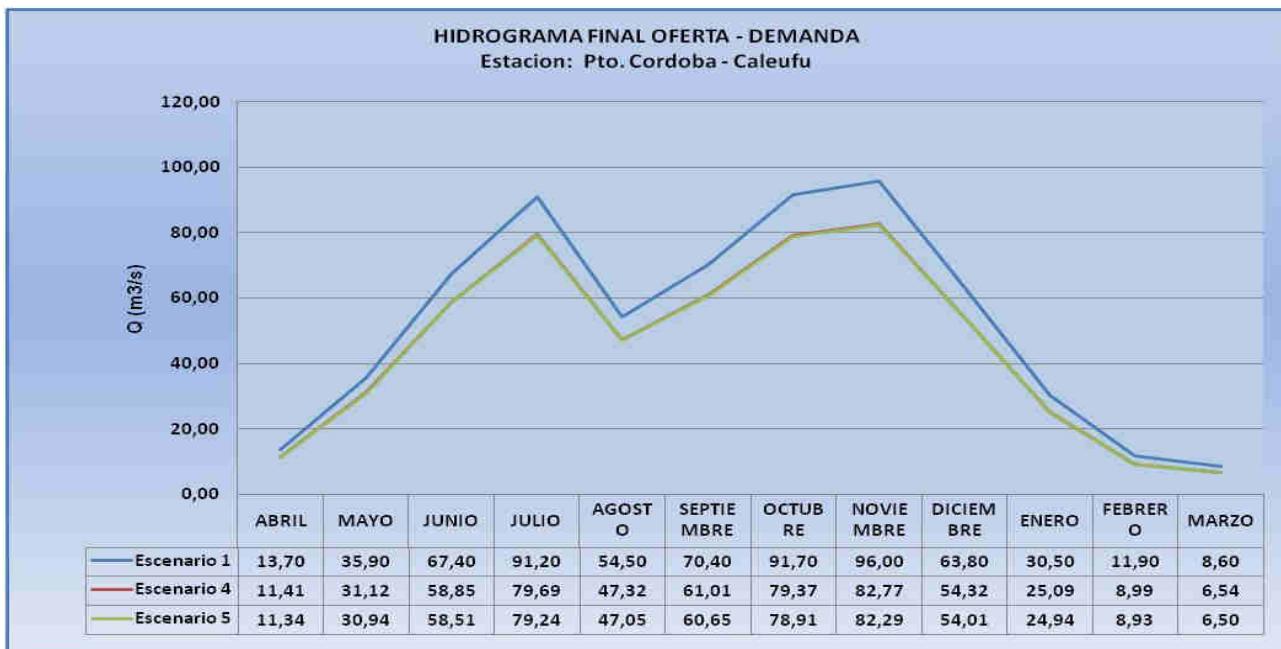
OFERTA		DEMANDA (m³/s)										TOTALES	
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)	
ABRIL	13,70			0,02	0,43	0,152						1,69	11,41
MAYO	35,90			0,01	0,26	0,093						4,42	31,12
JUNIO	67,40			0,01	0,19	0,066						8,29	58,85
JULIO	91,20			0,01	0,21	0,073						11,22	79,69
AGOSTO	54,50			0,01	0,34	0,119						6,70	47,32
SEPTIEMBRE	70,40			0,02	0,53	0,185						8,66	61,01
OCTUBRE	91,70			0,03	0,76	0,264						11,28	79,37
NOVIEMBRE	96,00			0,04	1,02	0,357						11,81	82,77
DICIEMBRE	63,80			0,05	1,17	0,410						7,85	54,32
ENERO	30,50			0,05	1,19	0,417						3,75	25,09
FEBRERO	11,90			0,04	1,04	0,364						1,46	8,99
MARZO	8,60			0,03	0,72	0,251						1,06	6,54



#### 4.7.5 Escenario 5

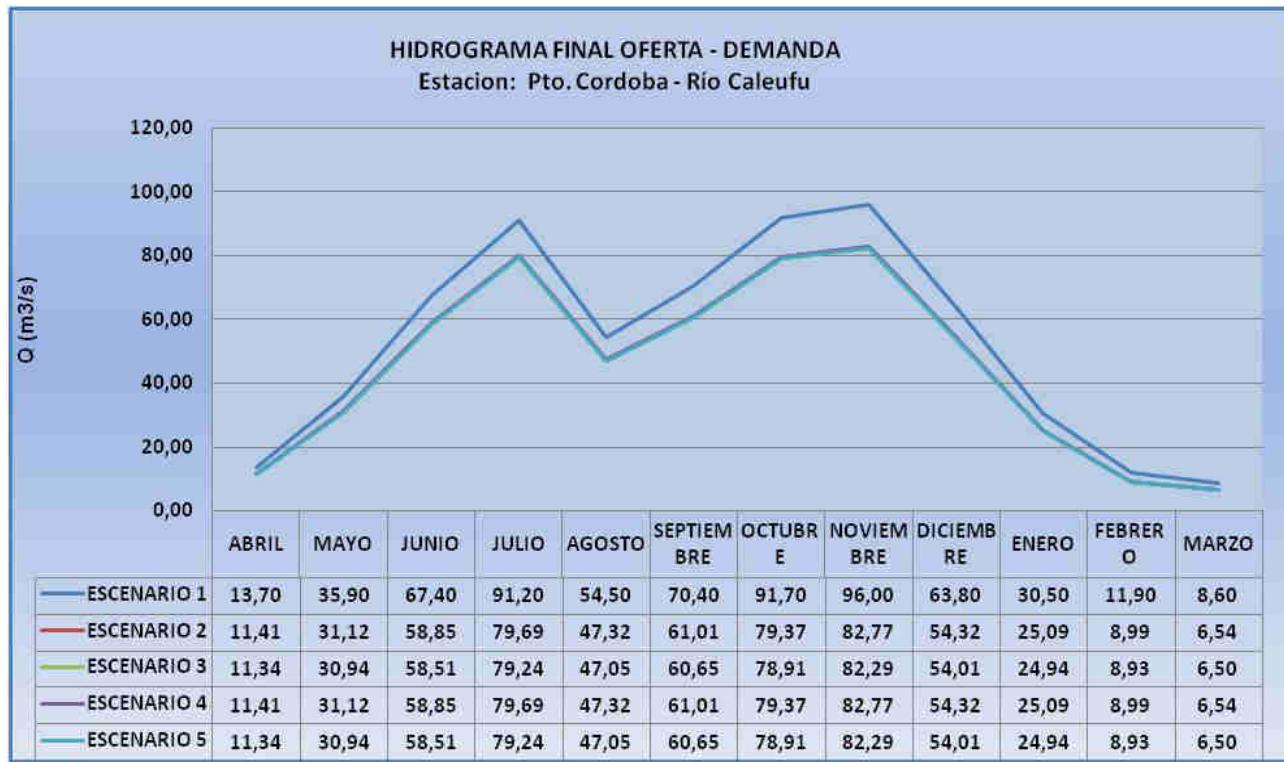
OFERTA		DEMANDA (m³/s)										TOTALES	
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)	
ABRIL	13,70			0,02	0,43	0,152						1,75	11,34
MAYO	35,90			0,01	0,26	0,093						4,60	30,94
JUNIO	67,40			0,01	0,19	0,066						8,63	58,51
JULIO	91,20			0,01	0,21	0,073						11,67	79,24
AGOSTO	54,50			0,01	0,34	0,119						6,98	47,05
SEPTIEMBRE	70,40			0,02	0,53	0,185						9,01	60,65
OCTUBRE	91,70			0,03	0,76	0,264						11,74	78,91
NOVIEMBRE	96,00			0,04	1,02	0,357						12,29	82,29
DICIEMBRE	63,80			0,05	1,17	0,410						8,17	54,01
ENERO	30,50			0,05	1,19	0,417						3,90	24,94
FEBRERO	11,90			0,04	1,04	0,364						1,52	8,93
MARZO	8,60			0,03	0,72	0,251						1,10	6,50





#### 4.7.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m³/s)				
ABRIL	13,70	11,41	11,34	11,41	11,34
MAYO	35,90	31,12	30,94	31,12	30,94
JUNIO	67,40	58,85	58,51	58,85	58,51
JULIO	91,20	79,69	79,24	79,69	79,24
AGOSTO	54,50	47,32	47,05	47,32	47,05
SEPTIEMBRE	70,40	61,01	60,65	61,01	60,65
OCTUBRE	91,70	79,37	78,91	79,37	78,91
NOVIEMBRE	96,00	82,77	82,29	82,77	82,29
DICIEMBRE	63,80	54,32	54,01	54,32	54,01
ENERO	30,50	25,09	24,94	25,09	24,94
FEBRERO	11,90	8,99	8,93	8,99	8,93
MARZO	8,60	6,54	6,50	6,54	6,50



## 4.8 ESTACION SALMONICULTURA

Mapa de ubicación de áreas y estación asociada

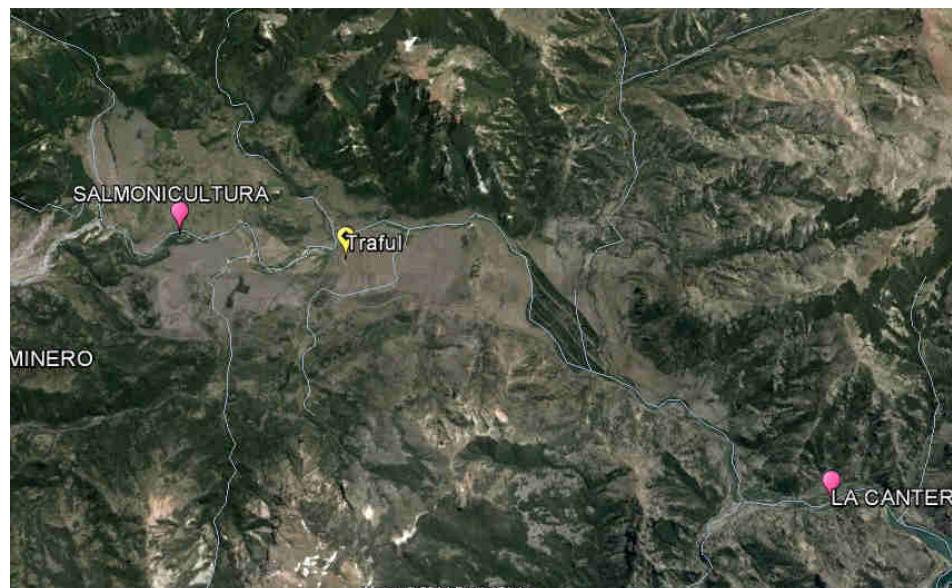
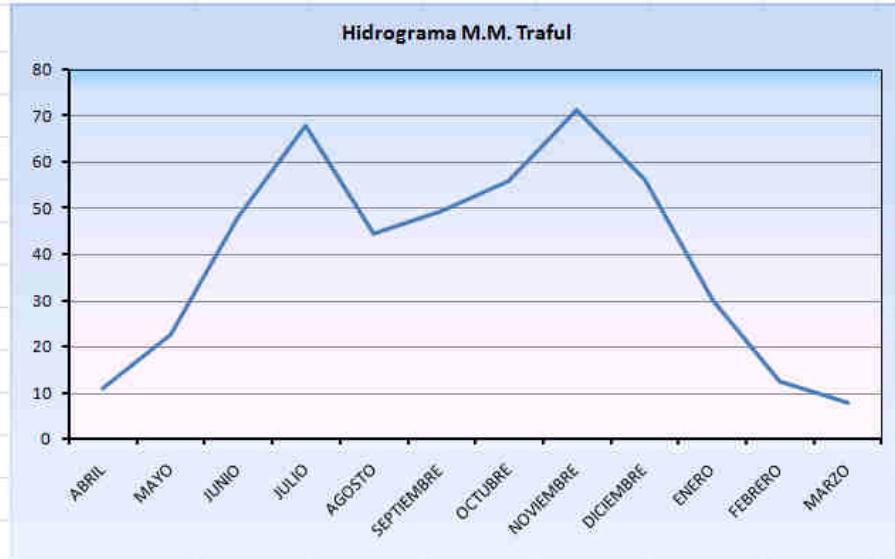


Tabla. Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua Salmonicultura.

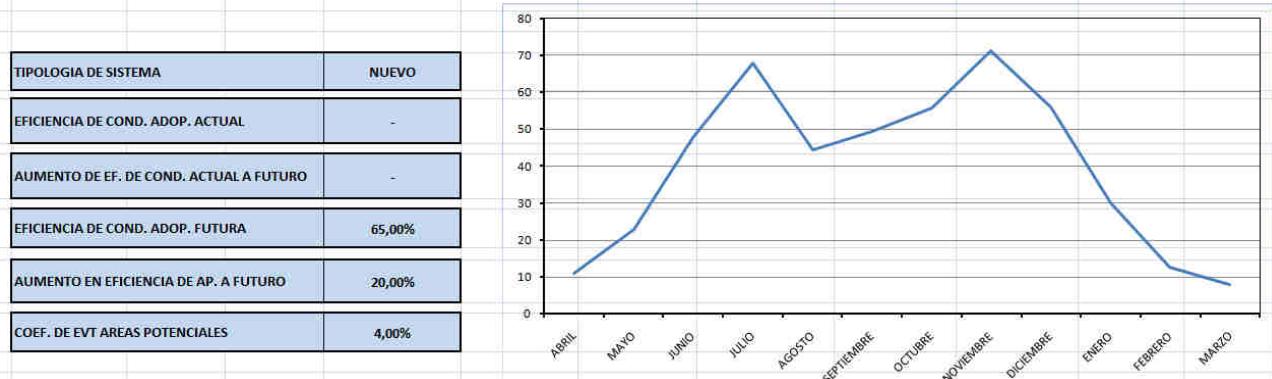
DATOS GENERALES	
Estación	Traful - Salmonicultura
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales
Serie (años)	Desde Hasta 2001 2010

MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	11,00
MAYO	22,80
JUNIO	47,70
JULIO	67,80
AGOSTO	44,50
SEPTIEMBRE	49,50
OCTUBRE	55,70
NOVIEMBRE	71,20
DICIEMBRE	56,00
ENERO	30,10
FEBRERO	12,50
MARZO	7,90



#### 4.8.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALS
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	11,00									11,00
MAYO	22,80									22,80
JUNIO	47,70									47,70
JULIO	67,80									67,80
AGOSTO	44,50									44,50
SEPTIEMBRE	49,50									49,50
OCTUBRE	55,70									55,70
NOVIEMBRE	71,20									71,20
DICIEMBRE	56,00									56,00
ENERO	30,10									30,10
FEBRERO	12,50									12,50
MARZO	7,90									7,90



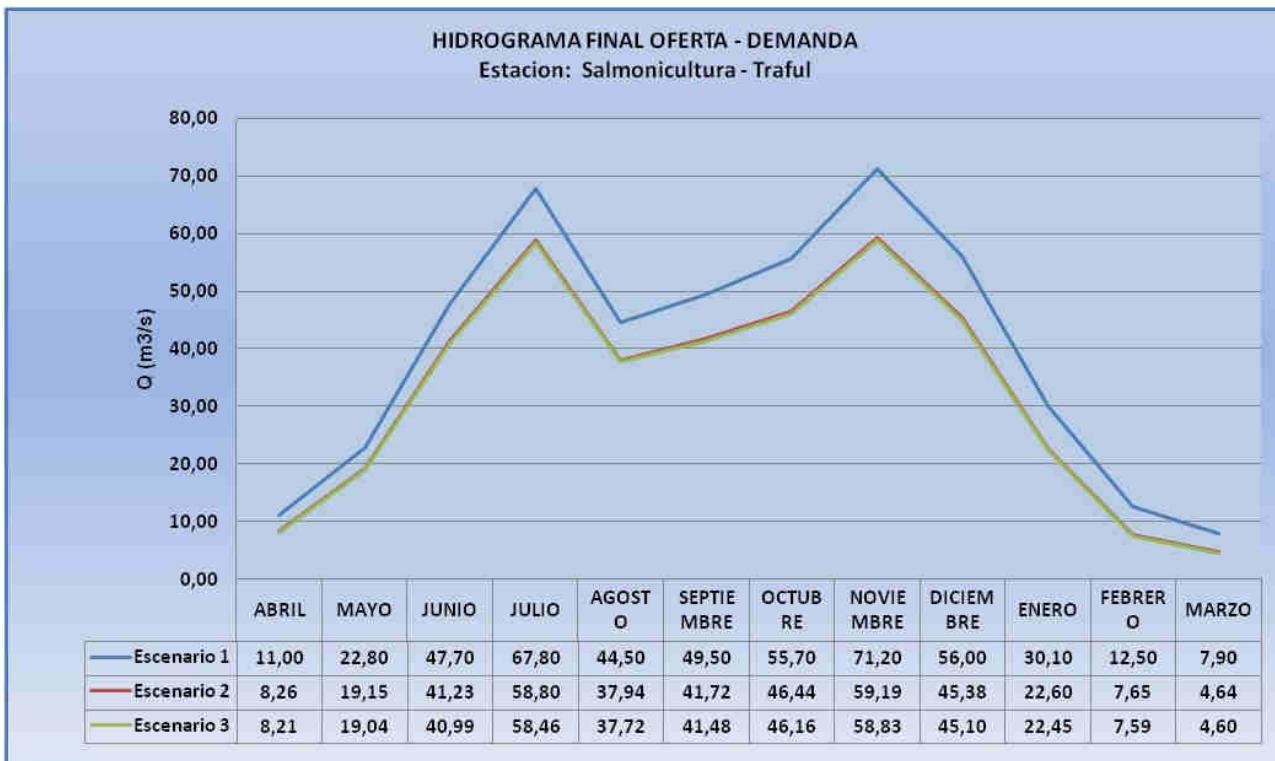
#### 4.8.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	11,00			0,040	1,00	0,35			1,35	8,26
MAYO	22,80			0,024	0,61	0,21			2,80	19,15
JUNIO	47,70			0,017	0,43	0,15			5,87	41,23
JULIO	67,80			0,019	0,48	0,17			8,34	58,80
AGOSTO	44,50			0,031	0,78	0,27			5,47	37,94
SEPTIEMBRE	49,50			0,049	1,21	0,42			6,09	41,72
OCTUBRE	55,70			0,069	1,73	0,61			6,85	46,44
NOVIEMBRE	71,20			0,094	2,34	0,82			8,76	59,19
DICIEMBRE	56,00			0,107	2,69	0,94			6,89	45,38
ENERO	30,10			0,109	2,73	0,96			3,70	22,60
FEBRERO	12,50			0,095	2,38	0,83			1,54	7,65
MARZO	7,90			0,066	1,65	0,58			0,97	4,64



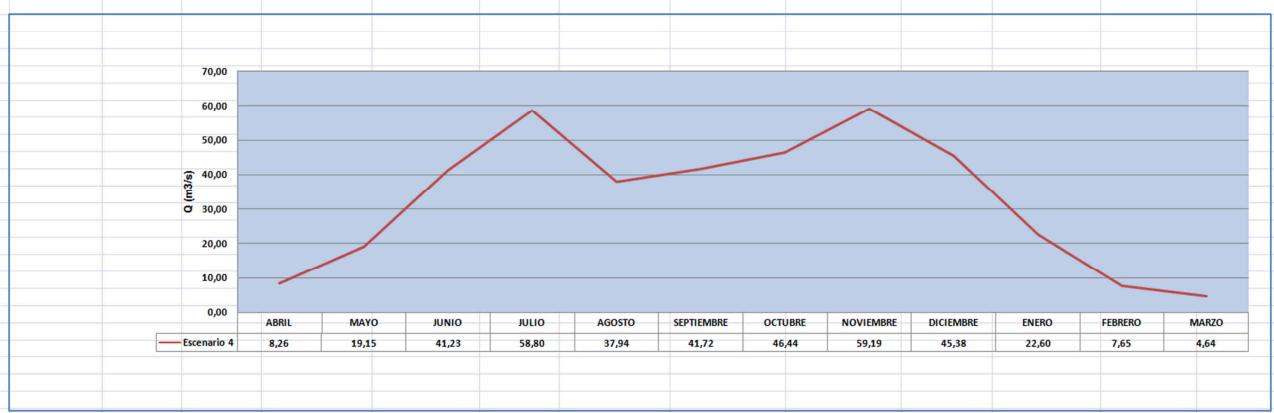
#### 4.8.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	11,00			0,040	1,00	0,35			1,41	8,21
MAYO	22,80			0,024	0,61	0,21			2,92	19,04
JUNIO	47,70			0,017	0,43	0,15			6,11	40,99
JULIO	67,80			0,019	0,48	0,17			8,68	58,46
AGOSTO	44,50			0,031	0,78	0,27			5,70	37,72
SEPTIEMBRE	49,50			0,049	1,21	0,42			6,34	41,48
OCTUBRE	55,70			0,069	1,73	0,61			7,13	46,16
NOVIEMBRE	71,20			0,094	2,34	0,82			9,11	58,83
DICIEMBRE	56,00			0,107	2,69	0,94			7,17	45,10
ENERO	30,10			0,109	2,73	0,96			3,85	22,45
FEBRERO	12,50			0,095	2,38	0,83			1,60	7,59
MARZO	7,90			0,066	1,65	0,58			1,01	4,60



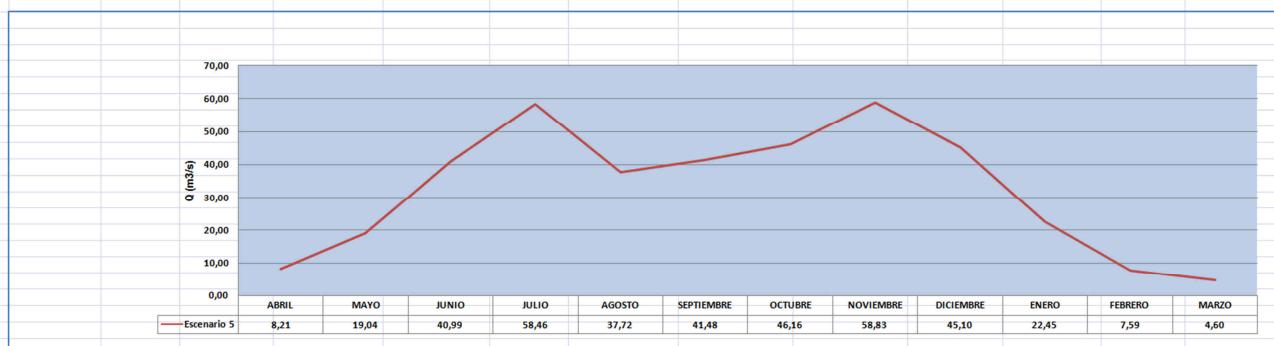
#### 4.8.4 Escenario 4

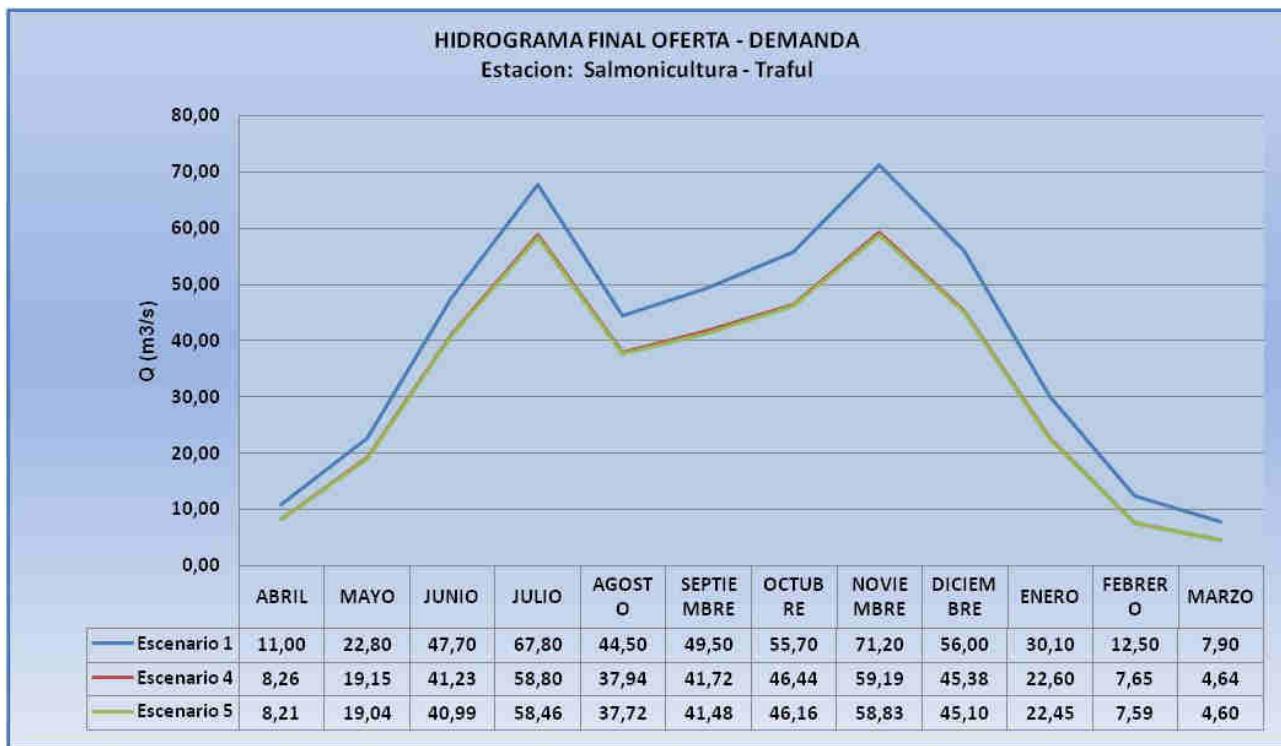
OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)										TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	11,00			0,040	1,00	0,35					1,35	8,26
MAYO	22,80			0,024	0,61	0,21					2,80	19,15
JUNIO	47,70			0,017	0,43	0,15					5,87	41,23
JULIO	67,80			0,019	0,48	0,17					8,34	58,80
AGOSTO	44,50			0,031	0,78	0,27					5,47	37,94
SEPTIEMBRE	49,50			0,049	1,21	0,42					6,09	41,72
OCTUBRE	55,70			0,069	1,73	0,61					6,85	46,44
NOVIEMBRE	71,20			0,094	2,34	0,82					8,76	59,19
DICIEMBRE	56,00			0,107	2,69	0,94					6,89	45,38
ENERO	30,10			0,109	2,73	0,96					3,70	22,60
FEBRERO	12,50			0,095	2,38	0,83					1,54	7,65
MARZO	7,90			0,066	1,65	0,58					0,97	4,64



#### 4.8.5 Escenario 5

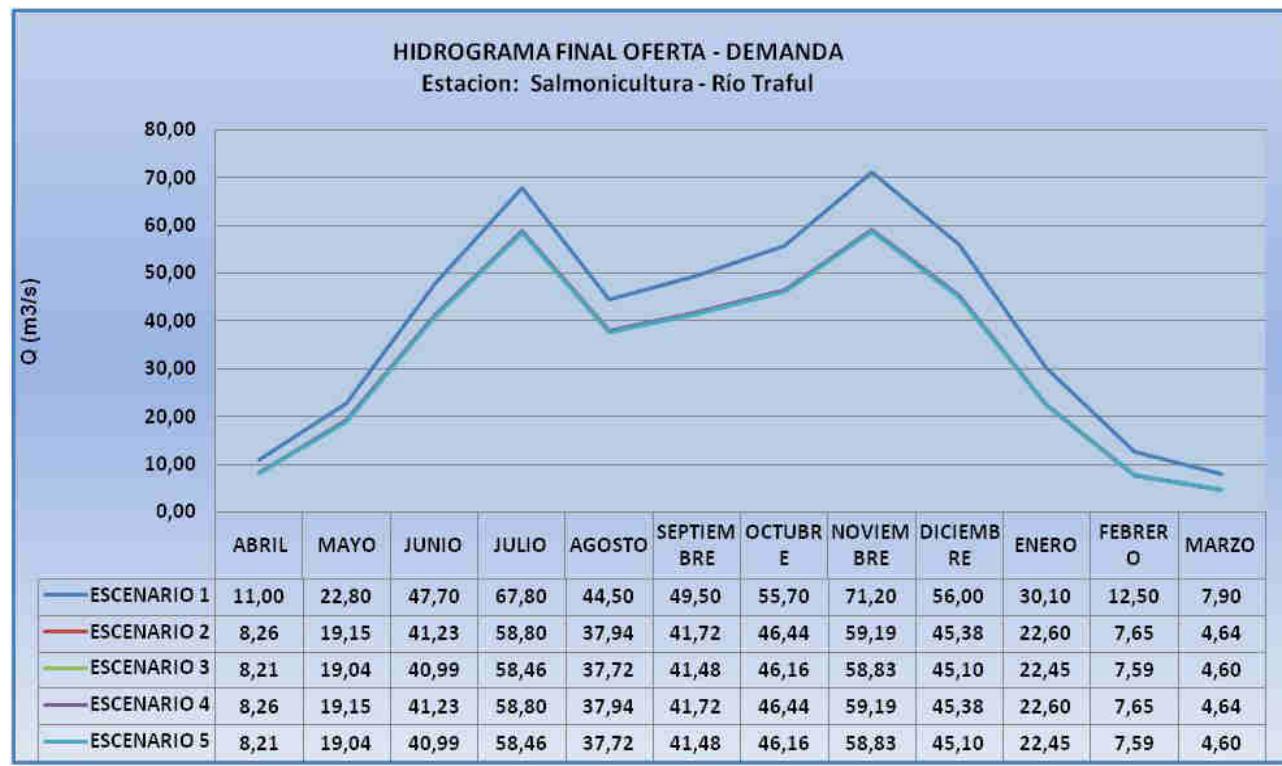
OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)										TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	11,00			0,040	1,00	0,35					1,41	8,21
MAYO	22,80			0,024	0,61	0,21					2,92	19,04
JUNIO	47,70			0,017	0,43	0,15					6,11	40,99
JULIO	67,80			0,019	0,48	0,17					8,68	58,46
AGOSTO	44,50			0,031	0,78	0,27					5,70	37,72
SEPTIEMBRE	49,50			0,049	1,21	0,42					6,34	41,48
OCTUBRE	55,70			0,069	1,73	0,61					7,13	46,16
NOVIEMBRE	71,20			0,094	2,34	0,82					9,11	58,83
DICIEMBRE	56,00			0,107	2,69	0,94					7,17	45,10
ENERO	30,10			0,109	2,73	0,96					3,85	22,45
FEBRERO	12,50			0,095	2,38	0,83					1,60	7,59
MARZO	7,90			0,066	1,65	0,58					1,01	4,60





#### 4.8.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q ( $m^3/s$ )				
ABRIL	11,00	8,26	8,21	8,26	8,21
MAYO	22,80	19,15	19,04	19,15	19,04
JUNIO	47,70	41,23	40,99	41,23	40,99
JULIO	67,80	58,80	58,46	58,80	58,46
AGOSTO	44,50	37,94	37,72	37,94	37,72
SEPTIEMBRE	49,50	41,72	41,48	41,72	41,48
OCTUBRE	55,70	46,44	46,16	46,44	46,16
NOVIEMBRE	71,20	59,19	58,83	59,19	58,83
DICIEMBRE	56,00	45,38	45,10	45,38	45,10
ENERO	30,10	22,60	22,45	22,60	22,45
FEBRERO	12,50	7,65	7,59	7,65	7,59
MARZO	7,90	4,64	4,60	4,64	4,60



## 4.9 ESTACION NACIENTES DEL LIMAY

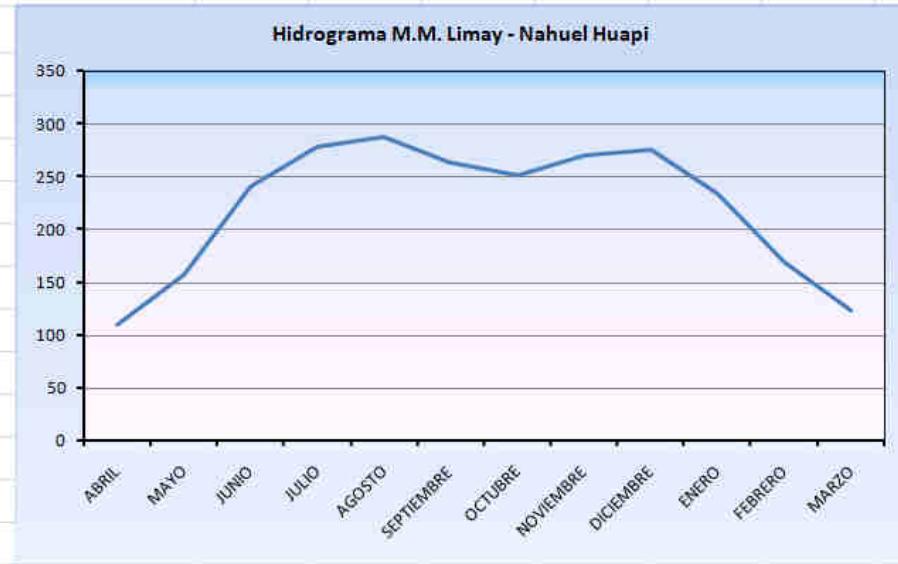
Mapa de ubicación de áreas y estación asociada



Tabla. Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua Nahuel Huapi.

DATOS GENERALES	
Estación	Limay - Nahuel Huapi
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Mensuales
Serie (años)	Desde 1921 Hasta 2012

MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	109,72
MAYO	157,32
JUNIO	240,05
JULIO	278,33
AGOSTO	287,97
SEPTIEMBRE	263,14
OCTUBRE	251,95
NOVIEMBRE	269,90
DICIEMBRE	276,26
ENERO	233,41
FEBRERO	169,29
MARZO	122,99



#### 4.9.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)							TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	109,72									109,72
MAYO	157,32									157,32
JUNIO	240,05									240,05
JULIO	278,33									278,33
AGOSTO	287,97									287,97
SEPTIEMBRE	263,14									263,14
OCTUBRE	251,95									251,95
NOVIEMBRE	269,90									269,90
DICIEMBRE	276,26									276,26
ENERO	233,41									233,41
FEBRERO	169,29									169,29
MARZO	122,99									122,99

TIPOLOGIA DE SISTEMA	NUEVO
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



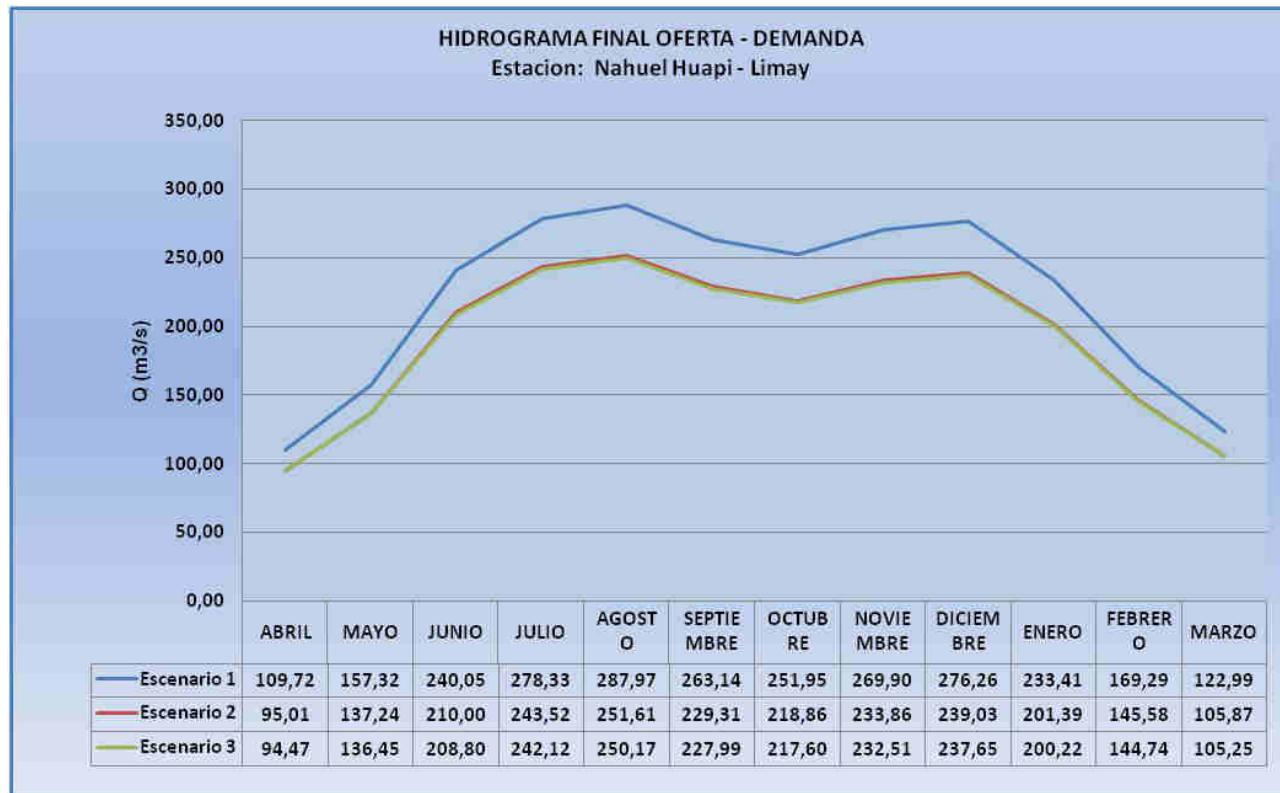
#### 4.9.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALS
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	109,72			0,03	0,87	0,304			13,50	95,01
MAYO	157,32			0,02	0,53	0,185			19,35	137,24
JUNIO	240,05			0,02	0,38	0,132			29,53	210,00
JULIO	278,33			0,02	0,42	0,145			34,23	243,52
AGOSTO	287,97			0,03	0,68	0,238			35,42	251,61
SEPTIEMBRE	263,14			0,04	1,06	0,370			32,37	229,31
OCTUBRE	251,95			0,06	1,51	0,529			30,99	218,86
NOVIEMBRE	269,90			0,08	2,04	0,714			33,20	233,86
DICIEMBRE	276,26			0,09	2,34	0,820			33,98	239,03
ENERO	233,41			0,10	2,38	0,833			28,71	201,39
FEBRERO	169,29			0,08	2,08	0,727			20,82	145,58
MARZO	122,99			0,06	1,44	0,502			15,13	105,87



#### 4.9.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALS
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	109,72			0,03	0,87	0,304			14,04	94,47
MAYO	157,32			0,02	0,53	0,185			20,14	136,45
JUNIO	240,05			0,02	0,38	0,132			30,73	208,80
JULIO	278,33			0,02	0,42	0,145			35,63	242,12
AGOSTO	287,97			0,03	0,68	0,238			36,86	250,17
SEPTIEMBRE	263,14			0,04	1,06	0,370			33,68	227,99
OCTUBRE	251,95			0,06	1,51	0,529			32,25	217,60
NOVIEMBRE	269,90			0,08	2,04	0,714			34,55	232,51
DICIEMBRE	276,26			0,09	2,34	0,820			35,36	237,65
ENERO	233,41			0,10	2,38	0,833			29,88	200,22
FEBRERO	169,29			0,08	2,08	0,727			21,67	144,74
MARZO	122,99			0,06	1,44	0,502			15,74	105,25



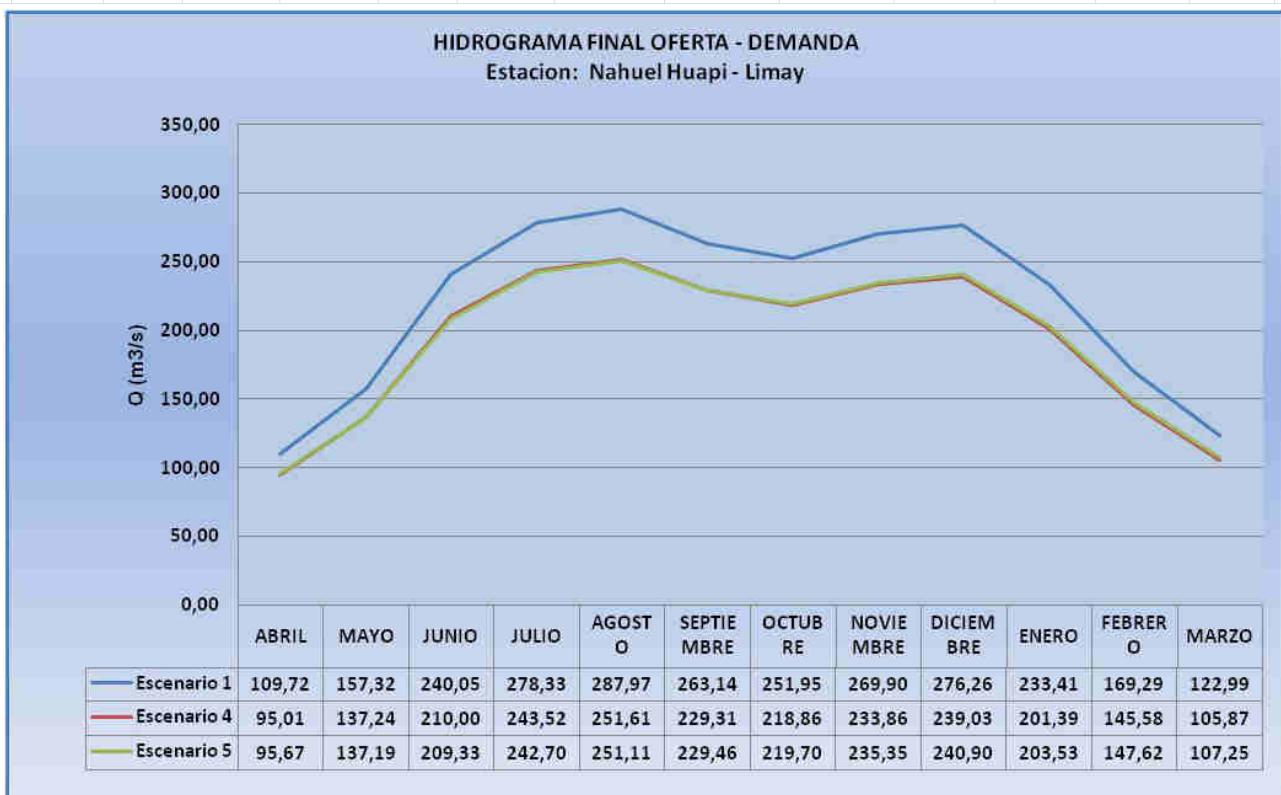
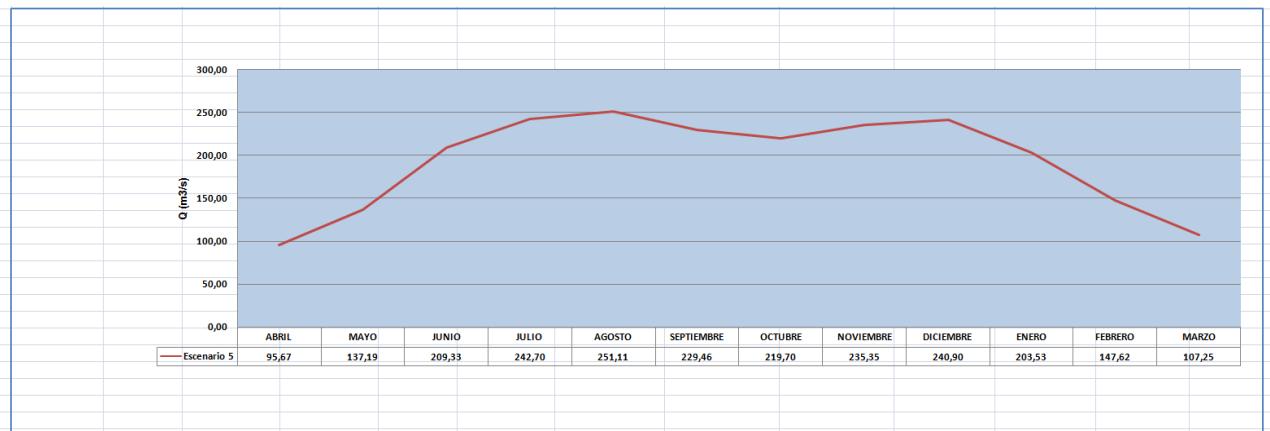
#### 4.9.4 Escenario 4

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)										TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)	
ABRIL	109,72			0,03	0,87	0,304						13,50	95,01
MAYO	157,32			0,02	0,53	0,185						19,35	137,24
JUNIO	240,05			0,02	0,38	0,132						29,53	210,00
JULIO	278,33			0,02	0,42	0,145						34,23	243,52
AGOSTO	287,97			0,03	0,68	0,238						35,42	251,61
SEPTIEMBRE	263,14			0,04	1,06	0,370						32,37	229,31
OCTUBRE	251,95			0,06	1,51	0,529						30,99	218,86
NOVIEMBRE	269,90			0,08	2,04	0,714						33,20	233,86
DICIEMBRE	276,26			0,09	2,34	0,820						33,98	239,03
ENERO	233,41			0,10	2,38	0,833						28,71	201,39
FEBRERO	169,29			0,08	2,08	0,727						20,82	145,58
MARZO	122,99			0,06	1,44	0,502						15,13	105,87



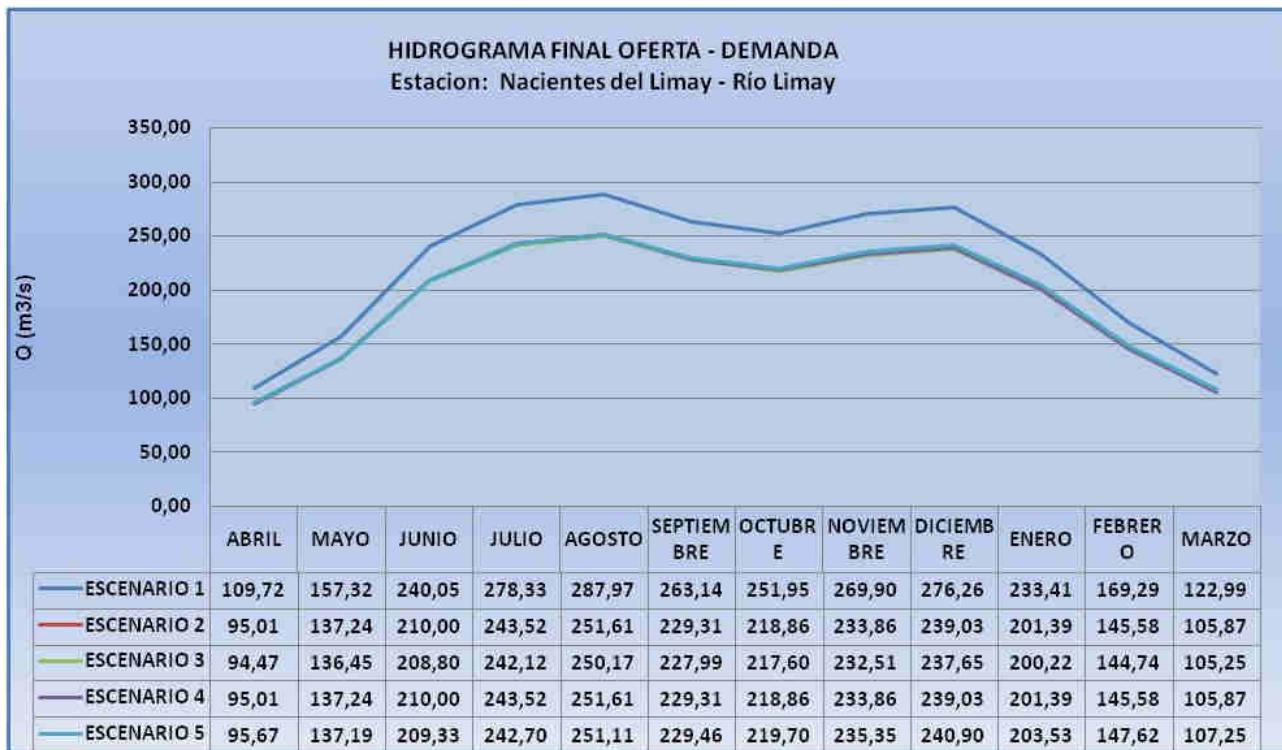
#### 4.9.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)										TOTALES	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)	
ABRIL	109,72			0,00	0,00	0,000						14,04	95,67
MAYO	157,32			0,00	0,00	0,000						20,14	137,19
JUNIO	240,05			0,00	0,00	0,000						30,73	209,33
JULIO	278,33			0,00	0,00	0,000						35,63	242,70
AGOSTO	287,97			0,00	0,00	0,000						36,86	251,11
SEPTIEMBRE	263,14			0,00	0,00	0,000						33,68	229,46
OCTUBRE	251,95			0,00	0,00	0,000						32,25	219,70
NOVIEMBRE	269,90			0,00	0,00	0,000						34,55	235,35
DICIEMBRE	276,26			0,00	0,00	0,000						35,36	240,90
ENERO	233,41			0,00	0,00	0,000						29,88	203,53
FEBRERO	169,29			0,00	0,00	0,000						21,67	147,62
MARZO	122,99			0,00	0,00	0,000						15,74	107,25



#### 4.9.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m <sup>3</sup> /s)				
ABRIL	109,72	95,01	94,47	95,01	95,67
MAYO	157,32	137,24	136,45	137,24	137,19
JUNIO	240,05	210,00	208,80	210,00	209,33
JULIO	278,33	243,52	242,12	243,52	242,70
AGOSTO	287,97	251,61	250,17	251,61	251,11
SEPTIEMBRE	263,14	229,31	227,99	229,31	229,46
OCTUBRE	251,95	218,86	217,60	218,86	219,70
NOVIEMBRE	269,90	233,86	232,51	233,86	235,35
DICIEMBRE	276,26	239,03	237,65	239,03	240,90
ENERO	233,41	201,39	200,22	201,39	203,53
FEBRERO	169,29	145,58	144,74	145,58	147,62
MARZO	122,99	105,87	105,25	105,87	107,25



#### 4.10 ESTACION CORRALITO

Mapa de ubicación de áreas y estación asociada y Tabla Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua Corralito.



DATOS GENERALES		
Estación	Pichi picun leufu - Corralito	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	2001	2010

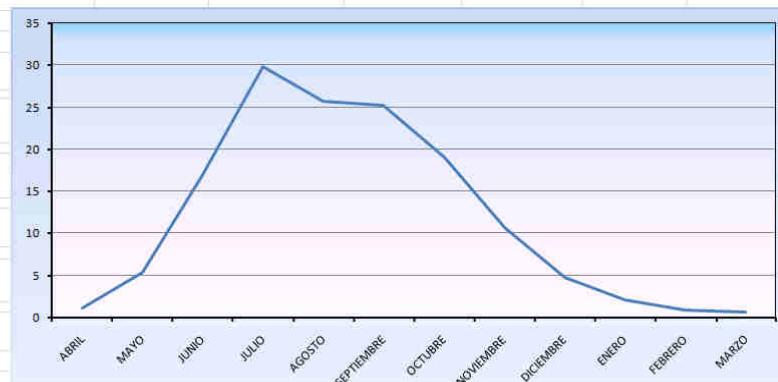
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	1,20
MAYO	5,40
JUNIO	17,00
JULIO	29,80
AGOSTO	25,70
SEPTIEMBRE	25,20
OCTUBRE	19,10
NOVIEMBRE	10,70
DICIEMBRE	4,80
ENERO	2,10
FEBRERO	0,90
MARZO	0,70



#### 4.10.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	1,20									1,20
MAYO	5,40									5,40
JUNIO	17,00									17,00
JULIO	29,80									29,80
AGOSTO	25,70									25,70
SEPTIEMBRE	25,20									25,20
OCTUBRE	19,10									19,10
NOVIEMBRE	10,70									10,70
DICIEMBRE	4,80									4,80
ENERO	2,10									2,10
FEBRERO	0,90									0,90
MARZO	0,70									0,70

TIPOLOGIA DE SISTEMA	NUEVO
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



#### 4.10.2 Escenario 2

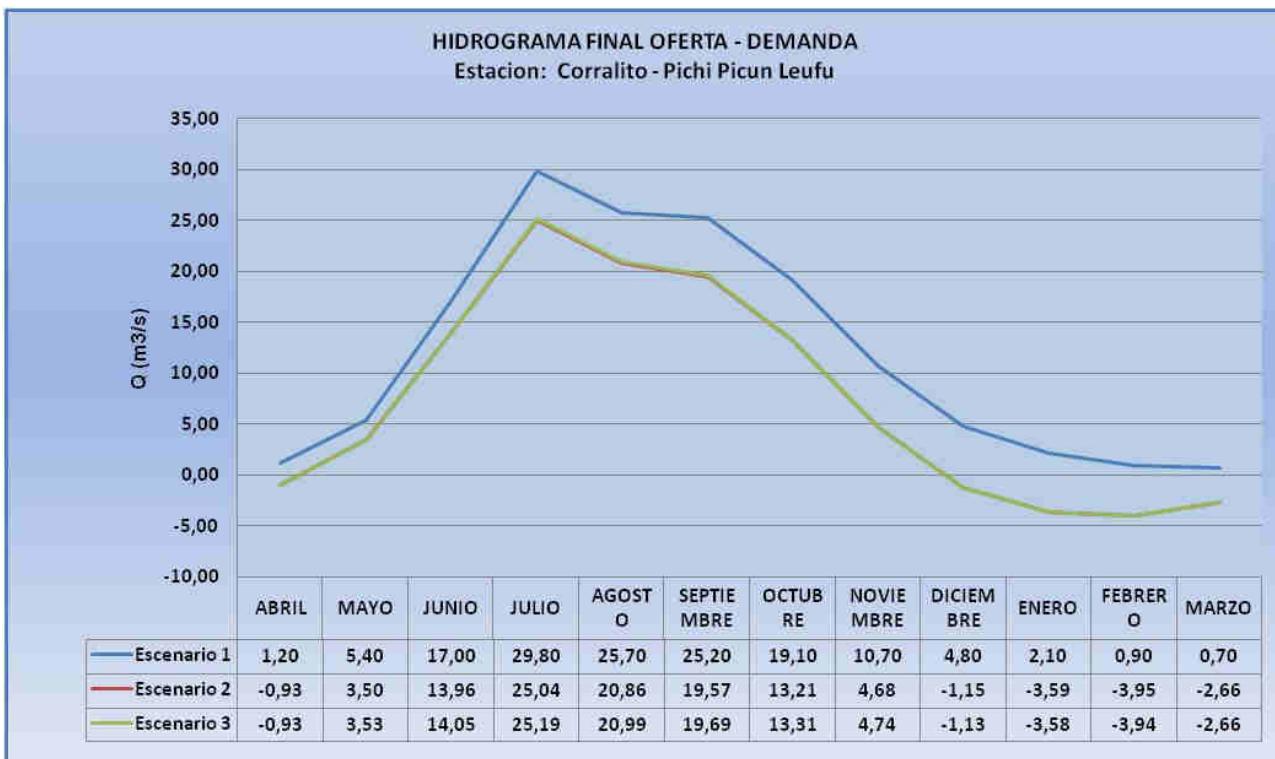
OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	1,20			0,06	1,42	0,498				0,15 -0,93
MAYO	5,40			0,03	0,87	0,303				0,66 3,53
JUNIO	17,00			0,02	0,62	0,217				2,09 14,05
JULIO	29,80			0,03	0,68	0,238				3,67 25,19
AGOSTO	25,70			0,04	1,11	0,390				3,16 20,99
SEPTIEMBRE	25,20			0,07	1,73	0,607				3,10 19,69
OCTUBRE	19,10			0,10	2,48	0,867				2,35 13,31
NOVIEMBRE	10,70			0,13	3,34	1,170				1,32 4,74
DICIEMBRE	4,80			0,15	3,84	1,343				0,59 -1,13
ENERO	2,10			0,16	3,90	1,365				0,26 -3,58
FEBRERO	0,90			0,14	3,40	1,192				0,11 -3,94
MARZO	0,70			0,09	2,35	0,823				0,09 -2,66



#### 4.10.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA ( $m^3/s$ )							TOTALES
MES	Q ( $m^3/s$ )	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q ( $m^3/s$ )
ABRIL	1,20			0,06	1,42	0,498		0,15	-0,93
MAYO	5,40			0,03	0,87	0,303		0,69	3,50
JUNIO	17,00			0,02	0,62	0,217		2,18	13,96
JULIO	29,80			0,03	0,68	0,238		3,81	25,04
AGOSTO	25,70			0,04	1,11	0,390		3,29	20,86
SEPTIEMBRE	25,20			0,07	1,73	0,607		3,23	19,57
OCTUBRE	19,10			0,10	2,48	0,867		2,44	13,21
NOVIEMBRE	10,70			0,13	3,34	1,170		1,37	4,68
DICIEMBRE	4,80			0,15	3,84	1,343		0,61	-1,15
ENERO	2,10			0,16	3,90	1,365		0,27	-3,59
FEBRERO	0,90			0,14	3,40	1,192		0,12	-3,95
MARZO	0,70			0,09	2,35	0,823		0,09	-2,66





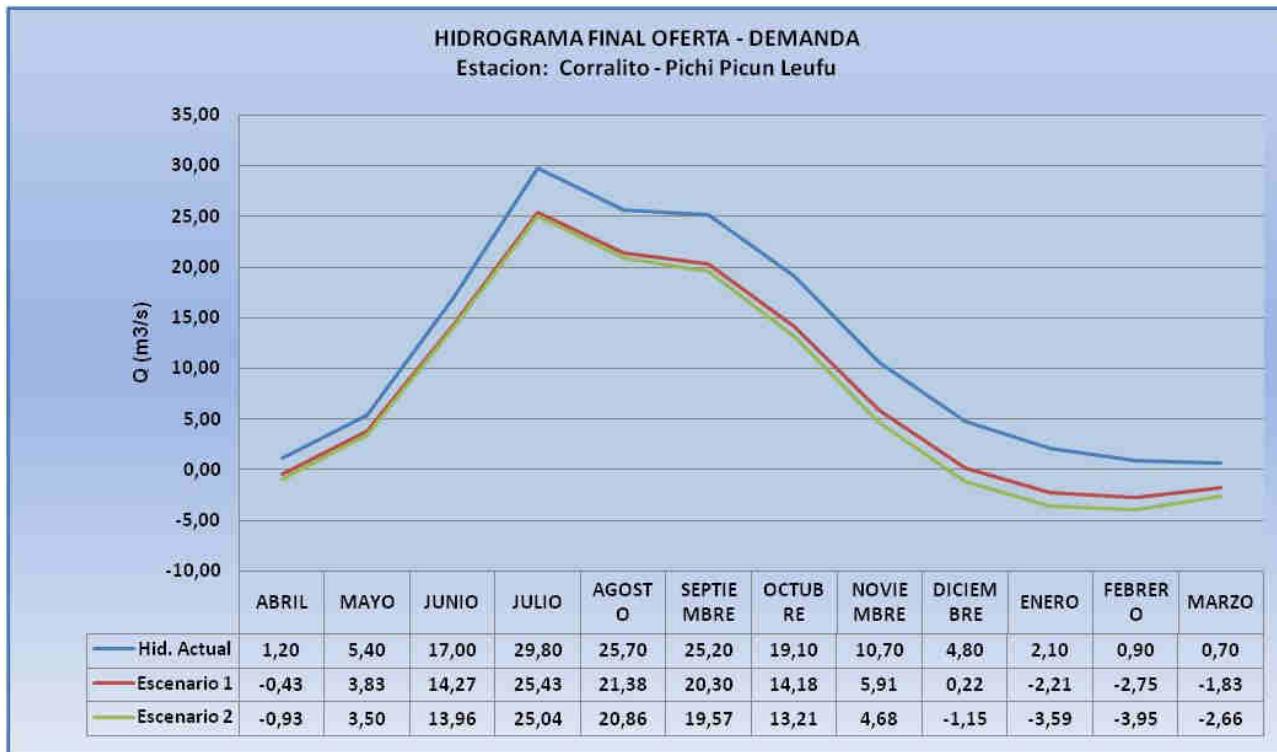
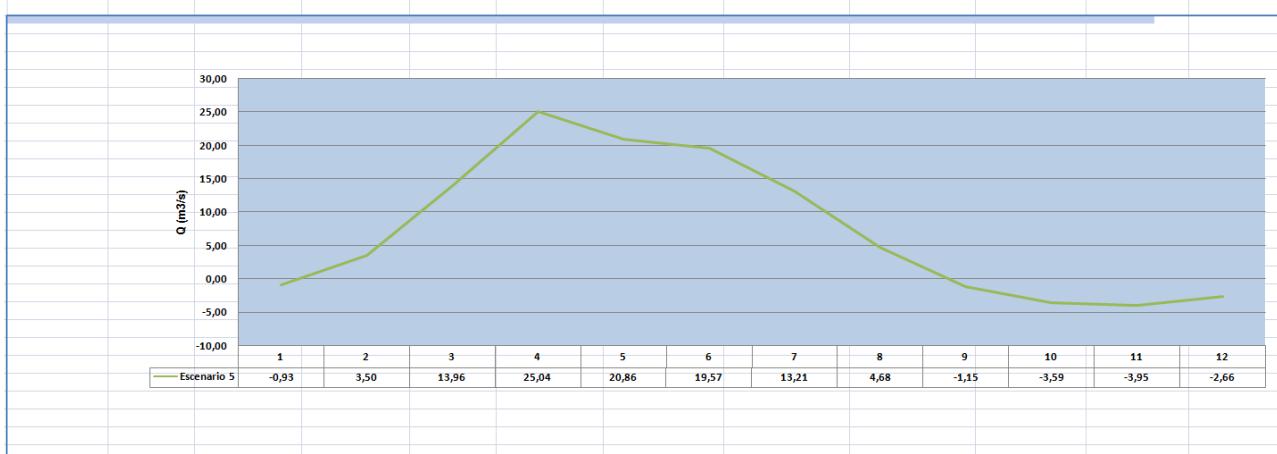
#### 4.10.4 Escenario 4

OFERTA		DEMANDA (m³/s)									TOTALES		
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVIT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)	
ABRIL	1,20			0,06	1,42	0,498						0,15	-0,43
MAYO	5,40			0,03	0,87	0,303						0,66	3,83
JUNIO	17,00			0,02	0,62	0,217						2,09	14,27
JULIO	29,80			0,03	0,68	0,238						3,67	25,43
AGOSTO	25,70			0,04	1,11	0,390						3,16	21,38
SEPTIEMBRE	25,20			0,07	1,73	0,607						3,10	20,30
OCTUBRE	19,10			0,10	2,48	0,867						2,35	14,18
NOVIEMBRE	10,70			0,13	3,34	1,170						1,32	5,91
DICIEMBRE	4,80			0,15	3,84	1,343						0,59	0,22
ENERO	2,10			0,16	3,90	1,365						0,26	-2,21
FEBRERO	0,90			0,14	3,40	1,192						0,11	-2,75
MARZO	0,70			0,09	2,35	0,823						0,09	-1,83



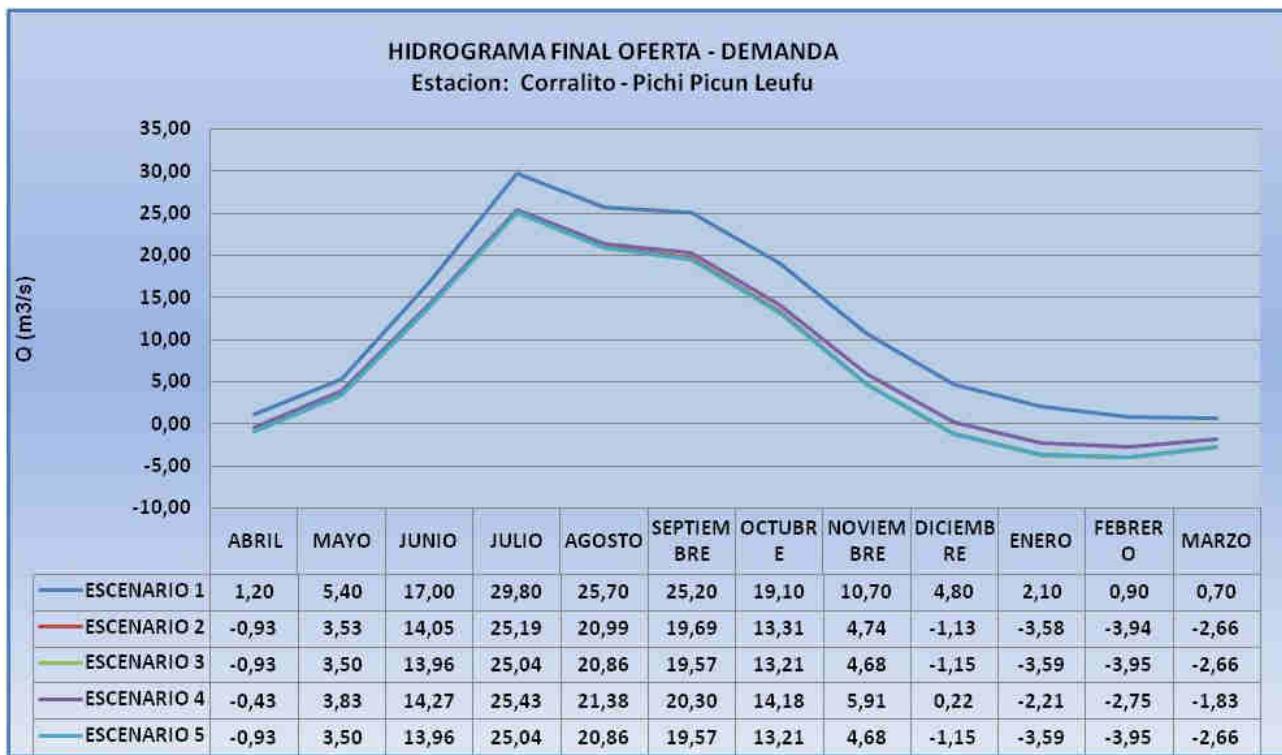
#### 4.10.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)								TOTALS	
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	1,20			0,06	1,42	0,498					0,15
MAYO	5,40			0,03	0,87	0,303					0,69
JUNIO	17,00			0,02	0,62	0,217					2,18
JULIO	29,80			0,03	0,68	0,238					3,81
AGOSTO	25,70			0,04	1,11	0,390					3,29
SEPTIEMBRE	25,20			0,07	1,73	0,607					3,23
OCTUBRE	19,10			0,10	2,48	0,867					2,44
NOVIEMBRE	10,70			0,13	3,34	1,170					1,37
DICIEMBRE	4,80			0,15	3,84	1,343					0,61
ENERO	2,10			0,16	3,90	1,365					0,27
FEBRERO	0,90			0,14	3,40	1,192					0,12
MARZO	0,70			0,09	2,35	0,823					0,09
											-2,66



#### 4.10.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m <sup>3</sup> /s)				
ABRIL	1,20	-0,93	-0,93	-0,43	-0,93
MAYO	5,40	3,53	3,50	3,83	3,50
JUNIO	17,00	14,05	13,96	14,27	13,96
JULIO	29,80	25,19	25,04	25,43	25,04
AGOSTO	25,70	20,99	20,86	21,38	20,86
SEPTIEMBRE	25,20	19,69	19,57	20,30	19,57
OCTUBRE	19,10	13,31	13,21	14,18	13,21
NOVIEMBRE	10,70	4,74	4,68	5,91	4,68
DICIEMBRE	4,80	-1,13	-1,15	0,22	-1,15
ENERO	2,10	-3,58	-3,59	-2,21	-3,59
FEBRERO	0,90	-3,94	-3,95	-2,75	-3,95
MARZO	0,70	-2,66	-2,66	-1,83	-2,66



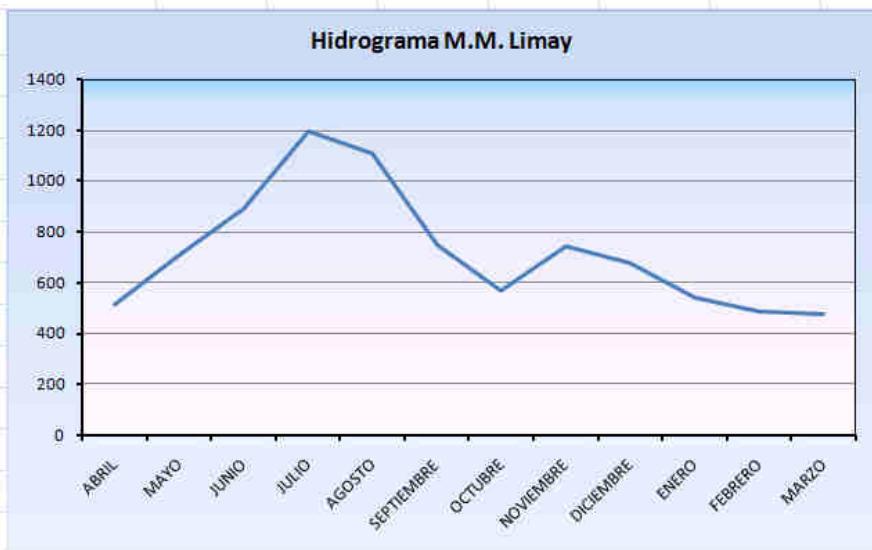
#### 4.11 ESTACION SALIDA ARROYITO

Mapa de ubicación de áreas y estación asociada y Tabla Hidrograma medio mensual obtenido para oferta de agua Arroyito.



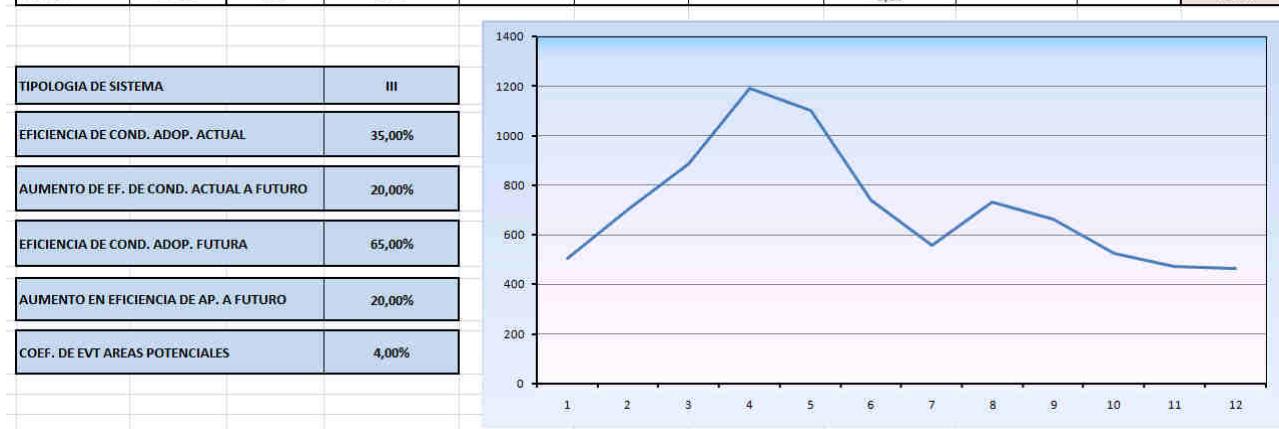
DATOS GENERALES		
Estacion	Limay - Salida Arroyito	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	2001	2010

MES	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	510,90
MAYO	708,70
JUNIO	888,70
JULIO	1193,20
AGOSTO	1103,50
SEPTIEMBRE	746,80
OCTUBRE	564,40
NOVIEMBRE	741,20
DICIEMBRE	674,00
ENERO	538,60
FEBRERO	485,30
MARZO	472,90



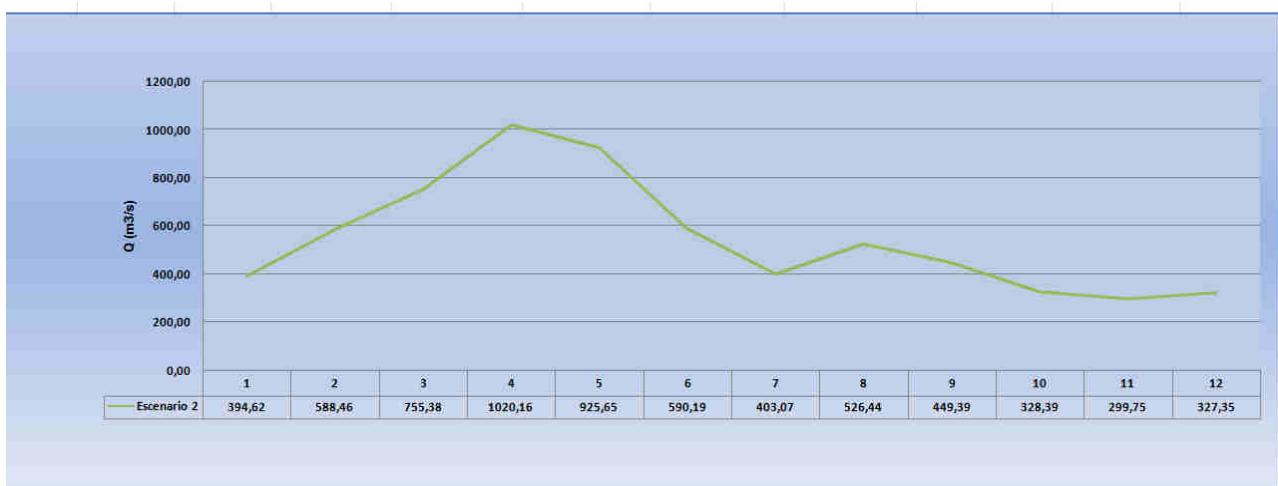
#### 4.11.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	510,90	2,30	1,495				1,19			505,92
MAYO	708,70	1,40	0,910				1,19			705,20
JUNIO	888,70	1,00	0,650				1,19			885,86
JULIO	1193,20	1,10	0,715				1,19			1190,20
AGOSTO	1103,50	1,80	1,170				1,19			1099,34
SEPTIEMBRE	746,80	2,80	1,820				1,19			740,99
OCTUBRE	564,40	4,00	2,600				1,19			556,61
NOVIEMBRE	741,20	5,40	3,510				1,19			731,10
DICIEMBRE	674,00	6,20	4,030				1,19			662,58
ENERO	538,60	6,30	4,095				1,19			527,02
FEBRERO	485,30	5,50	3,575				1,19			475,04
MARZO	472,90	3,80	2,470				1,19			465,44



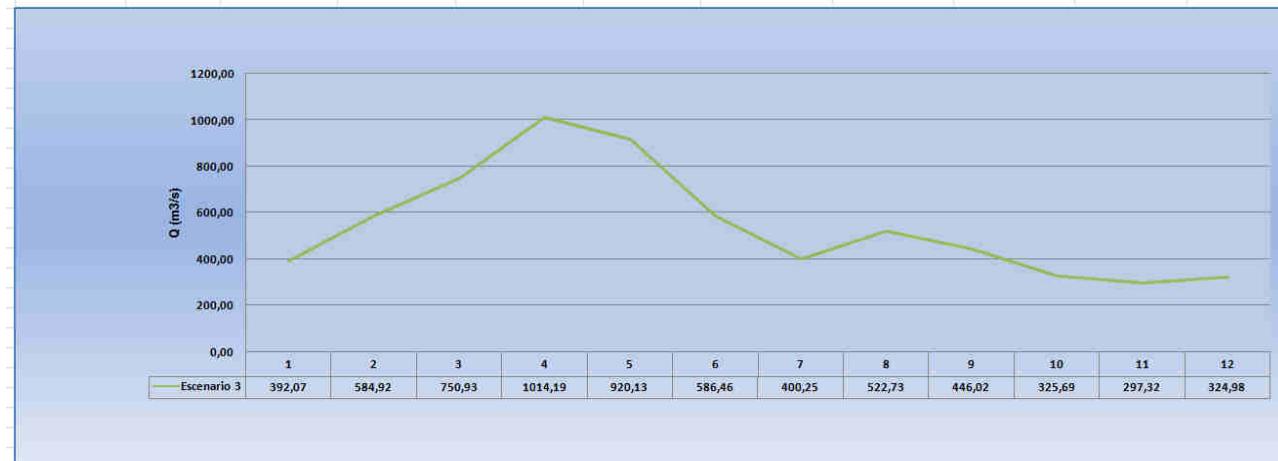
#### 4.11.2 Escenario 2

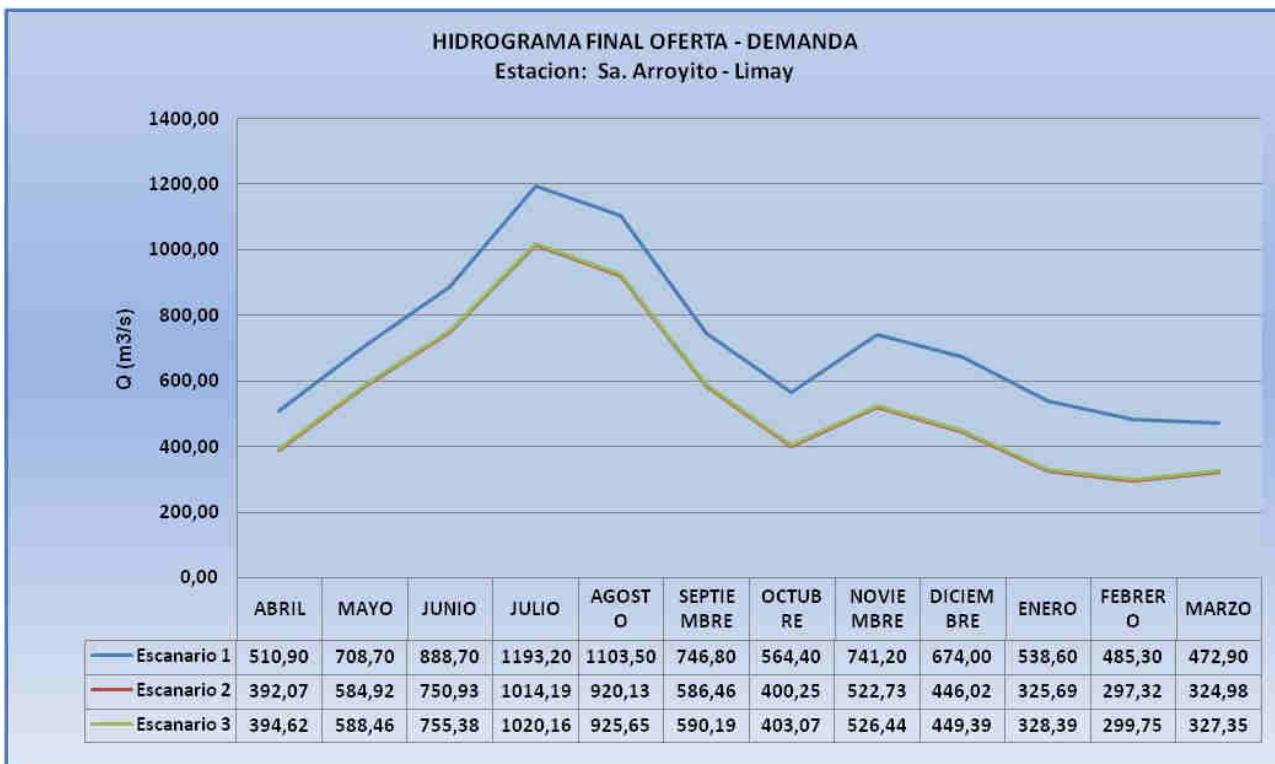
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	510,90	2,30	1,495	1,478	34,65	12,129	1,38			62,84
MAYO	708,70	1,40	0,910	0,900	21,09	7,383	1,38			87,17
JUNIO	888,70	1,00	0,650	0,643	15,07	5,273	1,38			109,31
JULIO	1193,20	1,10	0,715	0,707	16,57	5,801	1,38			146,76
AGOSTO	1103,50	1,80	1,170	1,157	27,12	9,492	1,38			135,73
SEPTIEMBRE	746,80	2,80	1,820	1,799	42,19	14,765	1,38			91,86
OCTUBRE	564,40	4,00	2,600	2,571	60,27	21,093	1,38			69,42
NOVIEMBRE	741,20	5,40	3,510	3,470	81,36	28,476	1,38			91,17
DICIEMBRE	674,00	6,20	4,030	3,985	93,41	32,695	1,38			449,39
ENERO	538,60	6,30	4,095	4,049	94,92	33,222	1,38			66,25
FEBRERO	485,30	5,50	3,575	3,535	82,87	29,003	1,38			59,69
MARZO	472,90	3,80	2,470	2,442	57,25	20,039	1,38			58,17



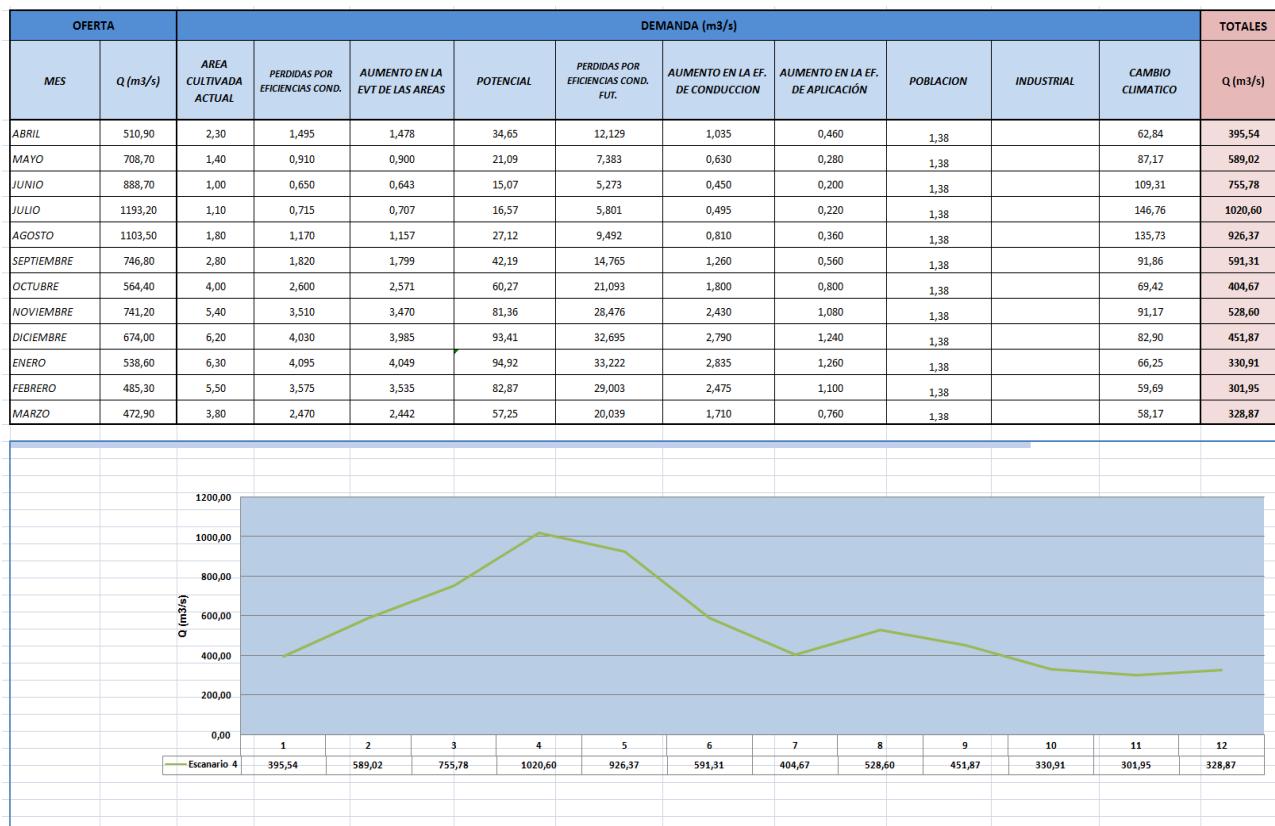
#### 4.11.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m³/s)								TOTALS	
MES	Q (m³/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m³/s)	
ABRIL	510,90	2,30	1,495	1,478	34,65	12,129	1,38			65,40	392,07
MAYO	708,70	1,40	0,910	0,900	21,09	7,383	1,38			90,71	584,92
JUNIO	888,70	1,00	0,650	0,643	15,07	5,273	1,38			113,75	750,93
JULIO	1193,20	1,10	0,715	0,707	16,57	5,801	1,38			152,73	1014,19
AGOSTO	1103,50	1,80	1,170	1,157	27,12	9,492	1,38			141,25	920,13
SEPTIEMBRE	746,80	2,80	1,820	1,799	42,19	14,765	1,38			95,59	586,46
OCTUBRE	564,40	4,00	2,600	2,571	60,27	21,093	1,38			72,24	400,25
NOVIEMBRE	741,20	5,40	3,510	3,470	81,36	28,476	1,38			94,87	522,73
DICIEMBRE	674,00	6,20	4,030	3,985	93,41	32,695	1,38			86,27	446,02
ENERO	538,60	6,30	4,095	4,049	94,92	33,222	1,38			68,94	325,69
FEBRERO	485,30	5,50	3,575	3,535	82,87	29,003	1,38			62,12	297,32
MARZO	472,90	3,80	2,470	2,442	57,25	20,039	1,38			60,53	324,98



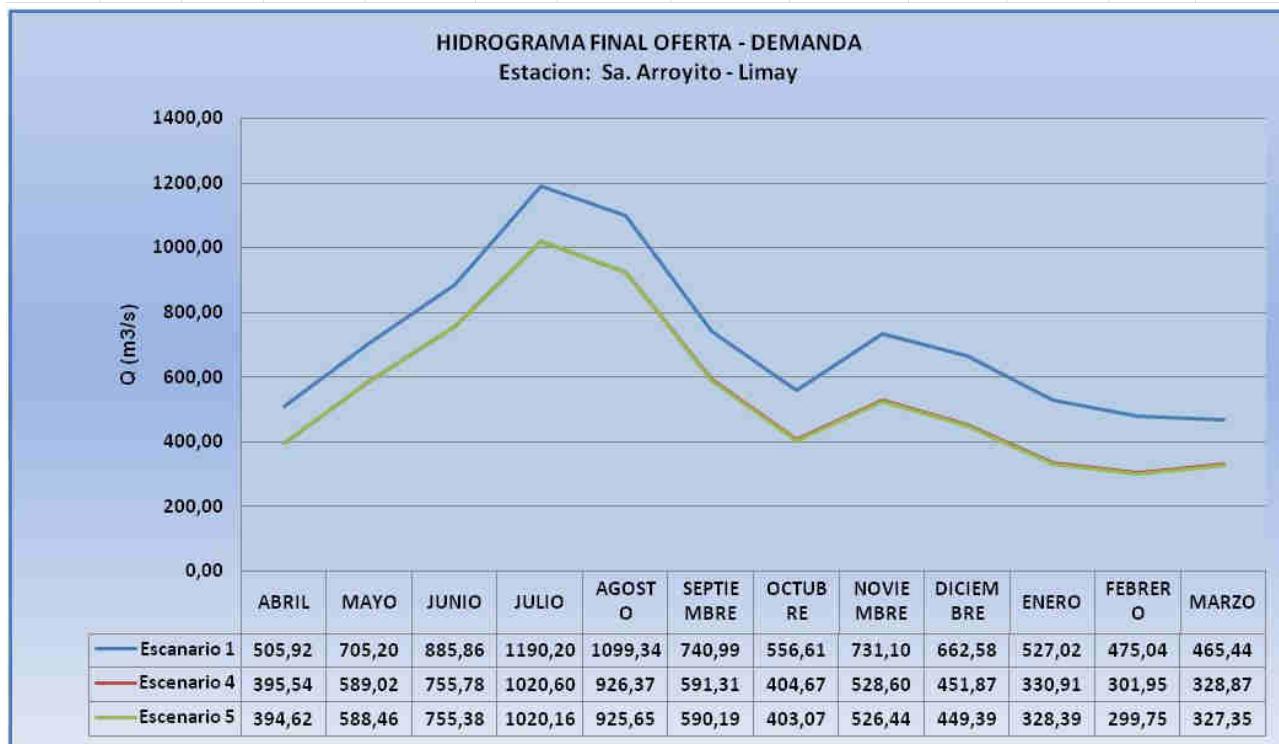
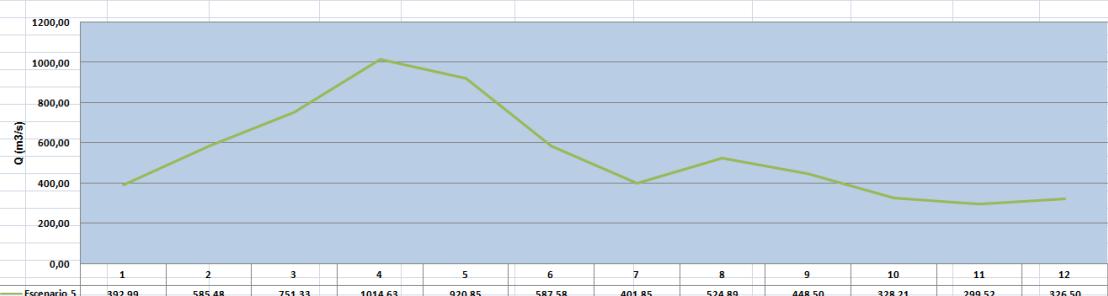


#### 4.11.4 Escenario 4



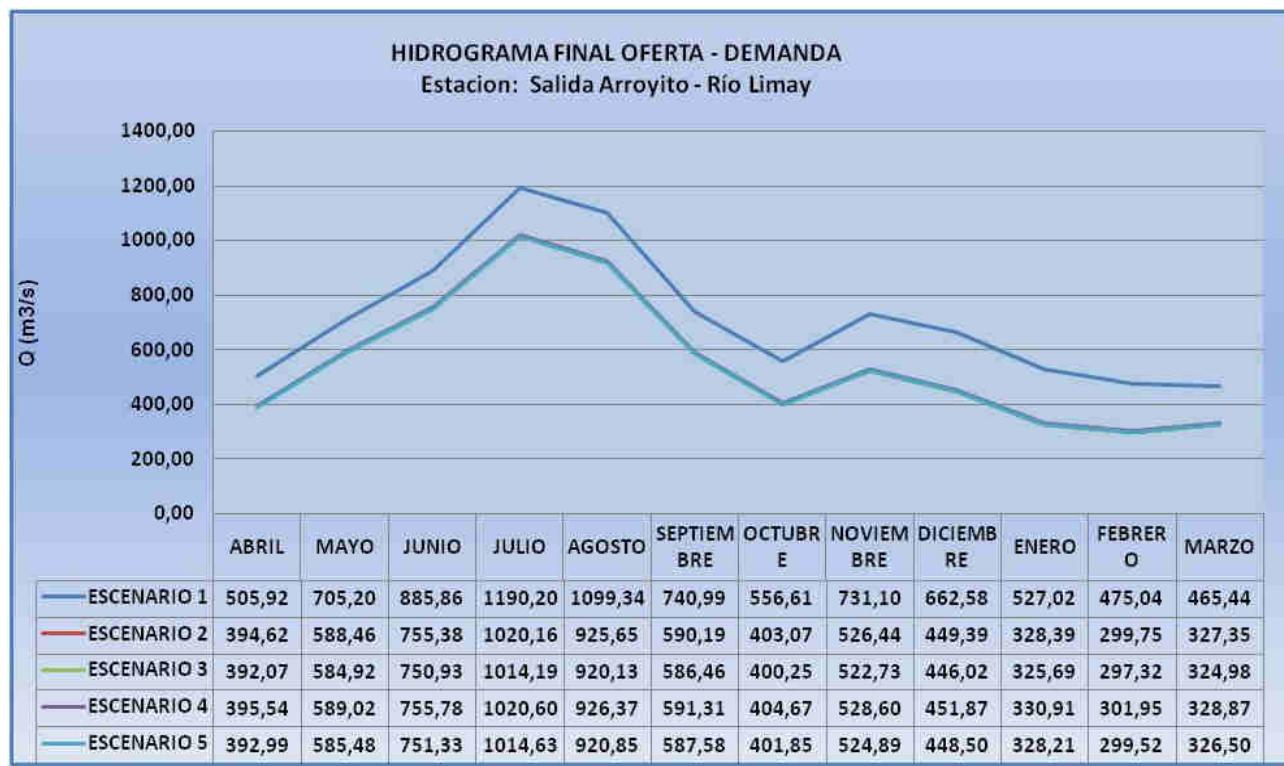
#### 4.11.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)										TOTALES
MES	Q (m <sup>3</sup> /s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m <sup>3</sup> /s)
ABRIL	510,90	2,30	1,495	1,478	34,65	12,129	1,035	0,460	1,38			65,40
MAYO	708,70	1,40	0,910	0,900	21,09	7,383	0,630	0,280	1,38			90,71
JUNIO	888,70	1,00	0,650	0,643	15,07	5,273	0,450	0,200			113,75	751,33
JULIO	1193,20	1,10	0,715	0,707	16,57	5,801	0,495	0,220	1,38			152,73
AGOSTO	1103,50	1,80	1,170	1,157	27,12	9,492	0,810	0,360	1,38			141,25
SEPTIEMBRE	746,80	2,80	1,820	1,799	42,19	14,765	1,260	0,560	1,38			95,59
OCTUBRE	564,40	4,00	2,600	2,571	60,27	21,093	1,800	0,800	1,38			72,24
NOVIEMBRE	741,20	5,40	3,510	3,470	81,36	28,476	2,430	1,080	1,38			94,87
DICIEMBRE	674,00	6,20	4,030	3,985	93,41	32,695	2,790	1,240	1,38			86,27
ENERO	538,60	6,30	4,095	4,049	94,92	33,222	2,835	1,260	1,38			68,94
FEBRERO	485,30	5,50	3,575	3,535	82,87	29,003	2,475	1,100	1,38			62,12
MARZO	472,90	3,80	2,470	2,442	57,25	20,039	1,710	0,760	1,38			60,53
												326,50



#### 4.11.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m <sup>3</sup> /s)				
ABRIL	505,92	394,62	392,07	395,54	392,99
MAYO	705,20	588,46	584,92	589,02	585,48
JUNIO	885,86	755,38	750,93	755,78	751,33
JULIO	1190,20	1020,16	1014,19	1020,60	1014,63
AGOSTO	1099,34	925,65	920,13	926,37	920,85
SEPTIEMBRE	740,99	590,19	586,46	591,31	587,58
OCTUBRE	556,61	403,07	400,25	404,67	401,85
NOVIEMBRE	731,10	526,44	522,73	528,60	524,89
DICIEMBRE	662,58	449,39	446,02	451,87	448,50
ENERO	527,02	328,39	325,69	330,91	328,21
FEBRERO	475,04	299,75	297,32	301,95	299,52
MARZO	465,44	327,35	324,98	328,87	326,50



## 5. BALANCE HIDRICO GLOBAL DE LA CUENCA

Se realiza a continuación las conclusiones referentes al análisis de balance hídrico sobre el global de las áreas de la Cuenca.

En complementariedad con el análisis por áreas parciales en la cuenca, se ha realizado también el análisis global de la misma. Es decir, teniendo en cuenta que todas las áreas actuales y potenciales se sistematizaran bajo riego al mismo tiempo. De esta manera, se permite obtener una visión global de la situación de la

Cuenca en cuanto a sus áreas aptas para producir, permitiendo establecer un orden de magnitud de las cantidades de hectáreas con posibilidad de producir bajo riego con la que se cuenta, tanto en la actualidad como en escenarios proyectados a futuro.

El análisis se ha desarrollado sobre la base de 3 (tres) escenarios de los cinco que se especificaron en apartado 6. Con estos tres escenarios se cubriría el abanico más importante de alternativas partiendo desde un análisis macro de la cuenca como el que se realiza. En el Escenario 1 tendríamos un análisis actual de la cuenca en cuanto a la disponibilidad de áreas aptas para riego. Con el Escenario 3 se cuenta con un análisis de la situación al año 2030, bajo la influencia más pesimista de cambio climático. Por último, con el Escenario 5, se analiza la situación bajo iguales variables que el tres, pero planteando una mejora en la eficiencia de aplicación y conducción del 20%. Se decide para esta etapa de análisis desestimar los Escenarios 2 y 4, ya que no persiguen el fin de poder establecer en la generalidad de la cuenca una estimación bajo condiciones más críticas. De todas maneras, se encuentran las herramientas planteadas para poder dar desarrollo a estos escenarios, como así también a cualquier otro que en etapas futuras se quieran llevar a cabo.

Ante la falta de estudios de caudales ecológicos en los cursos de agua bajo análisis, se ha asumido adoptar un valor de referencia del 20% del caudal correspondiente a cada mes del río o arroyo tratado. Si bien, en la mayoría de los casos de cursos superficiales similares este valor resulta ser algo menor, la falta de información específica ha determinado la adopción de un valor conservador para el análisis global. Estudios en etapas posteriores aplicados sobre áreas específicas indicarán con mayor certeza el valor exacto para esta variable.

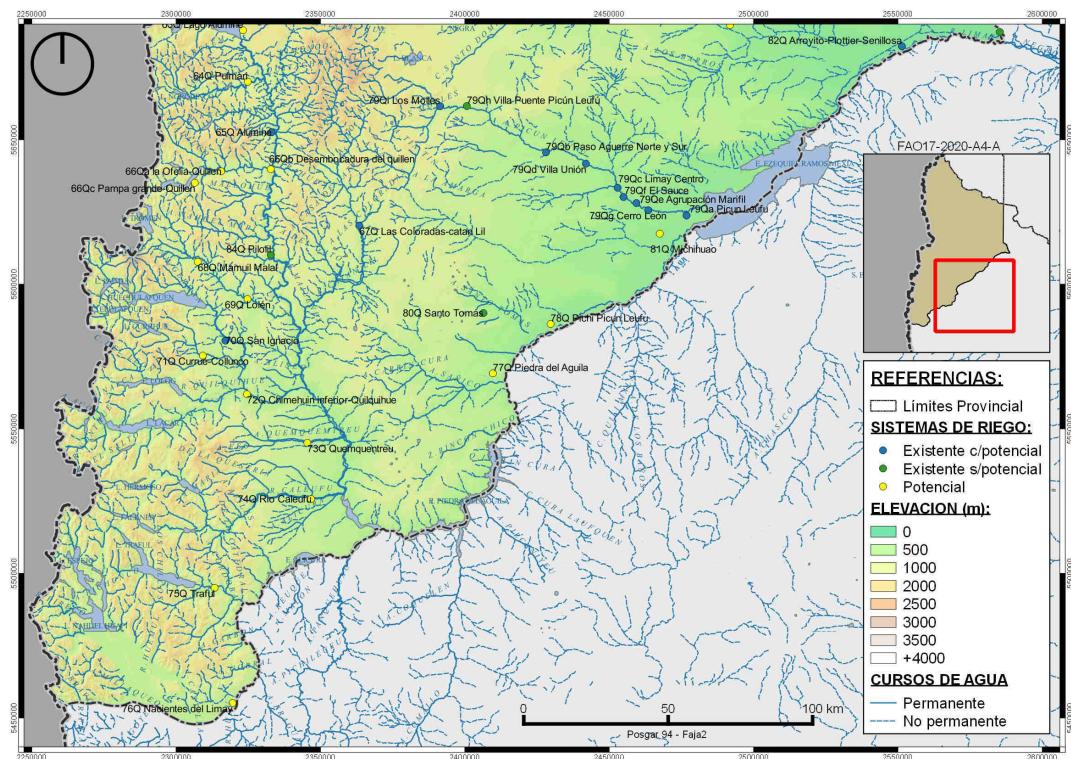
Otra variable que no ha sido tenida en cuenta en el análisis parcial por área, y que si forma parte en la ecuación de balance global, está dado por los retornos surgidos a partir de los sistemas de riego actuales y futuros. En este sentido, al igual que en el caso de los caudales ecológicos, no se cuenta con un estudio específico al respecto. Por tal motivo, se ha adoptado un valor del 25% como retorno al curso de agua superficial a partir de los modelos de áreas actuales y potenciales planteados.

Para realizar el análisis global de la cuenca, se debe realizar el descuento de los caudales desde la cuenca alta del Limay hacia la cuenca baja, en función de las variables que ya se especificaron anteriormente.

El río Limay presenta una particularidad con respecto al otro río de importancia, el Neuquén, que radica en que el mismo se encuentra regulado en gran parte de su traza a través de los 5 embalses que presenta (Alicura, Pichi Picun Lufu, Piedra del Águila, Chocón y Arroyito). Esta regulación, y la consecuente presencia de reservorios asociados, hace que la metodología de descuento de caudales desde la cuenca alta hacia la baja sea obsoleta, ya que en realidad la disponibilidad de agua se ve reflejada a través del manejo que se realizan en estos embalses.

De todas maneras, en la cuenca alta existen zonas actuales y potenciales que se alimentan de los cursos de agua superficiales que son afluentes de estos embalses, motivo por el cual el análisis de las mismas guarda coincidencia con lo realizado en el análisis para “áreas parciales de la cuenca”, con el agregado de los caudales ecológicos y los retornos.

Mapa Esquematización de la cuenca del río Limay



## 6. CONCLUSIONES

En este apartado se presentan las conclusiones más importantes reflejadas a través del análisis de los productos generados en este documento. En primera instancia se brindan los resultados generales del cruce suelo – agua sobre la cuenca, tanto para el global de la misma como así también para las áreas específicas bajo análisis. En segunda instancia, se presentan lineamientos a tener en cuenta para etapas posteriores en la continuidad de los trabajos, como así también desafíos y dificultades a vencer.

### 6.1 RESULTADOS GLOBALES Y PARCIALES DEL BALANCE HIDRICO

El análisis comienza con un total de **107.420 Has** con aptitud de suelo para riego, de las cuales **8.620 Has** se corresponden con áreas actuales sistematizadas bajo riego. Dentro de las áreas con aptitud de suelo para riego se encuentra la correspondiente a Michihuao, que cuenta con un total de 48.800 Has. La misma no ha sido tenida en cuenta dentro del análisis del balance hídrico, ya que el desarrollo de la misma depende exclusivamente de la ejecución de la presa Michiuao. De todas maneras, la construcción de la misma implicaría la provisión de agua para la zona como así también el dominio suficiente para el riego.

Descontando del análisis el área correspondiente a Michiuao, nos encontramos con un total de **58.620 Has** con aptitud de suelo. De ellas contamos con datos hidrológicos en un total de **45.580 Has**.

**Realizando un análisis de Oferta y Demanda de agua para las hectáreas con datos en la cuenca del Limay, se obtiene que se cuenta con un total de 43.438 Has actualmente con aptitud de suelos y disponibilidad de agua para riego.**

De acuerdo a los distintos Escenarios analizados a futuro (2030), estas áreas se modifican por el efecto del Cambio Climático, tal lo ya mencionado en numerales anteriores. Los resultados para cada uno de los casos se presentan a continuación:

			DISPONIBILIDAD ESCENARIO 1	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 3	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 5
			Has.	Has.	Has.
TOTALES POR ESCENARIO			43438	43321	35221

A modo de primera conclusión respecto a la disponibilidad de agua para las zonas dentro del alcance de este estudio, se presenta la siguiente planilla. En la misma se listan las aéreas actuales y potenciales, y sobre las mismas se especifican si las mismas cuentan con agua disponible para su desarrollo y en qué medida. Vale aclarar que esta planilla pretende ser solo una primera aproximación de disponibilidad de agua y suelos para las zonas, y que en caso de la priorización de un área específica se deberán ampliar los estudios respectivos.

ESTACION	FUENTE DE AGUA	NOMBRE DEL AREA	AREA CULTIVADA ACTUAL				DISPONIBILIDAD ESCENARIO 1	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 3	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 5			
			ACTUAL		POTENCIAL							
			Qactual	Has.	Qpot.	Has.						
SALIDA LAGO ALUMINE	ALUMINE	ALUMINE	0,01	10	0,063	90			100,00			
		LAGO ALUMINE					1,19	1700	1700,00			
SALIDA ÑORQUINCO	PULMARI	PULMARI					0,35	500	500,00			
ESTANCIA LA OFELIA	QUILLEN	PAMPA GRANDE QUILLEN					0,21	300	300,00			
		ESTANCIA LA OFELIA					1,68	2400	2400,00			
		DESEMB. QUILLEN					0,07	100	100,00			
LA SIBERIA	ALUMINE	PIOLIL	0,02	30					30,00			
MALLEO	MALLEO	MAMUIL MALAL					4,27	6100	6100			
		LOLEN					0,42	600	600			
CHIMEHUIN NACIENTE	CHIMEHUIN	SAN IGNACIO	0,014	20	2,856	4080			5000			
		CHIMEHUIN INFERIOR					6,3	9000	9000			
PUESTO CORDOBA	CALEUFU	CALEUFU					1,19	1700	1700			
SALMONICULTURA	TRAFUL	TRAFUL					2,73	3900	3900			
NAHUEL HUAPI	LIMAY	NACIENTES DEL LIMAY					2,38	3400	3400			
CORRALITO	PICHI PICUN LEUFU	PICHI PICUN LEUFU					3,9	3900	858			
SALIDA ARROYITO	LIMAY		6,30	5250	3	2500			7750			
									7750			
									7750			

## 6.2 CONSIDERACIONES FINALES

- El desarrollo de la totalidad de las áreas potenciales que se encuentran en la provincia produciría un descenso de los caudales medios del río Limay. Sin lugar a dudas, sumado a los caudales ecológicos, se deberá efectuar un análisis de manejo de los embalses que se encuentran sobre el mismo, de manera de asegurar la generación eléctrica por un lado, y posibilitar el recurso en cantidad y forma para el desarrollo de las áreas que se ubican aguas abajo de la cuenca del Limay (Río Negro).

- Es necesario realizar un plan de manejo de la cuenca, que permita establecer un crecimiento ordenado y sistemático de la misma, evitando así la creación de conflictos interjuridiccionales y desarrollando un modelo sustentable con el medio ambiente.
- Es de suma importancia que se realicen los respectivos estudios de caudales ecológicos para aquellos cursos de agua los cuales se pretenda realizar una ampliación de aéreas. Este estudio escapa a los alcances de este documento, sin embargo, la importancia que el mismo conlleva para la conservación del recurso hace preciso que su realización sea inminente.
- A través de la recopilación de antecedentes para la conformación de este documento, se pudo observar un elevado número de estudios de suelo sobre las aéreas con potencial de producción en la cuenca, en relación con los estudios de los cursos superficiales que alimentarían estas zonas. Se hace imprescindible el aumento de estudios en este sentido, de manera de poder contar con un cruce de información (suelo – agua) que permita establecer aproximaciones validas de aéreas potencialmente regables en ambos sentidos, es decir, disponibilidad de suelos y disponibilidad de agua.
- Existen zonas que no fueron parte de este documento debido a la falta de información hídrica con la que se contaba al momento de la realización de este informe. Las mismas serán sujeto de un nuevo análisis de antecedentes con mayor profundidad sobre las mismas específicamente, y un trabajo conjunto con las entidades responsables interviniéntes en cada una de las mismas. Como destacable, cabe mencionar al área comprendida por el Arroyo Picun Leufú, cuyo auge y desarrollo como zona productiva guarda especial importancia en la cuenca. La evaluación de dichas aéreas estará contenida dentro de la continuidad de los trabajos de oferta y demanda de agua en la cuenca en referencia a las zonas irrigables, que completará este documento.
- A través del análisis de los resultados, se puede observar que bajo el Escenario 5, el cual contempla un aumento en la eficiencia de aplicación y conducción del 20%, el aumento de las áreas que se perciben son escasos. Esto radica principalmente en una baja relación que se da en casi todas la zonas de la provincia entre las áreas actuales bajo riego y las potenciales. Es decir, que ante un aumento de las eficiencias, al ser las áreas actuales tan pequeñas en relación a las potenciales, la ventaja en cuanto al aumento de las áreas es mínima.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Díaz, Gustavo E., (2012). Estudio estratégico de riego y drenaje de la Provincia del Neuquén. Neuquén, DPRH
- Blanco, G. (2014). 50 Años de Planificación en Neuquén. Diversos paradigmas, un objetivo: el desarrollo provincial. Copade-CFI, Neuquén, Buenos Aires.
- Opezzo, C. (1987). Anteproyecto preliminar del sistema de riego área abajo de la futura presa Michihuao. CFI, Santa Rosa.
- Valicenti, Jose L. (2004). Relevamiento de aprovechamientos hidroeléctricos, cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro. AIC, Cipolletti.
- CEPAL-Naciones Unidas (2014). La economía del cambio climático en la Argentina, Estudio Regional de la Economía del Cambio Climático (ERECC), Primera Aproximación Enero 2014.
- Fundación Torcuato di Tella e Instituto Torcuato di Tella (2006). Comunicación nacional de cambio climático: vulnerabilidad de la patagonia y sur de las provincias de Buenos Aires y La Pampa, informe final.
- IAPG. No Convencionales: Un nuevo horizonte para la industria del petróleo y el gas: Los hidrocarburos en el contexto internacional y de los cuestionamientos ambientales.
- AIC (2008). Caudal ecológico del río Neuquén (Proyecto Multipropósito “Los Chihuidos” - Chihuido I. Paso de Indios, Neuquén)
- AIC (2005). Pautas y Normas para la Operación de Embalses.
- Web de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro.  
<http://www.aic.gov.ar/aic/lacuenca.aspx>.
- Web de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.  
<http://www.srhn.gov.ar>
- Dirección General de Recursos Hídricos (1987). Inventario preliminar de los recursos hídricos provinciales de cuencas sin información de caudales.