

PROPUESTA

Plan Nacional de Aguas

Síntesis



MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente



Plan
Nacional
de Aguas

Montevideo, Julio 2016

00 PRESENTACIÓN

El agua, la vida y el desarrollo

El agua es un derecho humano fundamental. Es esencial para la vida humana y para la vida de todas las especies que habitan el planeta, y un elemento clave en cada una de las actividades que se realizan en él. Es un recurso limitado y por lo tanto necesita un tratamiento especial. Por estas razones el Estado tiene responsabilidades ineludibles en relación al agua: proteger su calidad, garantizar su cantidad y asegurar el acceso.

El desarrollo de nuestro país depende de sus recursos naturales, de sus recursos humanos y del vínculo que las comunidades establecemos con ellos. Hoy tenemos importantes oportunidades para el desarrollo productivo, social, cultural y ambiental del país. La posibilidad de que ese desarrollo sea efectivamente sustentable nos impone una mirada solidaria y de largo plazo. Esa es la única acepción que podemos admitir hoy del desarrollo.

Como país hemos asumido compromisos con el desarrollo sustentable. En ese marco, nos proponemos avanzar en la gestión integrada y participativa de las aguas, como lo establece la reforma constitucional de 2004, respaldada por la ciudadanía a través de un plebiscito, y luego reglamentada mediante la Ley N° 18.610 de Política Nacional de Aguas del 2 de octubre de 2009. Promueven también una agenda en ese sentido los objetivos de desarrollo sostenible a los que se comprometieron, en setiembre de 2015 y para los próximos 15 años, los países que integran las Naciones Unidas. En esa instancia se dio a conocer el documento *Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible* con el fundamento de este compromiso.

Una mirada amplia y de largo plazo

Por primera vez, el Uruguay se propone llevar adelante un Plan Nacional de Aguas, abordando el tema del agua de manera integral y con una mirada estratégica de largo plazo, abriendo así camino a una nueva forma de vinculación con sus recursos hídricos que amplía las posibilidades para un desarrollo sustentable.

El Plan Nacional de Aguas es una herramienta para proyectar las expectativas de la sociedad sobre el futuro que espera construir, imaginando escenarios posibles. Es además, un instrumento para anticiparse a los nuevos desafíos y amenazas, a partir de la convicción de que la prevención es más efectiva y menos costosa que las posteriores remediaciones.

Para gestionar los recursos hídricos de manera responsable y sostenible es necesario mantener una visión integral sobre todas las actividades involucradas, el mantenimiento de los ecosistemas asociados, los paisajes e incluso la cultura. Es necesario cambiar el paradigma de planificación sectorial que prevaleció históricamente y pasar a una visión integral que reconozca la interacción e influencia de las diversas actividades.

Las aguas forman parte del ciclo hidrológico, que es sumamente variable y complejo tanto desde el punto de vista temporal como geográfico. La gestión del agua debe estar integrada al desarrollo territorial, al desarrollo productivo y al desarrollo social. Su utilización y gestión requiere capacidades, planificación e inversiones, y requiere también abordar situaciones extremas como las sequías y las inundaciones. En un contexto en el que las actividades productivas aumentan la presión sobre los recursos hídricos, el Estado debe intervenir para garantizar derechos, regulando usos y estableciendo los límites necesarios.

Por eso, avanzar hacia una gestión sustentable supone integrar todas las visiones mediante la participación de todos los actores involucrados. Esto implica nuevos desafíos y también nuevas oportunidades para encontrar respuestas adecuadas. Si pretendemos dejar a las próximas generaciones mejores condiciones que las actuales, debemos tratar a los recursos con inteligencia, aplicar todo el conocimiento posible, prever las consecuencias, planificar las acciones para prevenir inconvenientes, a la vez que coordinar y optimizar los esfuerzos.

El Plan Nacional de Aguas, portantoo, es un documento técnico-político que pretende contribuir a explicitar objetivos y actividades para orientar, con el mayor fundamento posible, las acciones a realizar por los distintos actores públicos y privados.

Participación en la construcción y gestión

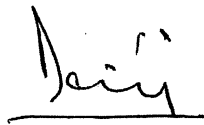
El presente plan de aguas es el resultado de un proceso rico y complejo, iniciado en 2010 por la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA). En éste, dicho proceso de elaboración han participado una gran cantidad de actores que, en distinta medida y desde capacidades y competencias diversas, han contribuido a la construcción de esta propuesta.

Es preciso reconocer en primer lugar los valiosos aportes de los consejos regionales de recursos hídricos y de las comisiones de cuencas y acuíferos, que integradas de forma tripartita por los usuarios, la sociedad civil y el gobierno, vienen desarrollando un intenso trabajo en la elaboración de diagnósticos y planes de gestión de las aguas a nivel local y regional.

Este esfuerzo contó con el apoyo fundamental de la Agencia de Cooperación Española y del BID, para el financiamiento de estudios y consultorías que generaron múltiples insumos para la elaboración de la propuesta. En este sentido se realizaron diversas investigaciones por técnicos nacionales y extranjeros para sistematizar información y desarrollar estudios relativos al balance hídrico nacional, a la variabilidad y el cambio climático en el país.

Debe destacarse el compromiso y dedicación de los funcionarios de la DINAGUA que asumieron la responsabilidad del tema, y de funcionarios de múltiples instituciones públicas que aportaron información relevante para el mismo, y dedicaron importantes esfuerzos en este sentido.

El plan que estamos presentando es una propuesta que aspira a ser abierta y dinámica. Los conocimientos y avances que logremos a partir de la implementación del mismo y las nuevas realidades construidas a partir de estas propuestas, deben ser puntos de partida para el desarrollo de nuevos proyectos que nos permitan seguir mejorando la calidad de vida de la gente. Es entonces un plan con vocación de ser interpelado, modificado y ajustado. Esto será posible sólo si la ciudadanía se apropia del plan, de sus principios y objetivos, si debate sus propuestas en los distintos ámbitos de participación, y si además se compromete con sus acciones.



Ing. Daniel Greif
Director Nacional de Aguas

10 POLÍTICA Y METODOLOGÍA

El Plan Nacional de Aguas es un instrumento técnico y político que establece los lineamientos generales para la gestión de los recursos hídricos en todo el territorio; propone objetivos específicos y líneas de acción para su concreción; y sienta las bases para la formulación de planes regionales y locales.

La planificación para la gestión de las aguas debe articularse necesariamente con la planificación territorial y de desarrollo social y económico del país tanto a nivel nacional como regional y local. El carácter transfronterizo de los recursos hídricos exige, además, considerar la necesidad de coordinación internacional.

La elaboración e implementación del Plan Nacional de Aguas responde al mandato establecido en la Ley N°18.610 de Política Nacional de Aguas de formular planes que contengan los lineamientos generales de la actuación pública y privada en materia de aguas. En forma complementaria, los consejos regionales de recursos hídricos y las comisiones de cuencas y acuíferos colaborarán activamente en la elaboración de los planes regionales y locales.

Los planes regionales aportarán los lineamientos específicos que permitirán a cada región tomar decisiones de gestión a su escala y aportarán lineamientos para los planes de cuenca respectivos compatibles a los objetivos y pro-

gramas establecidos en el plan nacional. Podrán además evaluar y sugerir contenidos para los planes locales, con una perspectiva territorial más amplia.

Los planes locales de cuencas o de acuíferos tienen la misión de organizar, con énfasis en la visión local, la implementación de las directrices y programas establecidos en el Plan Regional y Nacional de Aguas. Éstos serán la principal herramienta de gestión en cada cuenca, definiendo las acciones concretas en el territorio para alcanzar los objetivos trazados.

Los planes regionales y locales aportarán desde sus propias perspectivas propuestas de lineamientos y acciones que se integrarán en las distintas etapas de discusión, ejecución, evaluación, ajuste y revisión.

1.1 Estructura y contenidos

El plan de aguas cuenta con dos versiones, una versión sintética presentada en este documento y otra versión ampliada a la que se accede a través de la página web del MVOTMA (1).

1 | www.mvotma.gub.uy

donde el lector podrá profundizar en la información sobre todos los contenidos vertidos en este resumen ejecutivo.

Esta versión sintética del Plan Nacional de Aguas presenta la siguiente estructura en su contenido:

Alcance y metodología

Presenta los objetivos, su alcance territorial y temporal, la concepción desde la cual fue elaborado, y qué mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación propone para garantizar su sustentabilidad futura.

Marco normativo

Contextualiza el cuerpo normativo nacional relacionado a las aguas y su evolución histórica.

Política Nacional de Aguas

Describe los principios rectores de la ley de política nacional de aguas y los niveles de la planificación de aguas en el país (local, regional y nacional²), presenta el carácter participativo de la planificación y los elementos institucionales relevantes en la regulación del uso del recurso.

Capacidades actuales: Información e I+D

Describe el estado del arte en materia de sistemas de información, redes de monitoreo, modelación, conocimiento e Investigación + Desarrollo (I+D) sobre aguas en el país. Asimismo esquematiza los mecanismos de cooperación internacional disponibles para el sector en la actualidad.

Situación de los recursos hídricos

Presenta el panorama actual de los recursos hídricos en cuanto a la disponibilidad, calidad, usos, demandas y conflictos, incorporando aspectos institucionales y de gestión.

Proyecciones del uso y disponibilidad del agua

Presenta las tendencias futuras de comportamiento de los diferentes usos así como los escenarios hidrológicos futuros.

Aspectos Críticos

Esquematiza, a partir del diagnóstico y proyecciones anterior-

es, las principales situaciones problemáticas a abordar con acciones en el marco del Plan Nacional de Aguas.

Directrices, programas y proyectos

Presenta las directrices orientadoras de la acción. Plantea los programas y proyectos, así como las metas a corto, mediano y largo plazo. Asimismo esboza las principales fuentes de financiamiento de los proyectos del plan.

1.2

Objetivos

Son los objetivos del Plan Nacional de Aguas:

Agua para el uso humano

Garantizar a la ciudadanía el ejercicio del derecho humano fundamental de acceso al agua potable y al saneamiento incluyendo el drenaje pluvial, y garantizando la prioridad a los sectores más vulnerables. Esto implica una planificación y gestión orientadas por los principios de solidaridad, sostenibilidad, eficiencia, integralidad, demanda responsable y cuidado del ambiente.

Agua y desarrollo sostenible

Asegurar agua en cantidad y calidad para el logro del desarrollo social, económico y productivo del país de forma sustentable, mediante la gestión integrada y participativa de los recursos hídricos, considerando la capacidad de carga de cada cuenca, los impactos acumulativos de las actividades humanas, el equilibrio entre oferta-demanda, la eficiencia en el uso de las aguas y la salud de los ecosistemas acuáticos.

Agua y sus riesgos asociados

Prevenir, reducir y adaptarse a los efectos de eventos extremos y del cambio climático. Mitigar otros impactos producidos por eventos antrópicos y de origen hídrico, a través de instrumentos de planificación y gestión de riesgo que articulen diferentes políticas públicas vinculadas a los recursos hídricos tales como medio ambiente, ordenamiento territorial, desarrollo agropecuario, forestal, industrial, transporte y energía.

2 | Lo "local, regional y nacional" refiere a las diferentes áreas establecidas de acuerdo al nivel de incidencia del Plan Nacional de Aguas

1.3

Alcance territorial y temporal

El Plan Nacional de Aguas tiene alcance en todo el territorio nacional, comprendiendo las aguas continentales y de transición (3).

Con un horizonte temporal situado en el año 2030, este plan complementa miradas de corto, mediano y largo plazo. De esta forma, constituye una herramienta flexible y dinámica que, sobre grandes líneas directrices definidas para los próximos 15 años, articula acciones cuya ejecución ya está en marcha, con proyectos a desarrollar en el corto y mediano plazo.

1.4

Gestación y proceso de construcción

La gestión integral de las aguas debe vincular todos los factores que impactan en ellas y al mismo tiempo atender con una mirada prospectiva las consecuencias que cada decisión conlleva sobre el desarrollo social, ambiental y económico del país. Debe por lo tanto considerar una gama muy variada de cuestiones que involucran desde los diferentes tipos de usos que la sociedad hace del agua hasta aspectos de carácter cultural y simbólico. Un plan de estas características implica entonces necesariamente la más amplia participación de la sociedad. La construcción participativa asegura condiciones para la consideración de los diversos intereses, los posibles conflictos, las capacidades existentes a lo largo y ancho de todo el territorio y la construcción de acuerdos social, política y económicamente sustentables. Al tiempo que un proceso participativo exige la asunción de compromisos por parte de los diferentes actores otorgando al plan mejores condiciones para su gestión y control.

Con esta perspectiva, en el año 2010 se inició el proceso de construcción del primer Plan Nacional de Aguas, como ins-

3 | Son aguas continentales las aguas superficiales, las aguas subterráneas y la humedad del suelo; y aguas de transición aquellas que ocupan la faja costera del Río de la Plata y el océano Atlántico, donde se establece un intercambio dinámico entre las aguas marítimas y continentales.

trumento de la política de aguas aprobada. Esto implica una fuerte apuesta a la consideración de todas las perspectivas, inquietudes y propuestas que surgen desde los distintos sectores de la sociedad en relación a la gestión de los recursos hídricos y sus posibles impactos, así como un esfuerzo por establecer e integrar compromisos y acciones de los distintos actores de la sociedad en relación a la gestión de las aguas.

Para ser considerado por los distintos actores, la Dirección Nacional de Aguas ha llevado adelante un largo proceso de recopilación, análisis y generación de información necesaria para la construcción del plan. Para ello contó con el apoyo de sus técnicos y de múltiples organismos, desde las comisiones de cuenca y los consejos regionales a la cooperación internacional, que facilitó la contratación de una consultoría internacional. A su vez, consultores individuales aportaron su visión y ayudaron a sistematizar la información existente, proveniente de distintas instituciones y de la academia, y a generar nueva información necesaria como la elaboración del balance hídrico de las distintas cuencas, e incluir la componente de variabilidad y cambio climático en el plan.

Una serie de instancias de intercambio y discusión permitieron integrar los aportes de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial, de la Dirección de Medio Ambiente y de la Dirección de Aguas, conformando una mirada integrada desde las diferentes áreas del MVOTMA en forma complementaria, instancias de intercambio específicas con los ministerios de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), Industria, Energía y Minería (MIEM) y la empresa Obras Sanitarias del Estado (OSE) fueron la base para la integración de los aportes de los actores estatales que tienen competencias directas en la formulación de políticas que impactan en las aguas. A través de los consejos regionales de recursos hídricos y de las comisiones de cuencas y acuíferos, se incorporaron los aportes de otros actores del gobierno, de los usuarios del agua y de la sociedad civil.

Como resultado de este proceso se elaboró un primer documento de trabajo identificado como: *Plan Nacional de Aguas-Propuesta*. El documento cuenta con una versión Síntesis destinada a la divulgación amplia de las principales características, objetivos y directrices del plan e insumo para la discusión general del mismo. Por otra parte la versión completa y detallada constituirá el material de referencia para la discusión en profundidad de los diversos elementos que integran el plan y una herramienta para la gestión, evaluación y ajuste del mismo en las distintas etapas.

A partir de la presentación de este primer documento de trabajo, se inicia un proceso de divulgación y discusión del plan en los ámbitos formales existentes con competencias específicas en la planificación de los recursos hídricos: Comisión Asesora de Agua y Saneamiento (COASAS), consejos regionales de recursos hídricos y comisiones de cuencas y acuíferos. En forma paralela y complementaria se desarrollarán diversos mecanismos de consulta y divulgación orientados a la puesta en consideración del plan por parte de la ciudadanía.

Una vez finalizadas estas instancias de divulgación y discusión de la propuesta, en el segundo semestre de 2016, la DINAGUA integrará en una versión final los aportes y ajustes al plan nacional para su consideración por parte del MVOTMA, como instrumento fundamental de la política nacional de aguas. La Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio climático, institucionalidad creada recientemente para la coordinación de las políticas en estos temas, tendrá, en el plan, un instrumento clave para su consideración.

1.5

Gobernanza a futuro: modelo de gestión

El MVOTMA será responsable del seguimiento del Plan Nacional de Aguas, que será coordinado por DINAGUA, observando las siguientes etapas:

Plan de ejecución

Contendrá la calendarización de la ejecución de los programas y proyectos. Dado que el Plan Nacional de Aguas integra diferentes políticas e instituciones, requiere que éstas definan su compromiso para disponer los recursos humanos, materiales y presupuestales necesarios para la ejecución de los programas y proyectos incluidos en el Plan. El plan de ejecución será elaborado bajo la coordinación del MVOTMA-DINAGUA.

Evaluación anual

Informe anual en el que se realizará el seguimiento de los programas y proyectos establecidos por el plan de ejecución y se propondrán correcciones que permitan asegurar los avances necesarios. Este documento, elaborado bajo la coordinación de MVOTMA-DINAGUA, será validado por la COASAS.

Informe quinquenal

DINAGUA elaborará en los años 2019, 2024 y 2029 el informe que contendrá la evaluación del plan de ejecución identificando los avances, los obstáculos y los montos invertidos. Deberá presentar también recomendaciones de acciones necesarias para los ajustes del plan de ejecución apuntando a la eficacia en el desarrollo de los programas y proyectos.

Ajuste quinquenal del plan de ejecución

El ajuste quinquenal del plan de ejecución, elaborado a partir del informe quinquenal, tendrá lugar en el año de asunción del gobierno nacional y contendrá las nuevas responsabilidades y compromisos para la ejecución del Plan Nacional de Aguas. El ajuste quinquenal será elaborado bajo la coordinación del MVOTMA-DINAGUA.

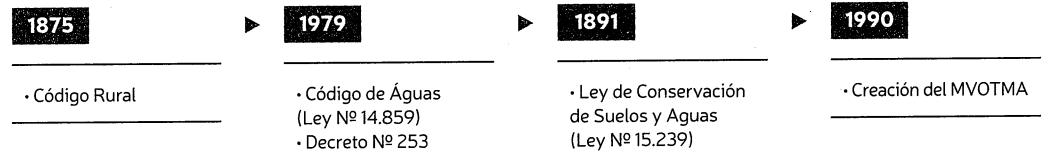
Revisión del Plan Nacional de Aguas

El plan deberá ser revisado en su totalidad, incluyendo diagnósticos, escenarios futuros, directrices, avances de programas y proyectos en cada ajuste quinquenal. La revisión obedecerá al principio de participación social en su elaboración e involucrará a los ámbitos de consulta que estén constituidos en ese momento como por ejemplo; consejos regionales y comisiones de cuencas y de acuíferos, entre otros.

20 MARCO NORMATIVO DE LAS AGUAS

Se presenta a continuación un esquema de la evolución histórica de la normativa sobre aguas en el país, pudiendo el lector profundizar el conocimiento sobre la misma en la versión ampliada

del presente plan. El contenido de la Ley de Política Nacional de Aguas (2009), base fundamental del Plan Nacional de Aguas, se profundiza en el siguiente subcapítulo.



Considera por primera vez:

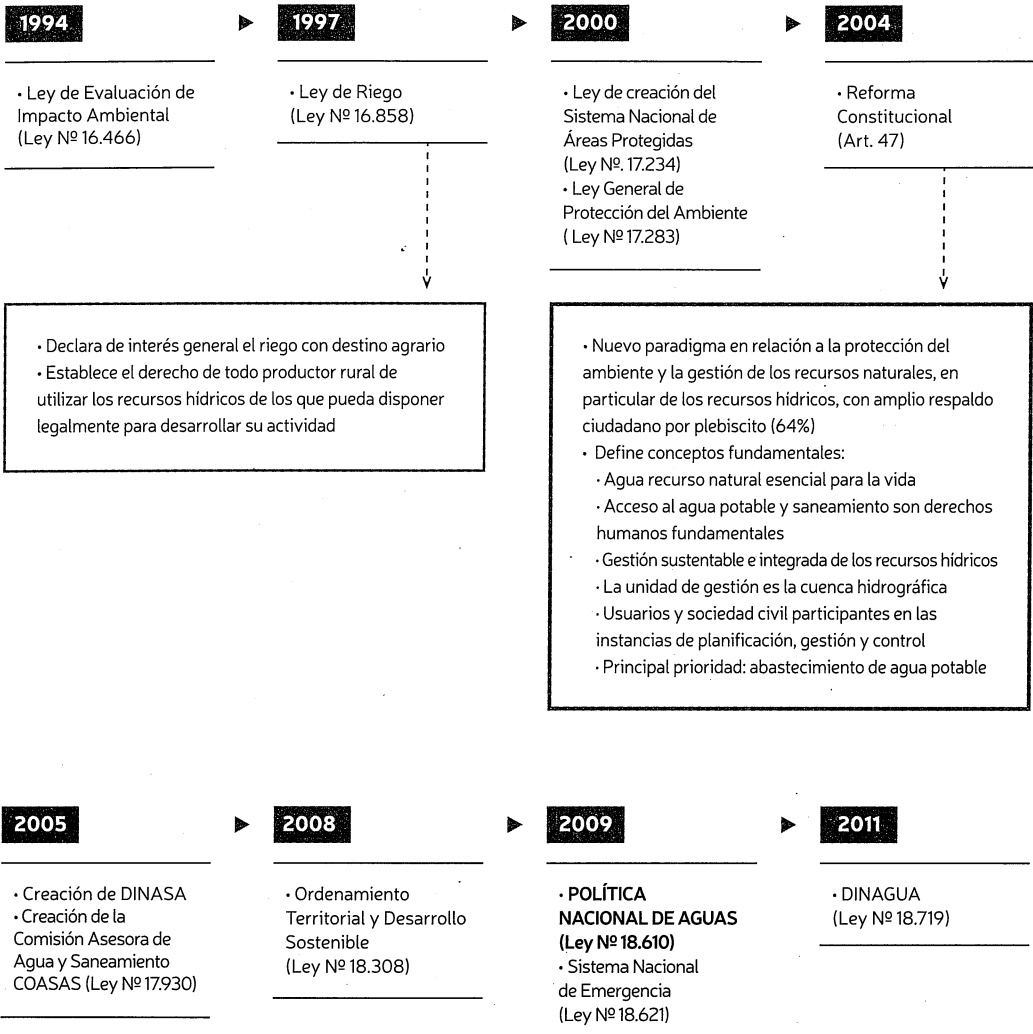
- Uso responsable del recurso
- Control de la contaminación
- Adaptación jurídica a necesidades económicas del país
- Marco apropiado de explotación del recurso

Crea:

- Registro público de aguas (identifica titulares de derechos de aprovechamiento y obras)
- Inventario de recursos hídricos

Define:

- Estándares de calidad de efluentes
- Estándares de calidad en flujos de agua



3.0

LA POLÍTICA NACIONAL DE AGUAS

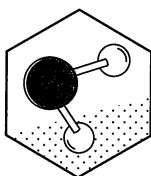
En su artículo 47, la Constitución de la República Oriental del Uruguay dispone que "las aguas superficiales, así como las subterráneas, con excepción de las pluviales, integradas en el ciclo hidrológico, constituyen un recurso unitario subordinado al interés general, que forma parte del dominio público estatal como dominio hidráulico". El concepto de la integralidad del recurso, definido como unitario, así como

la explicitación de que está subordinado al interés general y que pertenece al dominio público, constituyen las bases para la formulación de la política nacional de aguas y saneamiento y para la gestión de los recursos hídricos.

La Ley de Política de Aguas establece los principios rectores, enumera instrumentos para la ejecución y define lineamientos para la gestión.

3.1

Principios rectores



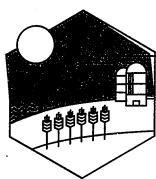
El agua es un recurso natural esencial para la vida

Postulado fundamental que da lugar a todos los demás principios y en torno al cual se construye la política de aguas. El agua es un recurso finito y vulnerable, del que se debe disponer en cantidad suficiente y con la calidad adecuada, para alcanzar un desarrollo sostenible.



Gestión sustentable

Se propone utilizar el recurso sin agotarlo ni dañarlo, minimizando la generación de procesos de degradación y permitiendo la continuidad del uso para las generaciones futuras.



Gestión integrada

El agua es necesaria para una diversidad de propósitos que son interdependientes y deben ser considerados en su conjunto, requiriendo por lo tanto de una gestión integrada, vinculada a la gestión del territorio e incluso a la necesidad de gestionar estrategias de cooperación y coordinación con otros Estados.



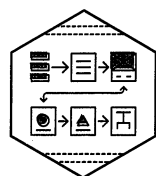
Agua potable y saneamiento: derechos humanos fundamentales

Dentro de los múltiples usos, es prioritario el abastecimiento a las poblaciones, atendiendo al principio constitucional de que el acceso al agua potable y saneamiento son derechos humanos fundamentales.



La cuenca hidrográfica como unidad de actuación

La cuenca hidrográfica es la unidad de actuación para planificación, gestión y control de los recursos hídricos, tanto en las políticas de descentralización como de ordenamiento territorial y de desarrollo sustentable, planteando un desafío para el ordenamiento y gestión del territorio, cambiando las divisiones administrativas y la conectividad entre regiones edificadas sobre concepciones diferentes.



Participación social en la planificación, gestión y control de los recursos

Para incorporar todas las visiones y los usos asociados debe promoverse la participación activa de todos los involucrados, con una visión multidisciplinaria y multipropósito, orientada a satisfacer las necesidades y requerimientos de la sociedad en materia de agua.



Innovación incorporada al marco legal

El marco legal debe estar en consonancia con la evolución del conocimiento científico y tecnológico. Por consiguiente, los planes y programas deben contemplar mecanismos para la aplicación de este principio.

3.2**Planificación**

La planificación es el instrumento principal para desarrollar una política nacional de aguas, debiendo articularse con la planificación territorial y de desarrollo social y económico del país. La planificación se realizará en tres niveles: nacional, regional y local, debiendo considerar, además, la necesidad de coordinación internacional que impone el carácter transfronterizo de los recursos hídricos.

El plan nacional establecerá los lineamientos generales para la gestión de los recursos hídricos en todo el territorio; propondrá objetivos específicos y líneas de acción para su concreción; y sentará las bases para la formulación de los planes locales y regionales.

Los planes regionales aportarán los lineamientos específicos que permitirán a cada región tomar decisiones de gestión a su escala y aportarán lineamientos para los planes de cuenca respectivos compatibles a los objetivos y programas establecidos en el plan de aguas. Podrán además evaluar y sugerir contenidos para los planes locales, con una perspectiva territorial más amplia.

Los planes locales de cuencas o de acuíferos tienen la misión de organizar, con énfasis en la visión local, la implementación de directrices y programas establecidos en el Plan Regional y Nacional de Aguas. Son la principal herramienta de gestión en cada cuenca, definiendo acciones concretas en el territorio para alcanzar los objetivos trazados.

3.3**Participación en la gestión de aguas en Uruguay**

La gestión integrada de los recursos hídricos conlleva la actuación coordinada de múltiples actores del sector público y privado, cuyas competencias y responsabilidades se encuentran reguladas en las distintas leyes vinculadas a la temática y decretos reglamentarios. El detalle de las organizaciones participantes y sus roles puede ser consultado en la versión ampliada del plan.

Desde la jurisdicción nacional, se divide al país en tres regiones que corresponden a las tres grandes cuencas hidrográficas transfronterizas: la del río Uruguay, la de

la laguna Merín y la del Río de la Plata y su frente marítimo. En cada una de ellas se constituyeron los tres consejos regionales de recursos hídricos, integrados por representantes del gobierno, de los usuarios y de la sociedad civil, todos representados en igual proporción. Los consejos regionales de recursos hídricos, así como las comisiones de cuencas y acuíferos, tienen como principales competencias contribuir a la planificación, articular y brindar apoyo a la gestión de los recursos hídricos, y a la vez promover y coordinar la formación de comisiones de cuencas y acuíferos⁴). Es importante considerar que el concepto de acciones de fronteras ha ido evolucionando en el tiempo y comienza a ser remplazado por acciones de la cuenca, lo que implica considerar el contexto regional y articular con otros Estados.

3.4**Uso y administración de los recursos hídricos**

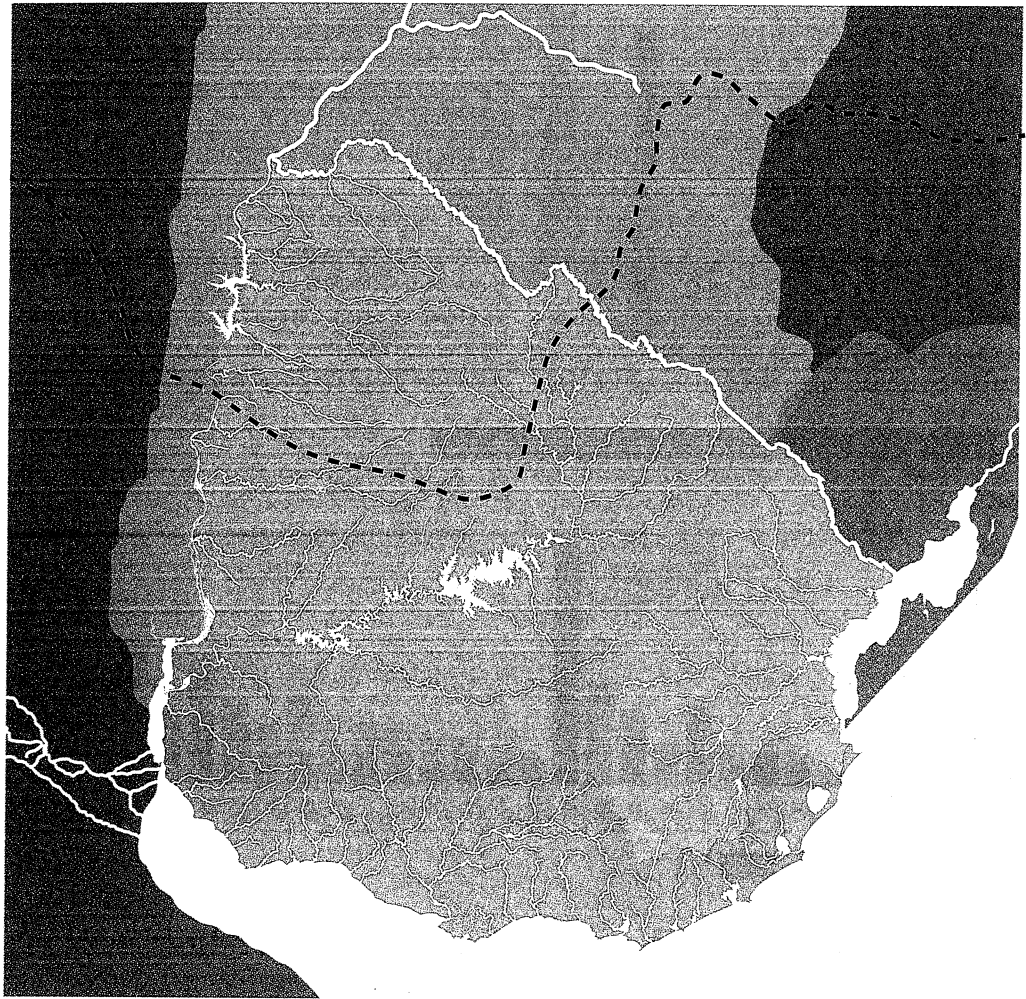
El uso de las aguas superficiales se realiza a partir de tomas de extracción directa de ríos, arroyos, lagos o lagunas, o mediante represas, tajamares, reservorios o tanques excavados construidos en las distintas cuencas hidrográficas. El uso de las aguas subterráneas implica la realización de pozos perforados o la captación de las mismas.

Toda persona física o jurídica que pretenda usar las aguas superficiales o subterráneas deberá tramitar ante la DINAGUA una solicitud de derecho de aprovechamiento de aguas, la cual será analizada por técnicos que estudian la ubicación de la obra, la disponibilidad de agua en la cuenca o acuífero, que no produzca afectaciones a otros derechos de uso de agua otorgados y permita circular un caudal base de estiaje para mantener los ecosistemas. Las solicitudes deben estar asociadas de acuerdo al uso declarado y la correcta vinculación jurídica con los predios afectados.

La evolución de las solicitudes de aprovechamientos muestra una tendencia creciente en la última década. Observando por tipo de obra se destacan las solicitudes para pozos y tanques, mientras según la cuenca in-

4 | Ver Decretos reglamentarios Nº 262-63-64/011, 106/013, 183/013, 258/013 y artículo 29 de la Ley Nº 18 610 de Política Nacional de Aguas.

F 01. Consejos regionales



Consejos Regionales: **Río Uruguay** **Laguna Merín** **Río de la Plata y frente martítimo** **Limite Sistema Acuífero Guaraní**

Consejo Regional

Comisión de cuencas o acuífero

Laguna Merín

Río Cebollati

Río de la Plata y Frente Martítimo

Río Santa Lucía

Laguna del Sauce

Laguna del Cisne

Río Cuareim

Río Uruguay

Arroyo San Antonio

Río Tacuarembó

Acuífero Guaraní

Río Yí

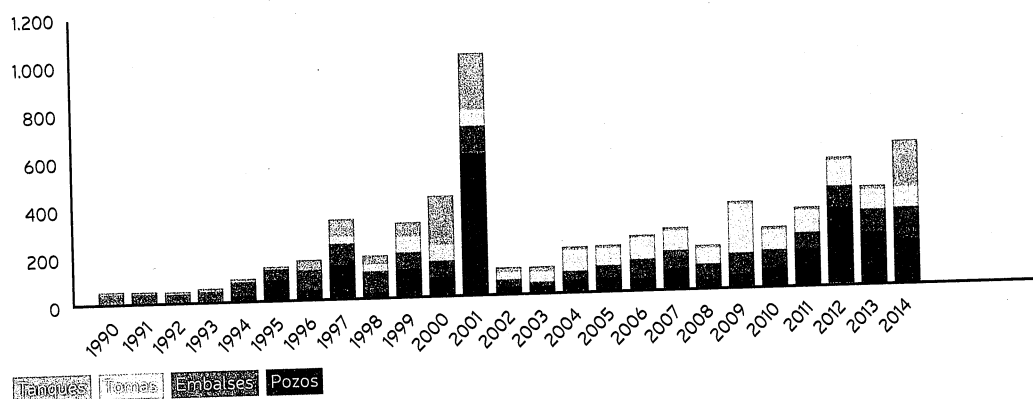
volucrada se destaca el crecimiento de solicitudes de aprovechamiento sobre la cuenca del río Santa Lucía. Según los usos y cultivos, algunos admiten cierto grado de flexibilidad y pueden soportar algunos días con falta de agua o esperar sin pérdida de producción ni de calidad en el producto. Otros tienen exigencias estrictas y la falta de agua no puede superar en ningún caso determinados límites de tiempo o de déficit. Por esa razón se han establecido criterios diferenciados para la asignación de los volúmenes circulantes según se trate de aprovechamientos por tomas directas, con depósitos de almacenamiento o regulación, o de aguas subterráneas, los cuales pueden ser consultados en la versión ampliada del plan. Los caudales específicos para otorgar toma directa de agua han sido adoptados en base a la información histó-

rica disponible y surgen de información del Servicio Hidrológico Nacional, siendo necesaria una revisión de los criterios metodológicos adoptados.

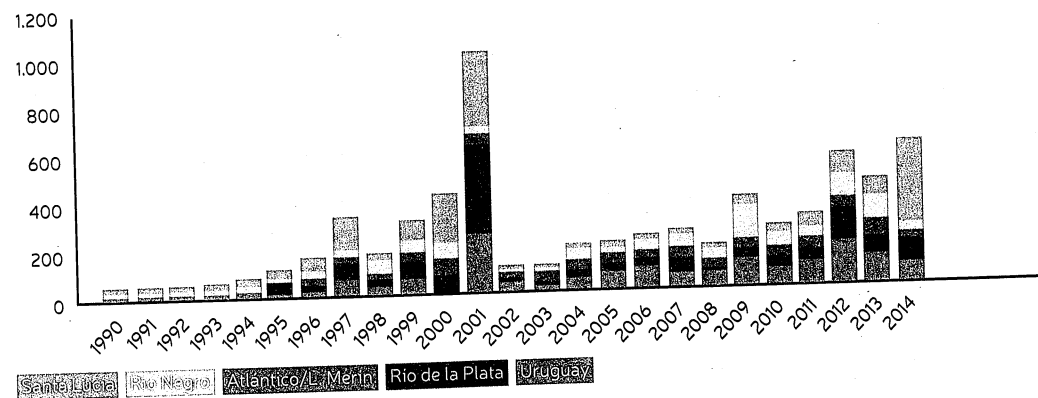
Se considera conveniente una revisión en las metodologías y criterios adoptados para los procesos de evaluación de las represas: en relación a la determinación del agua disponible y de los valores autorizados en el registro público de aguas. También se requiere atención a los procesos de control y seguimiento de obras, y por último seguimiento a las declaraciones juradas de uso anual, acorde con la generación de datos reales sobre el uso del agua en el país.

En el caso de solicitudes con fines de riego se requiere la intervención de la junta regional asesora de riego correspondiente (integrada por el jefe regional de DINAGUA

C 01: Solicitudes de aprovechamiento de aguas por tipo de obra



C 02: Solicitudes de aprovechamiento de aguas por cuenca



para esa cuenca hidrográfica, el jefe regional de RENA-RE-MGAP, representantes de los regantes y de los propietarios de la zona) y la aprobación del plan de uso de suelos y aguas por parte del MGAP.

Los derechos de uso de agua que se otorgan son inscriptos por DINAGUA en el Registro Público de Aguas y cualquier persona interesada puede solicitar información contenida en el mismo.

De cara al Plan Nacional de Aguas se observa que si bien están instalados los ámbitos de participación claves como los consejos regionales de recursos hídricos y las comisiones de cuencas y acuíferos, hay oportunidades de mejora en materia de intercambio de información y articulación, particularmente en lo que refiere a la demanda sectorial del agua y la formalización

en tiempo y forma del apoyo de las unidades técnicas de los ministerios, entes y unidades descentralizadas.

El avance en materia de experiencias de participación, planificación y gestión integrada es diverso para cada consejo regional y comisión de cuenca. Su detalle puede ser consultado en la versión ampliada del plan, pero son de destacar las experiencias de planes pilotos de aguas urbanas de Salto y Young que viene desarrollando DINAGUA junto a las intendencias de Salto y Río Negro en procesos de amplia consulta con las poblaciones afectadas, lo que servirá de base para la elaboración de la estrategia nacional para la planificación de las aguas urbanas, relacionadas con las inundaciones y el drenaje urbano y su integración a la gestión integrada de las cuencas.

40 CAPACIDADES ACTUALES: INFORMACIÓN E I+D

Los desafíos que presenta una gestión integrada de los recursos hídricos, revelan la necesidad de seguir potenciando los sistemas de información, las redes de monitoreo y los ejercicios de modelación existentes, así como la promoción del desarrollo de nuevas capacidades y conocimientos en un marco de alta integración e intercambio desde las más diversas disciplinas. Se resume a continuación el estado del arte de estos elementos, pudiendo los mismos ser profundizados en la versión ampliada del presente plan.



Sistemas de información

Contar con un Sistema Nacional de Información que facilite la toma de decisiones de los sectores público y privado sobre la gestión del agua, su uso y su control, es un insumo esencial para la adecuada gestión integrada de los recursos hídricos. En ese sentido el presupuesto nacional 2010-2014 avanzó al proponer generar un sistema de información de aguas integrado al Sistema de Información Ambiental (SISNIA) (5).

En este camino recorrido se destaca el avance en la evaluación básica de los recursos hídricos del país (servicio hidro-

lógico) y en la administración y control de los usos de agua (inventario y registro público de derechos de uso). La gestión de esta información se realiza mediante el sistema de gestión de recursos hídricos - SGRH, de bases georreferenciadas, donde se procesan coordinadamente las series estadísticas hidrológicas junto con la información de usos de agua solicitados y registrados. El SGRH se encuentra en proceso de actualización en el marco del ya mencionado SISNIA.

Se ha construido un sistema de codificación de unidades geográficas con base en las cuencas y subcuencas hidrográficas que permite identificar cada unidad hidrográfica definida (de hasta 400 km²) y establecer relaciones topológicas entre ellas, lo cual facilita el estudio integrado de los elementos del sistema hidrológico (estaciones de observaciones hidrometeorológicas y de calidad de aguas, aprovechamientos de uso, vertidos, etc.), así como las interrelaciones e interferencias en los procesos de transporte y balance de masas a lo largo de los sistemas hidrológicos. A futuro es necesario seguir potenciando el sistema con más fuentes de información, como ser los sistemas de agua potable y saneamiento, el control de vertidos a cuerpos de agua, la

5 | <http://www.mvotma.gub.uy/ambiente-territorio-y-agua/conoce/sisnia.html>

gestión de actividades sujetas a autorizaciones ambientales y el monitoreo de la calidad del agua y la gestión de uso del suelo. Además deberá atender otros aspectos relacionados con la descentralización de la gestión (consejos regionales de recursos hídricos y comisiones de cuenca y acuíferos).

42

Redes de monitoreo

El monitoreo de variables hidrometeorológicas, de calidad del agua y de los usos del agua es esencial para la evaluación, planificación, gestión y control de los recursos hídricos. Comprende la operación de redes de estaciones permanentes y programas específicos a cargo de distintas instituciones públicas y privadas.

La obligación de monitorear el recurso hídrico fue establecida por el Código de Aguas (Decreto Ley N°14.859) y reforzada por la Ley de Política de Aguas, que establece adicionalmente el carácter público de la información generada y su integración a un sistema nacional de información hídrica que facilite la toma de decisiones.

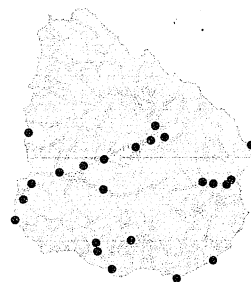
Algunos servicios y organismos oficiales ejecutan programas sistemáticos de monitoreo sobre las condiciones de la atmósfera o de los cuerpos de agua (INUMET, DINAGUA, SOHMA, DINAMA, OSE, INIA, UTE, CARU, CTM-SC, etc.), tanto con fines de evaluación permanente, como relacionados con sus funciones específicas (como ser pronóstico del tiempo), o bien ante situaciones excepcionales (por ejemplo inundaciones o derrames contaminantes) o acotados en espacio y tiempo (proyectos a término).

En términos generales las variables principales que describen el ciclo hidrológico en la superficie están siendo objeto de un monitoreo sistemático en forma aceptable, aunque con una distribución espacial y frecuencia de registros que no cumplen con las recomendaciones técnicas. En el caso de las aguas subterráneas no se ha desarrollado aún un programa sistemático de medición generalizado y existe un importante déficit en la definición y operación de redes de monitoreo. Respecto a la calidad de las aguas superficiales es importante considerar el esfuerzo en curso para la integración con el monitoreo de cantidad que cuenta con registros históricos de larga data.

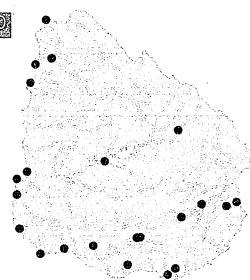
Los anteriores aspectos marcan la ruta de trabajo para el plan en materia de monitoreo, donde debe considerarse que la instalación, operación y mantenimiento de redes

F.02 Secuencia de instalaciones de estaciones hidrométricas.

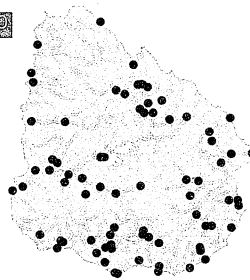
1920



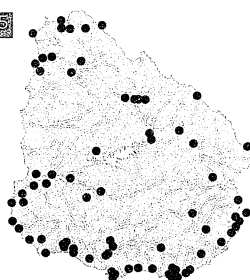
1921-1950



1951-1980



1981-2015



de monitoreo requieren en cada caso de un mínimo de capacidades permanentes que depende del tamaño y características de la red.

43

Modelación

Considerando la modelación o simulación como una herramienta con base en modelos matemáticos utilizados para estimar la respuesta de los sistemas hídricos ante distintas hipótesis, ésta se posiciona como un insumo esencial para la gestión eficiente y eficaz de los recursos hídricos. A partir de distintos modelos matemáticos se pueden simular los comportamientos de los recursos hídricos, tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad del recurso, apoyando la toma de decisiones para garantizar el suministro, gestionar conflictos entre usos múltiples, apoyar el sistema de asignación del agua y conocer y pronosticar el comportamiento de los eventos críticos como sequías e inundaciones, o gestionar la escasez y la degradación de la calidad de las aguas.

La experiencia actual de modelación se encuentra en materia de riego y consumo con base en los modelos mensuales de balance hídrico (Témez). El modelo es utilizado para diseño de volumen de obra de embalses y estudio de escenarios de usos y variabilidad y cambio climático (INYPESA). El detalle de los modelos ya disponibles y de los modelos en elaboración puede consultarse en la versión ampliada del plan de aguas.

44

Conocimiento e I+D

La gestión integrada de los recursos hídricos también requiere de nuevas capacidades y conocimientos, así como de un esfuerzo particular por la integración e intercambio desde las más variadas disciplinas.

Se ha logrado un importante progreso en conocimiento, instrumentos y desarrollos tecnológicos vinculados a los recursos hídricos, mejorando el potencial, pero para que estos desarrollos resulten verdaderas herramientas para la gestión integrada de los recursos es necesario ampliar la masa crítica. Para cumplir este objetivo es preciso potenciar la formación de profesionales, técnicos especializados, tecnológicos y técnicos no universitarios, detectando las ca-

rencias en la formación, identificando y priorizando áreas y técnicas en las que sería necesario invertir en capacitación y luego generar estímulos para los futuros trabajadores.

También en materia de investigación, en nuestro país, se desarrollan cada vez más proyectos de investigación con foco en las temáticas de agua y ambiente, pero siguen siendo insuficientes para los desafíos que impone la gestión integrada. Es necesario desarrollar nuevas líneas de investigación, consolidar equipos y generar sinergias, particularmente en áreas tales como la hidrología y la hidrogeología. Un mejor conocimiento y acceso a la información permitirá actualizar y ajustar los datos de base (balances hídricos, monitoreos de usos y caudales circulantes, parámetros de calidad) y también los criterios y restricciones a imponer en la operación de los sistemas hidráulicos y en la regulación y control de caudales. La incorporación progresiva de información en tiempo real y el desarrollo de modelos conceptuales y matemáticos para la gestión, también permitirá analizar nuevos escenarios para la utilización de la información disponible y la toma de decisiones. Esta dinámica generará nuevas opciones para establecer reglas de operación y controles para las infraestructuras en uso. Por lo tanto, los desafíos para los próximos años son: establecer mecanismos flexibles para adaptarse a los cambios, realizar una administración eficiente de los recursos, mitigar los efectos de los eventos extremos, incorporar la gestión de riesgos frente a la variabilidad y el cambio climático, así como prever los riesgos ambientales y contemplar acciones para el manejo de la calidad de las aguas.

45

Cooperación y coordinación internacional

Por su ubicación estratégica en la desembocadura de los ríos de la Cuenca del Plata, la vinculación con los países fronterizos aguas arriba es fundamental para una gestión integrada y consistente de los recursos hídricos que recibe. Específicamente en el ámbito regional se cuenta con organismos con competencias y responsabilidades compartidas en diversas obras de infraestructura y/o espacios territoriales. El Mercosur cuenta con los "comités de fronteras", "las comisiones binacionales", las "comisiones mixtas" y las

“instituciones bilaterales específicas”, todos mecanismos institucionales para gestionar iniciativas fronterizas.

Además la gestión integrada de los recursos hídricos impone la necesidad de trazar estrategias de cooperación y coordinación con actores internacionales, tanto para la definición de esfuerzos y acciones conjuntas como para la concreción de apoyos que den viabilidad a la ejecución de la hoja de ruta trazada.

Uruguay participa en múltiples ámbitos de cooperación y coordinación regional e internacional relacionadas a la temática de aguas, destacándose ⁽⁶⁾: la Organización Meteorológica Mundial y el Programa Hidrológico Internacional de Naciones Unidas, el Mercosur, el Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) de los países de la Cuenca del Plata, el Centro Regional de Gestión de Aguas Subterráneas (CEREGAS), la Conferencia de Directores Iberoamericanos de Agua (CODIA), el Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS) de la OEA, el Consejo Agropecuario del Sur (CAS) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Puntualmente, para la elaboración de este plan, han sido fundamentales los apoyos recibidos de la cooperación internacional.

6 | Para mayor información sobre estas organizaciones y otros aspectos de la cooperación internacional vinculada a aguas consultar la versión ampliada del Plan Nacional de Aguas.

50

SITUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Para comprender la dinámica de los recursos hídricos en el país es necesario, por una parte, ampliar la mirada a la región y a los fenómenos climáticos globales, y considerar los distintos componentes del ciclo hidrológico, su interacción con la atmósfera, la biota, el suelo, las rocas y los acuíferos. Luego se deben incorporar los aspectos provenientes de las actividades humanas, tanto en la transformación del suelo, como en el consumo y devolución de las aguas. El balance requiere considerar las dinámicas temporales asociadas, la variabilidad diaria, estacional, anual, decádica, o provenientes del cambio climático, que a su vez por todas las interacciones existentes deben considerarse en términos probabilísticos.

Luego de caracterizar las distintas componentes del ciclo hidrológico es posible evaluar la disponibilidad de agua para los distintos usos. Puede acceder a información más detallada de los siguientes contenidos en la versión ampliada del Plan Nacional de Aguas.

5.1

Caracterización general del Uruguay

5.1.1 Geología y topografía

La geología del país presenta dos grandes áreas o dominios: 1) el basamento cristalino, de la edad precámbrica, (rocas más antiguas de la tierra) y 2) las cuencas sedimentarias fanerozoicas.

Estas áreas fueron sometidas a procesos tectónicos erosivos, de fracturas, pliegues y hundimientos, que han determinado elevaciones rocosas moderadas con una altura máxima de 514 msnm. La carta geológica del Uruguay (escala 1:500.000) realizada por la DINAMIGE recoge información detallada a partir de las perforaciones mineras y de aguas realizadas.



F 03. Carta geológica del Uruguay (escala 1:500.000)
Fuente: DINAMIGE

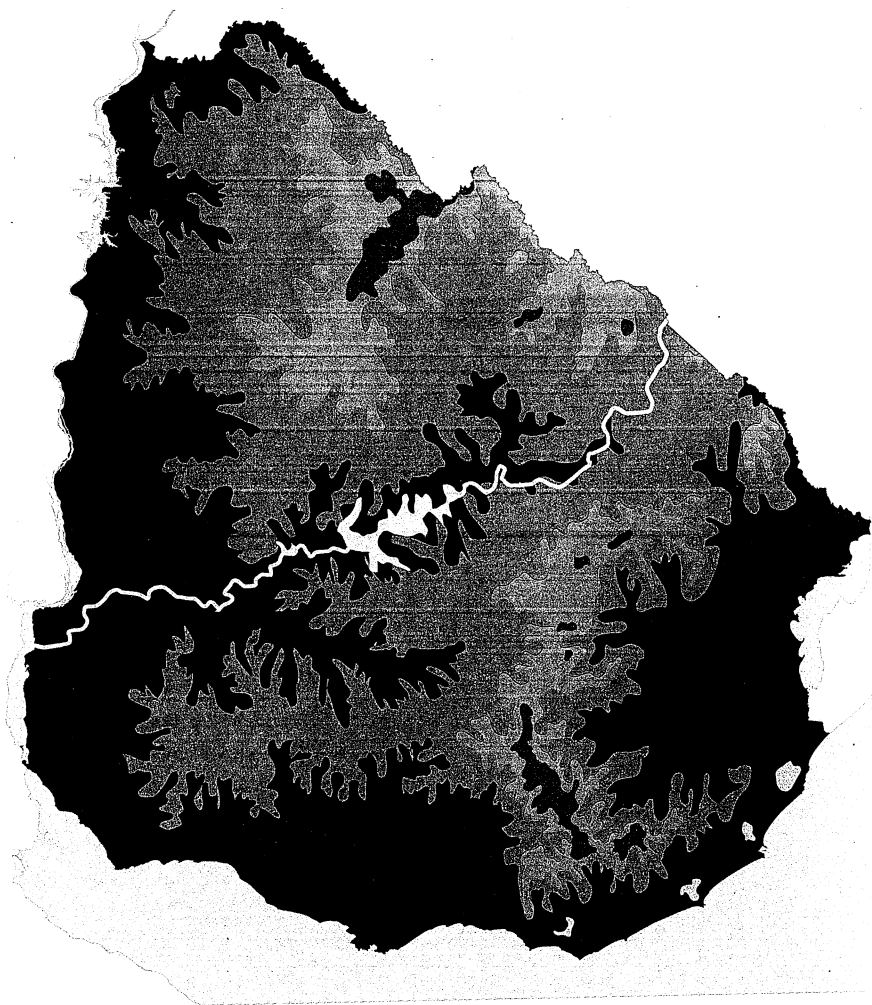


F 04. Basamento cristalino



Cuencas sedimentarias cenozoicas
Basamento

F 05. Topografía



más de 300 m. de 200 a 300 m. de 100 a 200 m. de 0 a 100 m.

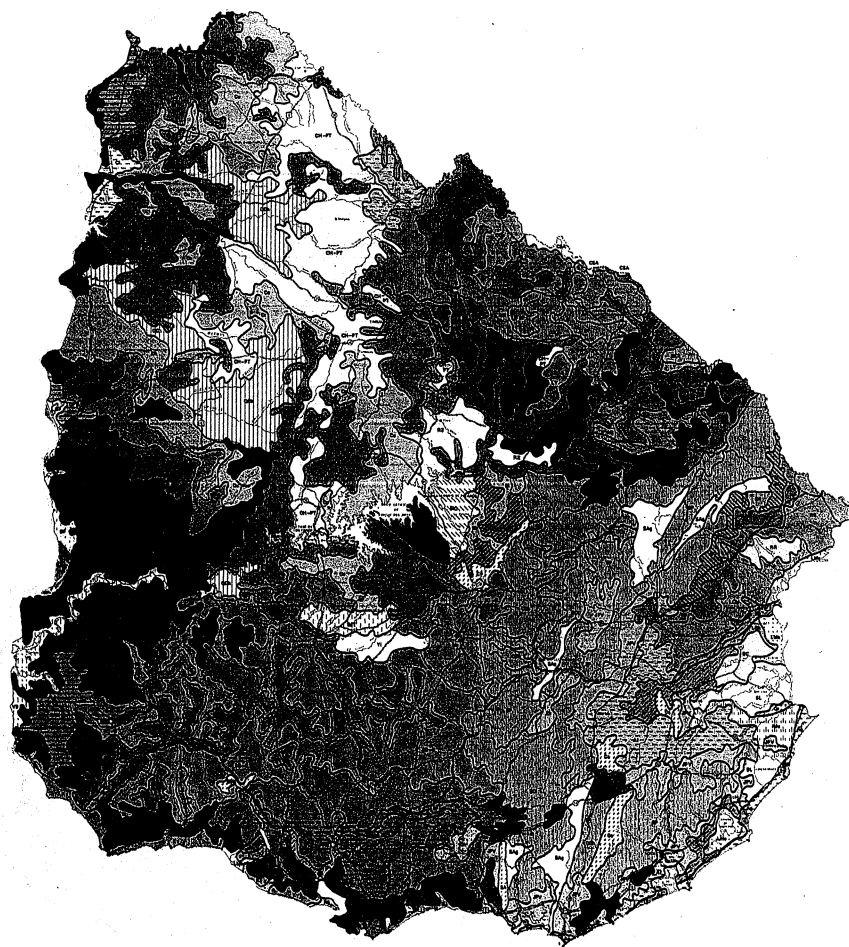
El territorio se caracteriza por ser suavemente ondulado. Al norte, la Cuchilla de Haedo es divisoria de aguas entre los cursos que drenan hacia el río Uruguay y los que drenan hacia la cuenca alta del río Tacuarembó. La Cuchilla Grande, localizada al sureste, es la divisoria de aguas entre la laguna Merín y las cuencas que drenan hacia afluentes del río Negro, río Santa Lucía y la zona alta de la cuenca del frente marítimo.

5.1.2 Suelos y cobertura

El país cuenta con información detallada y sistematizada en la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay escala 1:1.000.000 así como interpretaciones realizadas sobre la misma.

Sobre la cuesta basáltica del noroeste, que ocupa una cuarta parte del territorio, predominan los suelos superficiales y aparecen suelos más profundos de fertilidad

F 06. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay | Fuente: MGAP



media-alta. En el centro-noreste se encuentran diversos materiales de origen y formas de relieve onduladas, y predominan suelos superficiales a profundos, con grados de fertilidad escasos pero de excelente aptitud agrícola.

En el sureste y este se localizan los suelos más someros, incluso con afloramientos rocosos, en general de baja fertilidad natural, escasa resistencia a la sequía y alto riesgo de erosión causado por fuertes pendientes. El litoral

atlántico-lagunar se caracteriza por lomas y planicies con suelos de alta resistencia a la sequía y sin riesgo de erosión y escaso drenaje, donde se ubica la mayor producción arrocera. El centro-sur presenta suelos de alta fertilidad desarrollados sobre limos y con resistencia media a la sequía. En el oeste y suroeste los suelos dominantes se desarrollan sobre areniscas, arenas arcillosas y loess, siendo los suelos agrícolas por excelencia.

5.1.3 Ecosistemas y biodiversidad

Uruguay ocupa una zona de transición biogeográfica en América del Sur que alberga una importante biodiversidad, ubicándose en una matriz de la provincia pampeana con intrusiones de las provincias paraense y chaqueña. Los principales ecosistemas en el país son praderas, bosques nativos, humedales, costeros y marinos. El río Uruguay constituye una importantísima vía de conexión entre los bosques subtropicales paraenses y el oeste del territorio uruguayo.

Se ha desarrollado una propuesta de eco-regionalización de Uruguay (7), en base a un análisis edáfico/geomorfológico (8) y biótico (vertebrados y leñosas), en donde se iden-

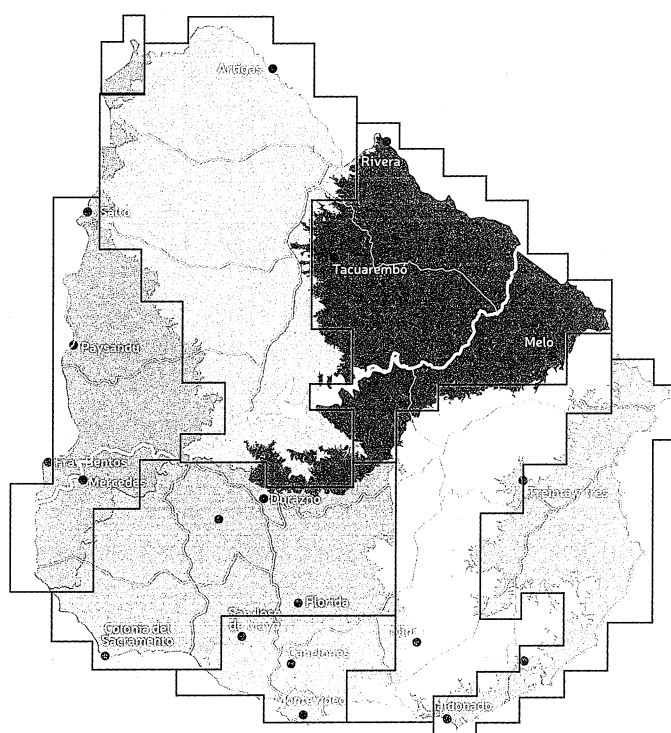
tifican siete grandes eco-regiones: cuenca sedimentaria del oeste, cuenca sedimentaria gondwánica, cuesta basáltica, escudo cristalino, graven de la laguna Merín, graven de Santa Lucía y sierras del este. Las mismas constituyen entidades naturales, ambientalmente homogéneas y caracterizadas por albergar biotas distintivas y son unidades apropiadas para la planificación y gestión territorial de la biodiversidad del país (9).

7 | Brazeiro et al. (2012)

8 | Panario & Gutiérrez (2011)

9 | Brazeiro et al. 2012b

F.07. Eco-regiones de Uruguay. Fuente: Brazeiro et al. (2012)



● Capitales departamentales — Límites departamentales

Eco-regiones simplificadas a límites de cartas topográficas

ECO-REGIONES: Cuenca sedimentaria Gondwanica Cuenca sedimentaria del Oeste

Cuesta Basáltica Escudo Cristalino

Graven de la Laguna Merín

Graven del Santa Lucía

5.1.4. Usos productivos del suelo y erosión

Los datos provenientes del mapa de regiones agropecuarias del Uruguay (MGAP, 2015), realizado de acuerdo al Censo Agropecuario 2011, presentan una síntesis del uso productivo del suelo a nivel país. En el mismo se clasifican las unidades de estudio en función de un conjunto de variables indicadoras del nivel con que se realizan las actividades productivas. La regionalización se logra principalmente a través del porcentaje que cada rubro tiene dentro de cada superficie censada para cada área de enumeración (*).

La contracara del uso del suelo se vincula con la pérdida del mismo por erosión y arrastre hacia los cauces de agua,

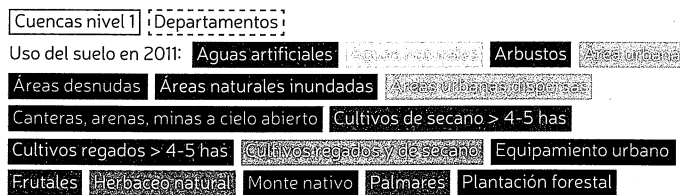
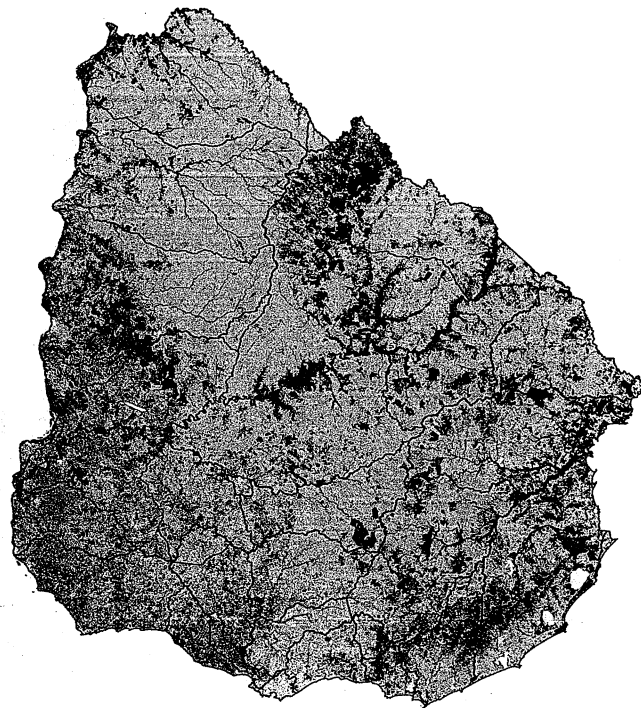
con efectos sobre la calidad de las aguas, trasladando materia orgánica y nutrientes agregados a los suelos, aumentando la posibilidad de eutrofización de los cauces.

La información referida a la presencia de erosión se tomó de la Carta de Erosión Antrópica escala 1:500.000.

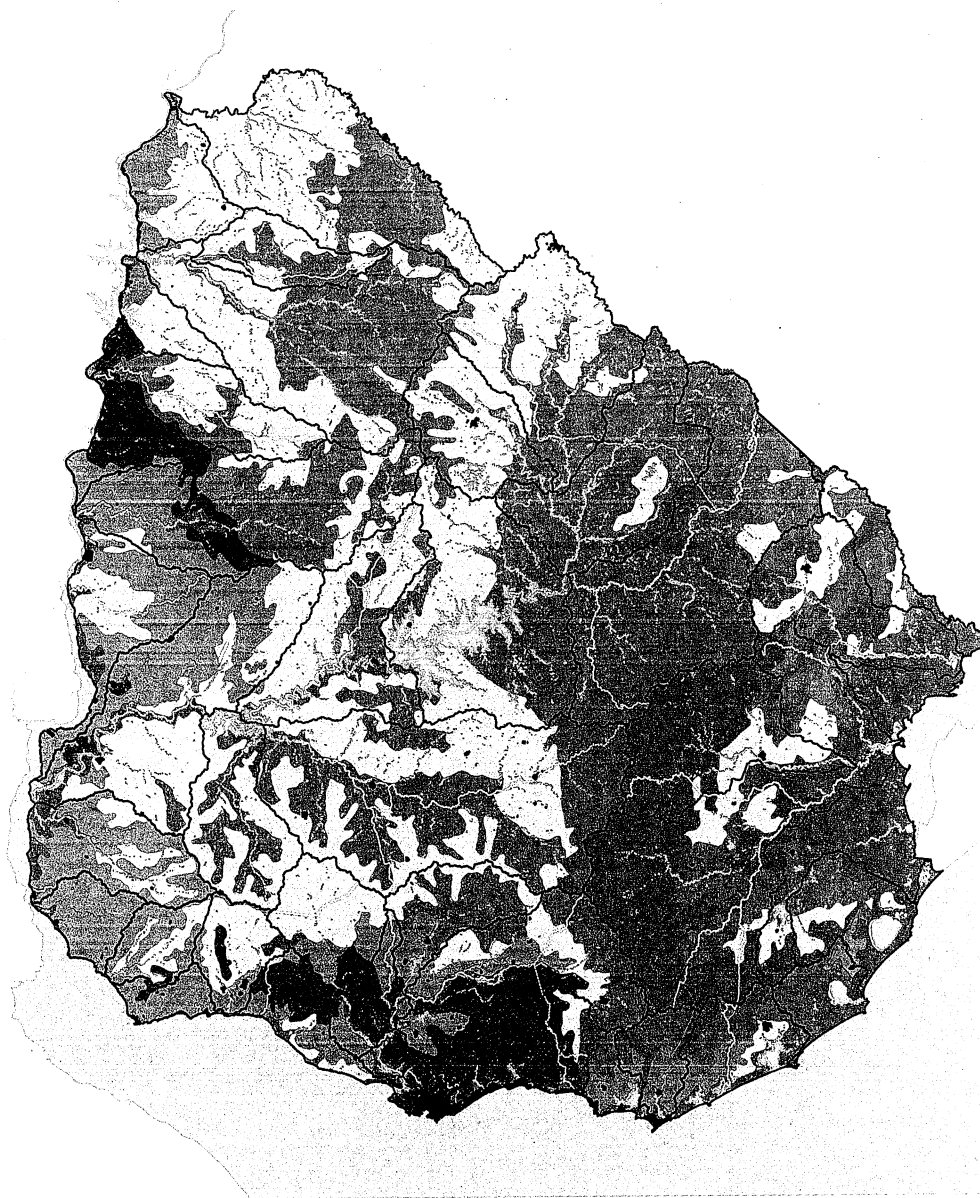
La evolución de las actividades agropecuarias en las dos últimas décadas explica buena parte del crecimiento del PIB del país, pero también representa un desafío para el uso de los recursos naturales, fundamentalmente el suelo, el agua y la biodiversidad, garantizando su sostenibilidad.

10 | Mapa de Regiones Agropecuarias del Uruguay. MGAP, 2015

F 08. Usos del suelo | Fuente: DINOT



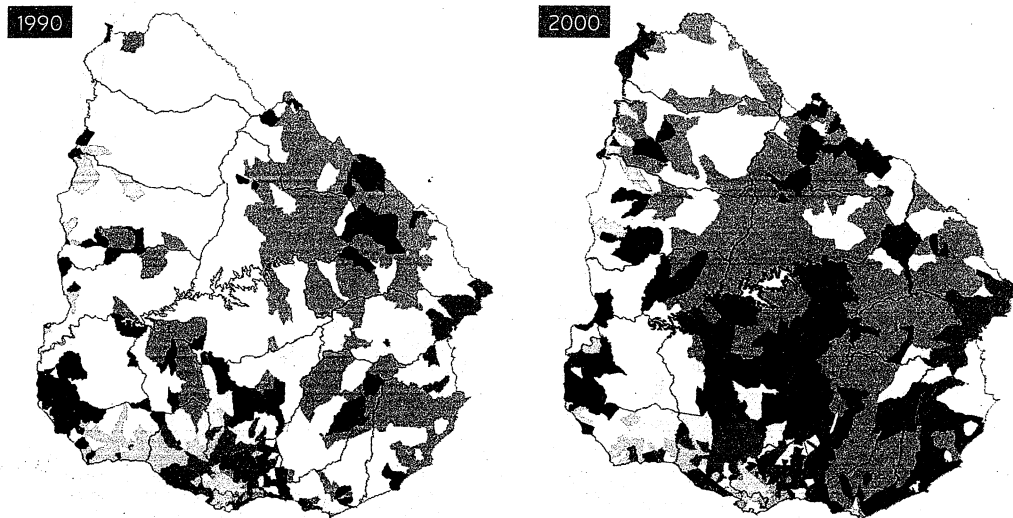
F09. Carta de erosión antrópica | Fuente: MGAP, 2005



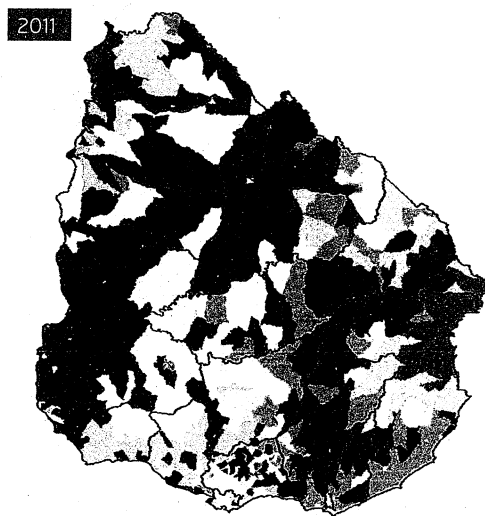
Localidades Cuencas nivel 1 Cuencas nivel 2 Departamentos
Erosión: Sin erosión Muy ligero Moderado Severo



F 10. Regiones agropecuarias 1990, 2000, 2011 | Fuente: MGAP



Ganadera Ovejera Ganadera con mejoramiento < 10% Ganadera con mejoramiento < 10% Ganadera Lechera
 Arrocería ganadera Arrocería Agrícola ganadera Agrícola lechera Agrícola Lechera Citrícola
 Frutivíticola Hortícola Forestal



Ganadera Ovejera Ganadera Lechera Ganadera con - de 10% Ganadera con - de 10% Arrocería ganadera Arrocería
 Forestal Agrícola lechera Agrícola Agrícola ganadera Lechera Citrícola Frutivíticola Hortícola
 Frutivíticola

5.1.5 Clima, variabilidad y cambio climático

Uruguay está ubicado en la zona templada del hemisferio sur. En base a la clasificación de Köppen Uruguay está comprendido dentro de las siguientes características:

• Templado, moderado, lluvioso; tipo "C"

• Temperie húmeda; tipo "f"

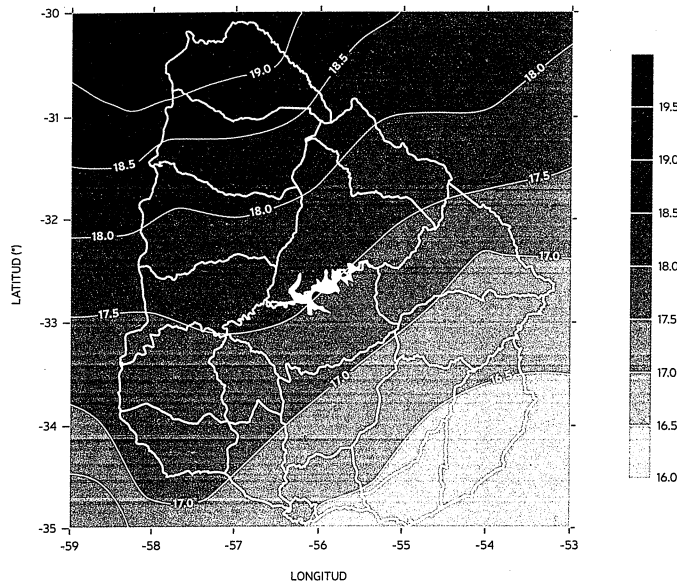
• Temperatura mes más cálido mayor a 22 °C; tipo "a"

Por lo tanto, a Uruguay le corresponde la clasificación climática Köppen "Cfa". Se caracteriza por su gran variabilidad interanual, mensual y diaria, que la hace por demás compleja.

F 11. Clasificación climática de Köppen | Fuente: INUMET, 2015



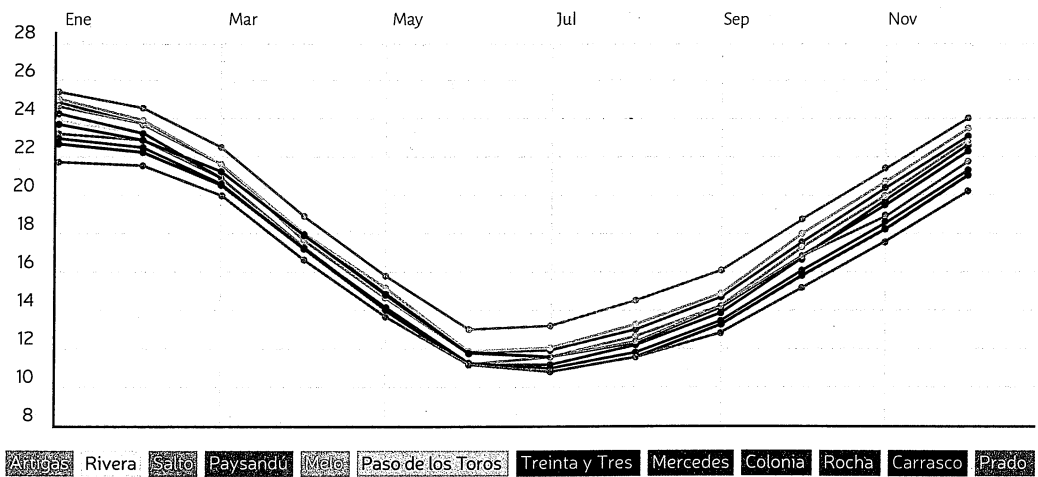
F 12. Temperatura media anual 1961/1990.



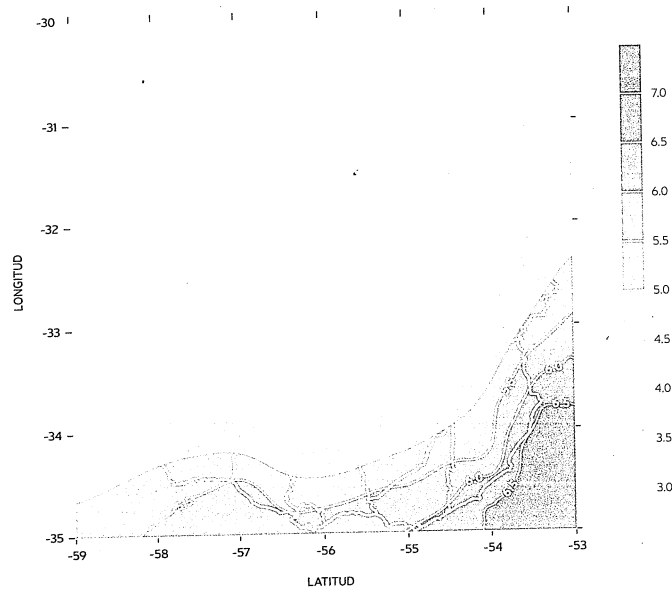
La distribución de los máximos y mínimos promedios mensuales en todas las estaciones meteorológicas es análoga a la de los medios mensuales, con un rango en grados

centígrados de entre 14.6 °C y 32.4 °C para los máximos y entre 5.1 °C y 19.2 °C para los mínimos.

C 03. Temperatura media anual por localidad.

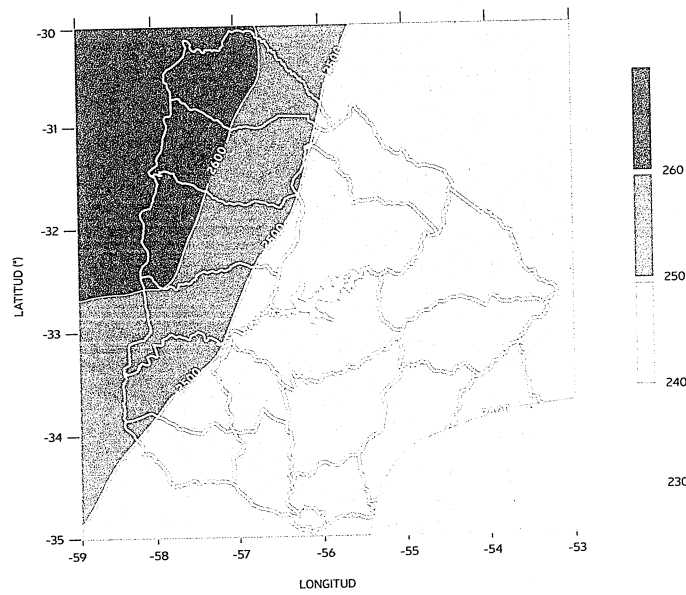


F13. Velocidad del viento media anual en superficie (m/s) URUGUAY (1981/1990)



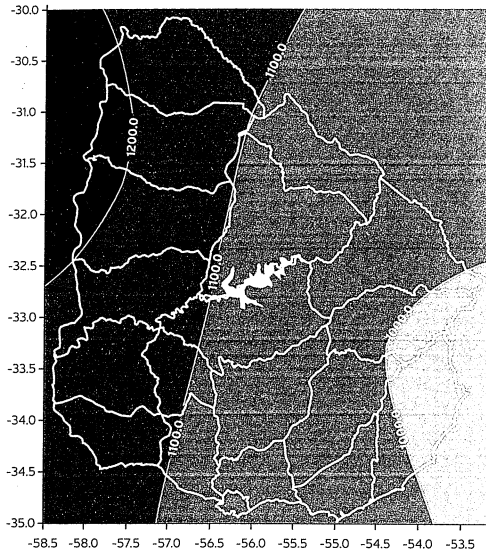
El régimen de vientos muestra un marcado predominio del sector nor-este al este, con velocidades medias de 4 m/s, aunque son frecuentes los vientos superiores a 30 m/s.

F14. Insolación acumulada media



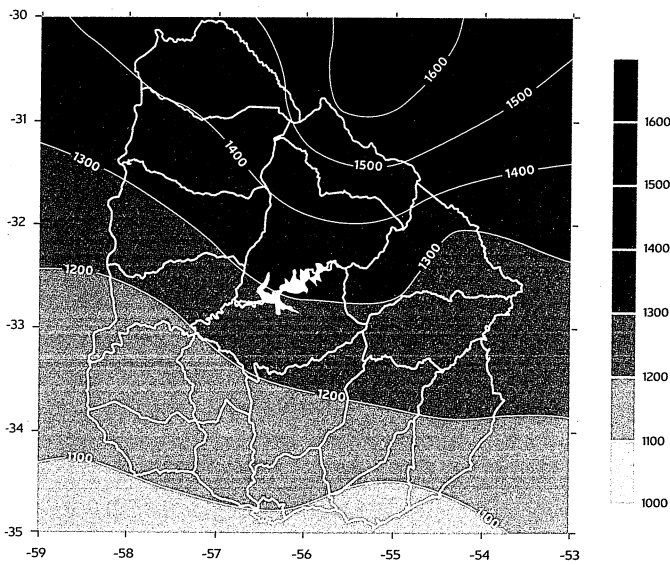
La insolación acumulada media para todo el Uruguay es de 2.500 horas, con un máximo de 2.600 horas en Salto y un mínimo de 2.300 horas en la costa oceánica.

F 15. Evapotranspiración Penman - Monteith (mm/mes), media anual (1980/2009) | Fuente: INIA, 2011



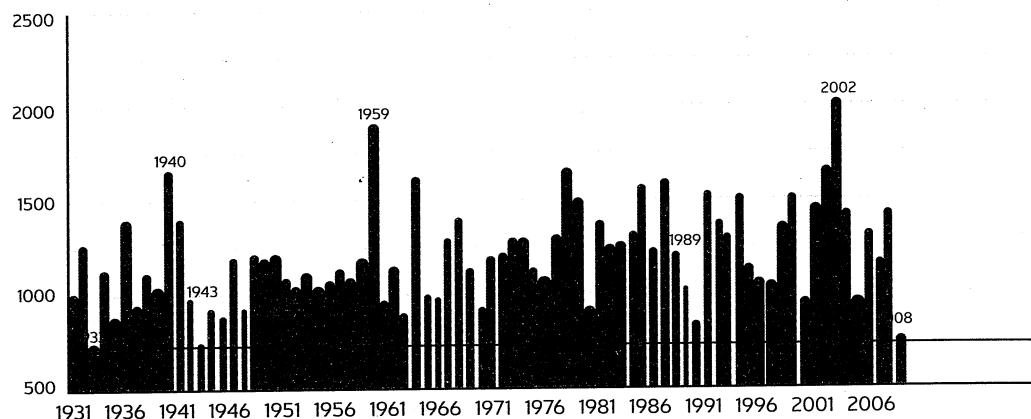
La evapotranspiración anual media estimada por los métodos de Penman-Monteith (INIA 2011) es de 1.000 mm en el sureste y 1.200 mm en el noroeste del país. La importante diferencia estacional es uno de los factores relevantes en el balance hídrico, con valores de 160-185 mm/mes durante el verano y 25-35 mm/mes en invierno. Esta variación estacional sumada al carácter aleatorio de las lluvias determina la frecuente ocurrencia de déficit de agua en el suelo desde mediados de primavera y hasta el verano, a la vez que excesos en invierno.

F 16. Precipitación media anual (mm) | Fuente: INUMET



La precipitación acumulada anual varía entre 1.100 y 1.600 mm con gradiente incremental de SO a NE. A diferencia de las temperaturas, los comportamientos medios mensuales no presentan una estacionalidad tan marcada y uniforme a lo largo de todo el país, al punto que las desviaciones estándar de los valores medios mensuales son elevadas, incluso del orden de los valores medios. La precipitación acumulada anual presenta una gran variabilidad. Mientras los acumulados promedios rondan los 1240 mm, en años extremadamente secos, como en 1933, llovieron 785 mm, y en años húmedos como el de 1959, llovieron 1926 mm, en tanto en 2002, 2055 mm

C 04. Precipitación anual Período 1931/2008



La ocurrencia del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) sesga notoria y significativamente la distribución de precipitaciones en el Uruguay.

Las investigaciones, incluidas en los informes del IPCC, en cambio climático indican que en el futuro puede esperarse en nuestro país que la variabilidad interanual aumente, y que existan eventos climáticos extremos más frecuentes y más severos.

Algunos procesos son "locales" y actúan en el corto plazo o inmediato de unos pocos días. Otros se ven afectados por la interacción entre la atmósfera, los océanos y la superficie de la tierra y resultan en variaciones del clima a escalas de meses como el fenómeno de El Niño que afecta las lluvias de varias regiones del mundo entre ellas Uruguay.

Existen otros fenómenos que dependen de factores naturales y antrópicos (causados por la acción del hombre) que afectan la composición química de la atmósfera y causan variaciones del clima a escalas de décadas o de siglos, como la variabilidad climática de muy largo plazo que se conoce

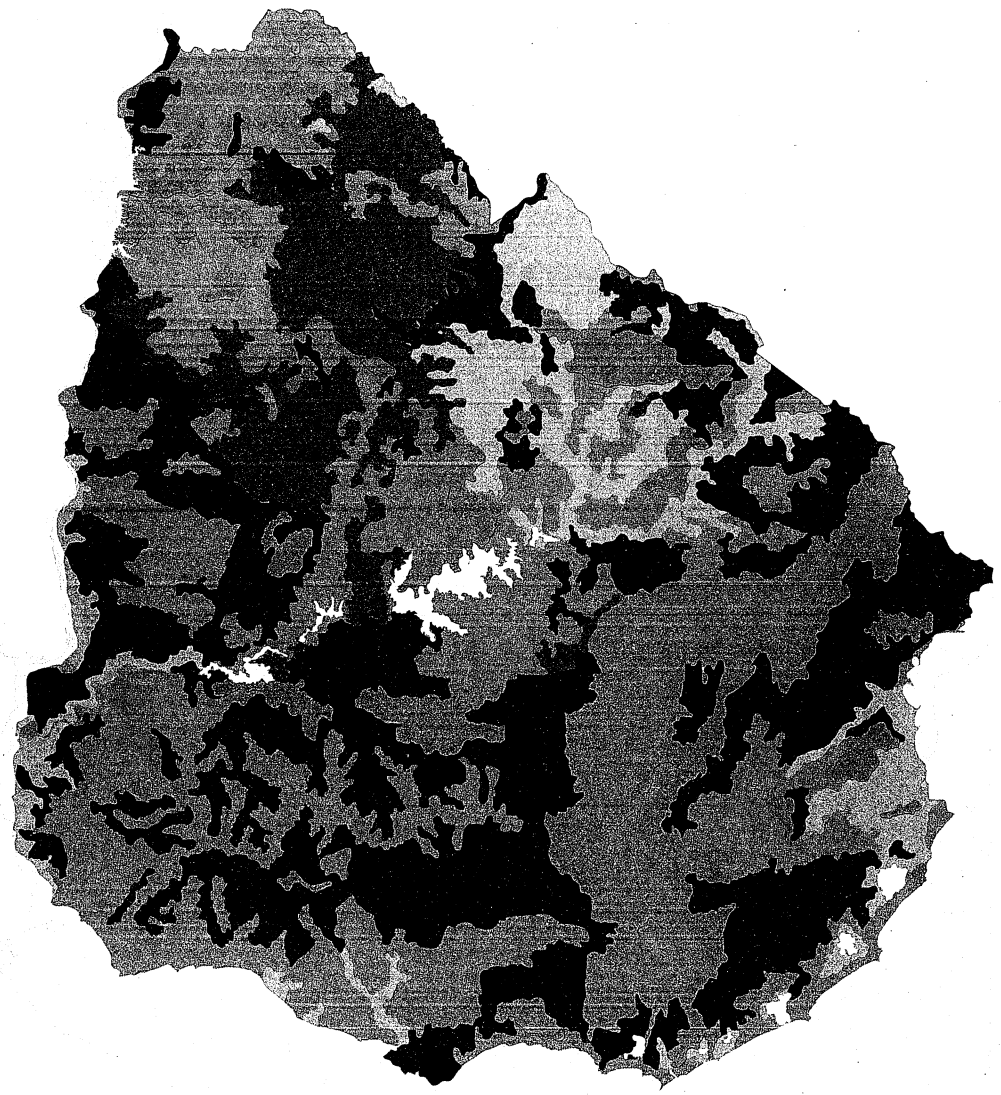
como "cambio climático". A futuro puede esperarse que la variabilidad interanual aumente y que existan eventos climáticos extremos más frecuentes y más severos. Por estas razones, una forma de contribuir a mejorar la adaptación a los cambios consiste en mejorar la capacidad de adaptación a la variabilidad climática actual, disminuyendo así su vulnerabilidad. A su vez, pueden mitigarse impactos de los efectos del clima, de los cambios del uso del suelo y del aumento de la demanda de agua, entre otros.

5.1.6 Potencial de almacenamiento de agua en el suelo

A partir de la carta de reconocimiento de suelos del Uruguay a escala 1:1m se estima el potencial de almacenamiento de agua disponible para las plantas de los suelos de Uruguay⁽¹⁾, como un indicador de la resistencia de los suelos a la sequía.

11 | Molfino et al. (2001)

F 17. Agua potencialmente disponible en suelo. Fuente: Mólfino et al. (2001)/MGAP.



Áreas no clasificadas	Muy baja (menor a 40 mm)	Baja (entre 40 y 80 mm)	Media (entre 80 y 129 mm)
Alta (entre 120 y 160 mm)	Muy alta (mayor a 160 mm)		

Recursos hídricos

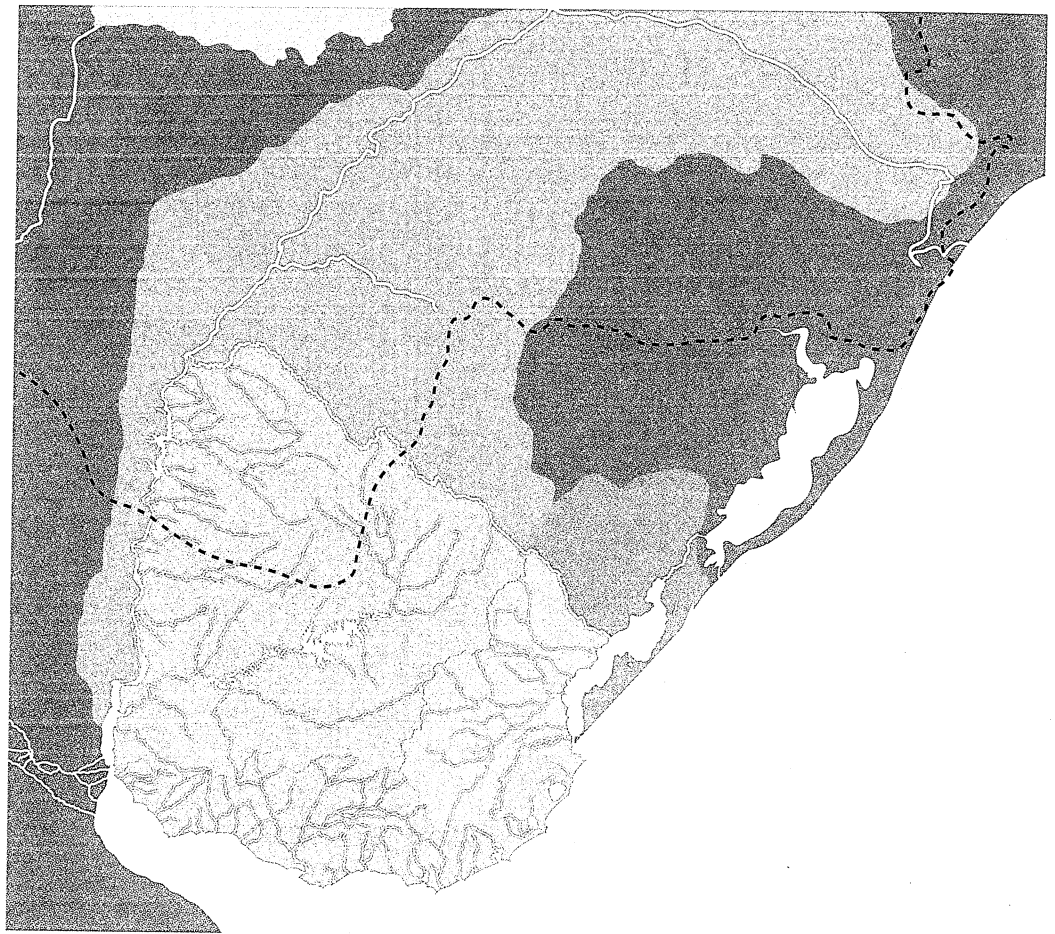
Los cursos de agua representaron históricamente las fronteras naturales de los países y también sus divisiones administrativas interiores. Para comprender y gestionar los cursos de agua limítrofes es necesario traspasar las fronteras e incorporar la visión de todo el territorio de las cuencas involucradas.

El desarrollo del tema en detalle se recoge en la versión ampliada del plan. Los recursos hídricos superficiales de

Uruguay se agrupan en una vasta red hidrográfica distribuida en tres macro-cuencas transfronterizas: la del río Uruguay, la de la laguna Merín, y la del Río de la Plata y su frente marítimo.

Las aguas subterráneas del Sistema Acuífero Guaraní (SAG) aparecen en la región atravesando las fronteras políticas abarcando parte del Uruguay, Argentina, Brasil y Paraguay, y representa uno de los acuíferos transfronterizos más importantes del planeta, objeto de un programa específico de estudio, considerado como insumo del presente plan.

F18. Cuencas transfronterizas y aguas subterráneas



Consejos Regionales: Río Uruguay Laguna Merín Río de la Plata y frente marítimo Límite Sistema Acuífero Guaraní

5.2.1 La Cuenca del Plata

Uruguay está ubicado en la parte baja de la Cuenca del Plata, por lo que el Río de la Plata recibe todo el impacto de las actividades de esta cuenca, una de las mayores de América del Sur, que incluye además parte de los países vecinos, Argentina y Brasil, parte de Bolivia y también la totalidad del territorio de Paraguay. Allí radica la importancia de la institucionalidad del Comité Intergubernamental de la Cuenca del Plata (CIC) para la gestión de los recursos hídricos del país.

5.2.2 Las tres regiones hidrográficas del país

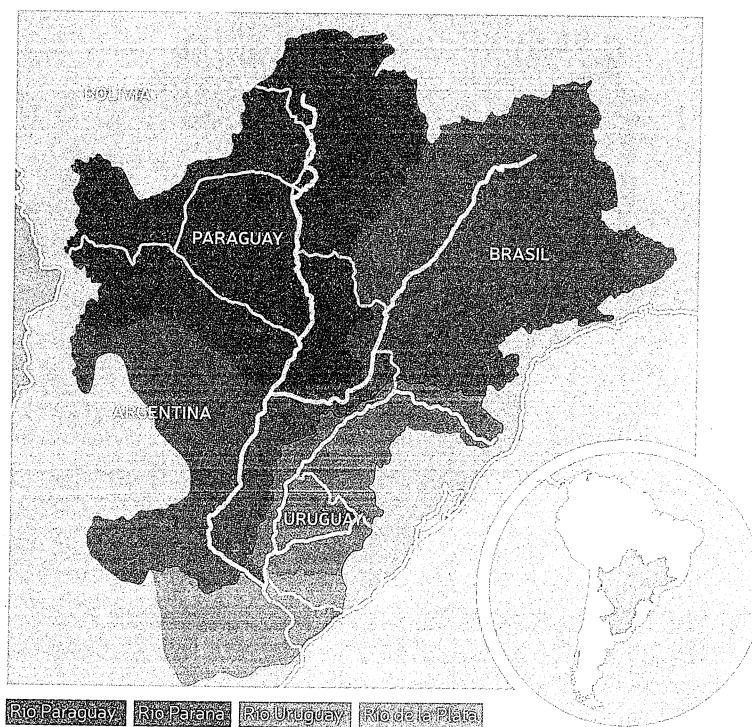
La **región hidrográfica del río Uruguay** tiene como principal actividad la producción agropecuaria, con fuerte demanda de cantidad y calidad de agua. El transporte a través de los puentes y la navegación del río Uruguay viabilizan la conectividad regional y es un área de potencial desarrollo. Toda la producción hidroeléctrica se concentra

en la región del río Uruguay. En la región se destaca además la recarga del Sistema Acuífero Guaraní, uno de los mayores acuíferos transfronterizos del mundo.

La **región hidrográfica de la laguna Merín** tiene una actividad predominantemente agropecuaria, siendo la principal cuenca arrocera del país. La producción agropecuaria y la infraestructura vial y urbana presentan problemas asociados con las inundaciones provocadas por la falta de definiciones en el manejo del territorio y los desbordes naturales del río Cebollatí.

La **región hidrográfica del Río de la Plata y su frente marítimo** es habitada por más de dos tercios de la población del país, y concentra la mayor parte de la actividad industrial. La actividad económica preponderante es la agropecuaria, a la que se suma el turismo y el transporte marítimo, alojando balnearios, puertos y canales de navegación.

F 19. Cuenca del Plata



5.2.3 Las aguas subterráneas

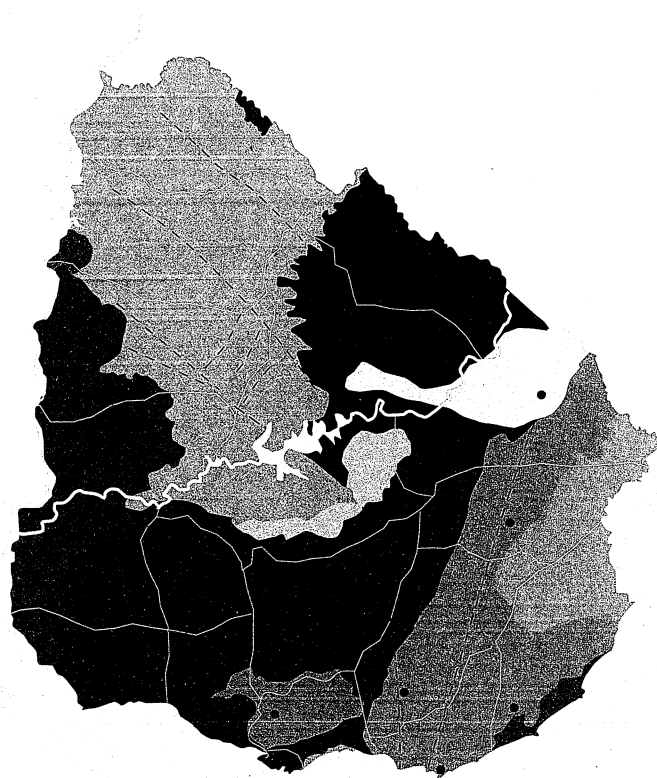
Los principales acuíferos son:

- Sistema Acuífero Guaraní
- Acuífero Raigón
- Acuífero Salto
- Acuífero formación Arapey
- Basamento cristalino
- Cretácicos
- Pérmicos
- Cuenca de la laguna Merín

Vale destacar que el Sistema Acuífero Guaraní, que se extiende en parte de Brasil, parte de Argentina y Paraguay, presenta un área aflorante en el centro norte del Uruguay y discurre por debajo del basalto, permitiendo la extracción de aguas termales en el litoral.

También se destaca el acuífero Raigón, en el sur del país, por su gran capacidad de producción.

F 20. Principales sistemas acuíferos del Uruguay | Fuente DINAMIGE, 2009.



5.2.4 Balance hídrico superficial

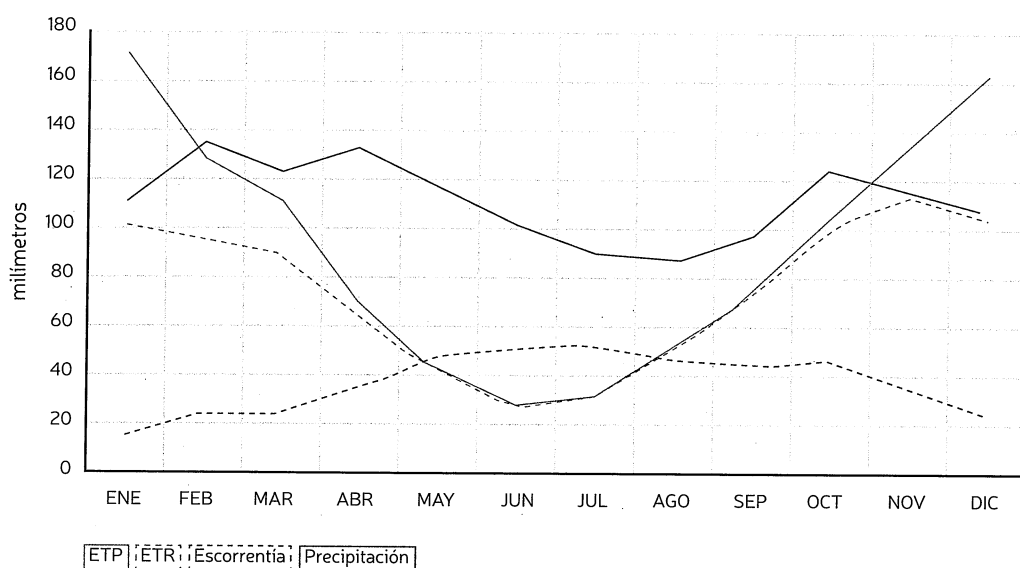
Con la información hidrometeorológica generada por los institutos nacionales correspondientes (INUMET, DINAGUA, INIA) se ha desarrollado un modelo de balance hídrico de paso mensual basado en el método de Témez (INYPESA 2014), para evaluar la cantidad de agua disponible en las distintas cuencas. Se utilizaron en el balance las series mensuales de precipitación (INUMET, INIA), evapotranspiración potencial Penman (INIA) y escurrimientos restituídos a régimen natural, considerando las detracciones producidas por los usos registrados para acrecentar los caudales medidos en la red de estaciones aforadas (DINAGUA). Se utilizó tam-

bién la caracterización de suelos (agua disponible) desarrollada por el MGAP (²³) para la estimación de alguno de los parámetros de calibración del modelo.

Los resultados del balance fueron calculados con referencia a las subcuencas de nivel 1, 2 y 3 e integrados a nivel nacional expresados en volúmenes específicos de producción por superficie. A continuación se presenta un resumen de los resultados agregados a nivel del país.

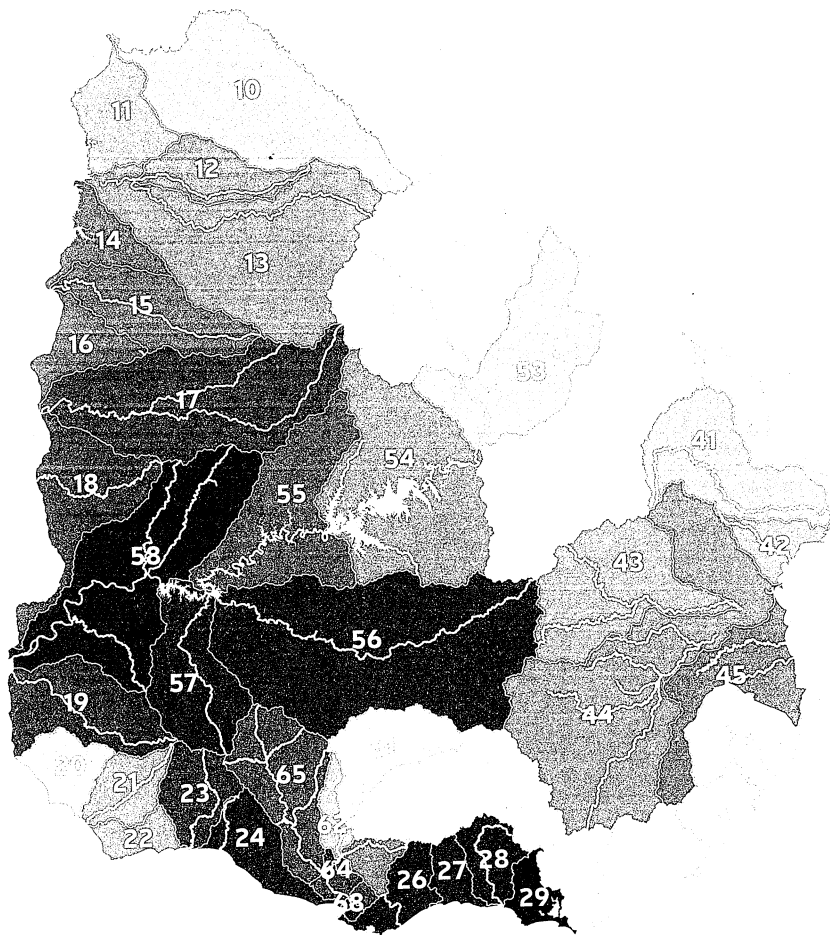
12 | Agua Disponible de las Tierras del Uruguay, Segunda Aproximación. DSA, DGRNR, MGAP. J.H. Molfino; A. Califra. Mayo, 2001.

C.05. Distribución mensual de Precipitación, ETP, ETR y Escorrentía (mm) | Fuente: DINAGUA/INYPESA



Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Precipitación (mm)	106,9	132,5	119,9	130,0	114,8	98,7	88,7	86,0	95,8	121,5	111,9	104,2	1.310,7
ETP (mm)	167,5	125,5	109,2	65,9	41,0	27,2	31,5	49,7	70,7	103,5	132,9	160,5	1.085,2
ETP (mm)	99,9	92,3	88,7	61,1	39,6	26,8	31,4	49,6	70,0	99,5	111,1	101,2	871,3
Escorrentía (mm)	15,2	24,3	24,4	35,2	46,5	50,1	52,1	45,5	42,5	45,8	34,4	23,3	439,2
Aportación (m ³ /s)	1.004,0	1.774,6	1.605,1	2.395,4	3.059,7	3.406,7	3.433,5	2.995,9	2.892,7	3.014,7	2.338,0	1.532,1	2.456,6
Q específico (l/s-km ²)	5,7	10,1	9,1	13,6	17,3	19,3	19,5	17,0	16,4	17,1	13,3	8,7	13,9
Aportación total (hm ³)	2.689,1	4.293,2	4.299,0	6.208,9	8.195,2	8.830,1	9.196,3	8.024,1	7.498,0	8.074,5	6.060,2	4.103,5	77.472,1

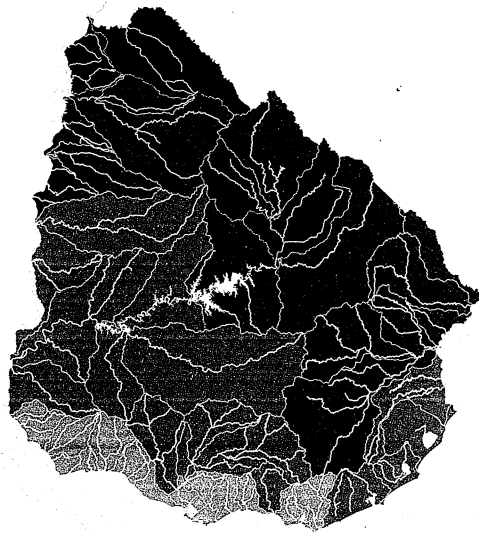
F.21. Cuencas nivel II. Fuente: DINAGUA



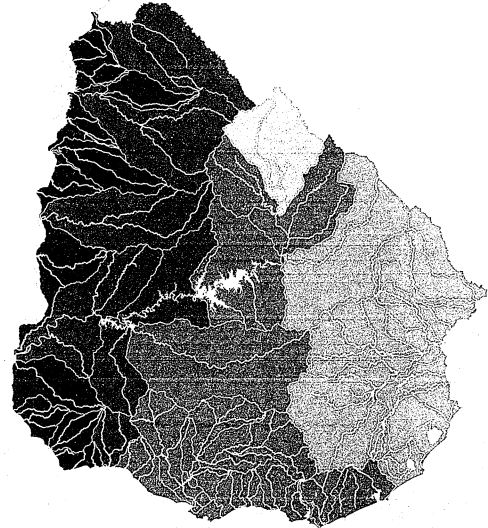
Río Uruguay: cuencas 10 a 19	Río de la Plata: cuencas 20 a 29	Río Uruguay: cuencas 30 a 39
Laguna Merín: cuencas 40 a 49	Río Negro: cuencas 50 a 59	Río Santa Lúcia: cuencas 60 a 68

El mismo balance anual se realiza en cada una de las cuencas de nivel 2 ⁽¹³⁾:

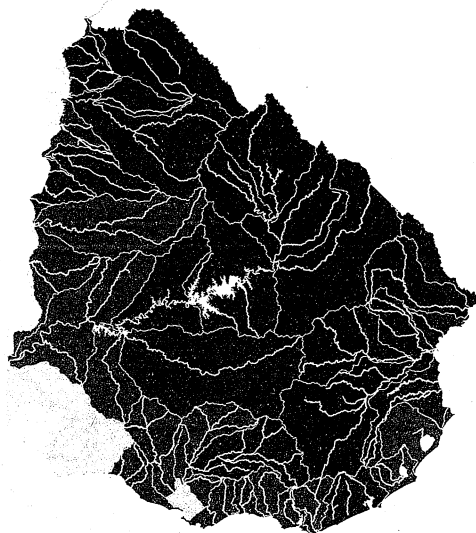
F 22. Precipitación (mm)



F 23. Evotranspiración (mm)



F 24. Escurrentia (mm)



Debido a la variabilidad interanual, esos niveles de escurrimiento no presentan alta probabilidad de ocurrencia. En la siguiente figura se comparan los valores calculados de escurrimientos medios anuales y los correspondientes a la frecuencia 50% anual, es decir, los valores de escurrimiento anual que según el modelo son superados solamente uno de cada dos años.

13 | Se clasifican las cuencas en tres niveles según sean cursos principales, secundarios o terciarios.

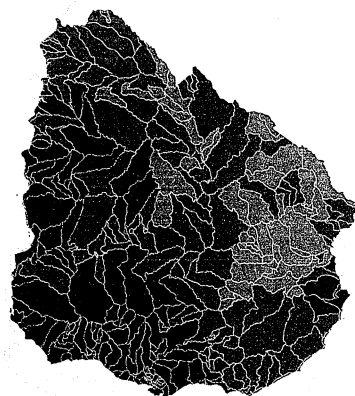
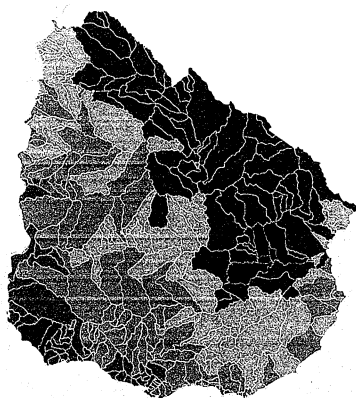
Mientras más de la mitad del territorio nacional tiene escurrimientos de al menos 400 mm anuales en promedio,

el 50% de los años se pueden esperar escurrimientos anuales menores a dicho valor en todo el país.

F 25. Escurrimientos medios anuales y correspondientes a la frecuencia 50% anual.

Promedio Anual

Frecuencia anual 50%

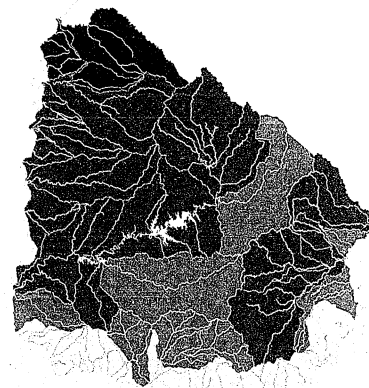
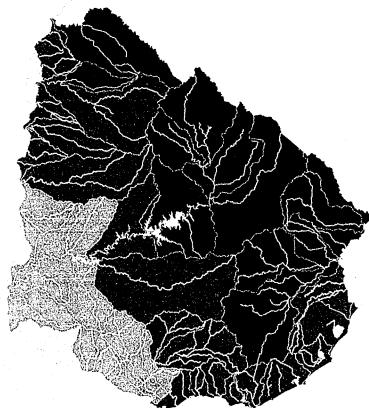


Si se analizan por otro lado los resultados discriminados estacionalmente, se aprecia que los volúmenes disponibles en los meses de verano, a la vez con mayores demandas, son significativamente menores que los promedios mensuales y presentan una distribución espacial diferente a los promedios anuales.

Como consecuencia de la marcada variabilidad interanual y las diferencias estacionales de los volúmenes disponibles que se evidencia de los resultados anteriores, se desprende que para garantizar los volúmenes requeridos en los meses de mayor demanda es necesaria la construcción de infraestructuras de acumulación y regulación y de las aguas.

F 26. Escurrimiento anual (mm/mes)

F 27. Escurrimiento verano (mm/mes)



5.2.5 Calidad del agua superficial

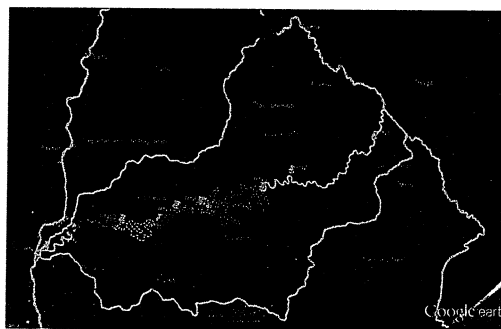
La calidad de las aguas está fuertemente relacionada con las actividades humanas en el territorio, ya sea por las descargas puntuales de efluentes domésticos, industriales y agroindustriales o por descargas difusas por escorrentía superficial de compuestos agroquímicos derivados del uso del suelo. También presenta variaciones en función de los regímenes de escorrentía, altamente variables en todas las cuencas.

El deterioro de calidad de agua y de los ecosistemas acuáticos se suma a las limitaciones de disponibilidad del recurso hídrico, generando conflictos entre usuarios y preocupación en la sociedad en general. Tal como se expresa en la Política Nacional de Aguas, la gestión integrada de los recursos hídricos requiere articular cantidad y calidad de agua e incluir aspectos sociales, económicos y ambientales, de manera de asegurar su uso sustentable a largo plazo.

La DINAMA realiza en forma sistemática el monitoreo y la evaluación de la calidad de las cuencas de los ríos Uruguay, Cuareim, Negro, Santa Lucía y afluentes de la laguna Merín.

Estado actual de la calidad de las aguas superficiales

Tomando como referencia los estándares establecidos por el Decreto N° 253/79, y utilizando diferentes índices de calidad de aguas a partir de las evaluaciones efectuadas por DINAMA puede afirmarse que en general la calidad de las aguas es de media a buena para los diferentes usos y para el desarrollo de los ecosistemas acuáticos, con algunos tramos de cursos urbanos o de actividad agrícola intensa que reciben fuerte impactos y cuya calidad es mala. Preocupa sin embargo el alto nivel de nutrientes que presentan algunos tramos de los cursos de agua de las cuencas monitoreadas, por su potencialidad de generar condiciones

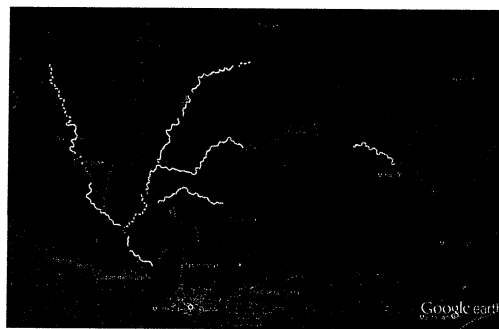


Cursos urbanos

La calidad del agua de los arroyos urbanos en Montevideo y Canelones, como el Pantanoso, Miguelete, Carrasco y Las Piedras son los más afectados. Según el Programa de Monitoreo de Cuerpos de Agua del departamento de Montevideo—informe anual 2014⁽¹⁴⁾—, algunos tramos de arroyos mejoraron aunque para la mayoría de los parámetros existe un deterioro progresivo.

Se siguen constatando problemas endémicos que perjudican la capacidad autodepuradora de los cursos de agua de Montevideo como el vertimiento de la clasificación informal de residuos sólidos, los vertidos de saneamiento urbano sin tratamiento y los efluentes industriales con altas cargas de nutrientes.

El nivel trófico de algunos cuerpos de agua llega a niveles de eutrofia o hipereutrofia, que favorece las condiciones para la aparición y/o mayor permanencia en el tiempo de floraciones de cianobacterias potencialmente tóxicas.



Agua para baños

En la costa se realiza un seguimiento de la balneabilidad de las playas a través de la red de monitoreo costero, integrada por las intendencias de Colonia, San José, Montevideo, Canelones, Maldonado y Rocha y coordinada por la DINAMA. Se monitorean 45 playas, desde la de Real de San Carlos, en Colonia, hasta la barra del Chuy en Rocha, habiéndose registrado algunos eventos de floraciones y de cianobacterias en Montevideo y en Canelones. Los valores de las variables monitoreadas generalmente fueron aceptables según lo establecido en la normativa.

14 | Servicio de Evaluación de Calidad y Control Ambiental, Departamento de Desarrollo Ambiental, Intendencia de Montevideo.

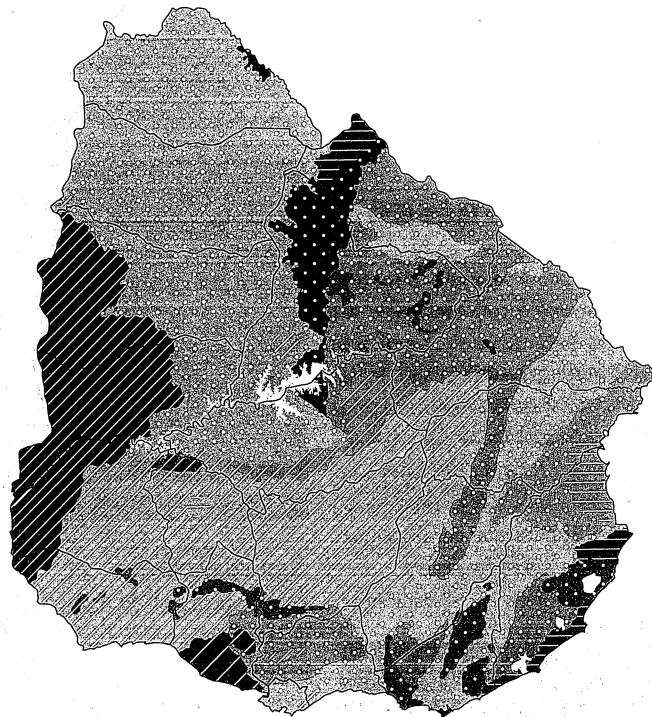
5.2.6 Calidad y productividad de las aguas subterráneas

La calidad del agua subterránea es variable en espacio y tiempo, pero a escalas espaciales y temporales distintas de las del agua superficial. Su variabilidad es aún más compleja debido a las interacciones mencionadas anteriormente. Las características de las aguas subterráneas hacen que la mayoría pueda ser usada para abastecimiento y riego salvo casos excepcionales por presencia de arsénico y sales que afecten el uso del suelo.

La información específica existente para cada acuífero del Uruguay es muy variada. Algunos sistemas acuíferos, o parte de ellos, han sido objeto de estudio a través de diferentes proyectos, mientras que vastas zonas permanecen muy poco conocidas, ya sea por escaso interés o por la complejidad hidrogeológica de las mismas, sobre todo en acuíferos fisurados.

En el mapa hidrogeológico se aprecian los principales acuíferos y su productividad.

F 28. Mapa hidrogeológico del Uruguay. Fuente: DINAMIGE, 2003



Aguas subterráneas:

- Acuíferos de extensión regional a local, flujo ppalmente por fisuras, incluidos acuíf. karsticos
- Acuíferos continuos de extensión regional a local, flujo ppalmente intergranular
- Acuíferos de extensión local, flujo intergranular o por fisuras
- Acuíferos discontinuos de extensión local a regional, flujo ppalmente intergranular
- Unidades hidrogeológicas esencialmente estériles

- Muy baja: $q < 0.5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
- Baja: $2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m} > q > 0.5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
- Alta: $q > 4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
- Media: $4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m} > q > 2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$

5.3

Los usos del agua

Los usos de los recursos hídricos se pueden clasificar en:

- Consumo humano (abastecimiento a poblaciones o a viviendas individuales)
- Uso industrial
- Riego y otros usos agropecuarios (abrevadero de ganado, control de heladas)
- Otros usos comerciales y de servicios (turismo y recreación, control de incendios, servicios)
- Usos no consuntivos (navegación y transporte fluvial, generación hidroeléctrica, pesca)
- Otros usos (recreación, termales, ambientales)

El uso de los recursos hídricos como cuerpo receptor de vertidos y drenajes está regulado por disposiciones distintas a las de los aprovechamientos y fundamentalmente se rige por las disposiciones del Decreto N° 253/79.

Los usos consuntivos pueden realizarse a través de perforaciones de agua subterránea o tomas directas en los cursos de agua y cuya disponibilidad instantánea está limitada por el caudal base determinado para una probabilidad en el entorno del 80 %, o por tanques excavados o represas de almacenamiento, que garanticen la provisión en los meses de déficit.

Un 80 % de las extracciones de agua son destinadas al riego agrícola, la relación se invierte en la cuenca del río Santa Lucía donde predomina el consumo humano que es prioritario para la población del área metropolitana de Montevideo.

Si bien los restantes usos no consuntivos no deberían competir pues lo devuelven en condiciones similares, terminan compitiendo con los otros usos y entre ellos porque su existencia le da o no condiciones de factibilidad y terminan siendo excluyentes. Es el caso de la hidroelectricidad, que tiene un volumen reservado para su utilización y se limitan otros usos industriales o agropecuarios, o la navegación que requiere determinadas condiciones para su factibilidad.

Si se cruza la disponibilidad de agua determinada anteriormente en el balance hídrico, con las extracciones surgidas de los derechos de uso otorgados, se obtiene la capacidad remanente a asignar en forma directa.

En algunas subcuencas rigen otros criterios restrictivos adicionales, como por ejemplo en la cuenca alta de las represas hidroeléctricas del río Negro.

Se visualizan zonas del país en las que hay restricciones actualmente para incrementar los caudales a extraer por tomas directas, con los criterios aplicados al día de hoy. Si se requiere aumentar en esas zonas los caudales captados,

T 01. Destino por tipo de obra de usos consuntivos. Datos $\times 10^3 \text{ m}^3$ | Fuente: DINAGUA

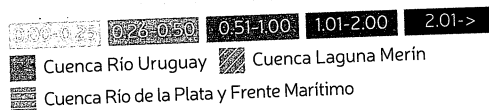
	Consumo humano	Industrial	Riego	Otros usos agropecuarios	Otros usos	Total
Embalses	12.050	5.104	2.191.427	9.421	12.384	2.230.387
Tomas	386.890	150.440	1.386.528	428	81.021	2.005.307
Tanques	20	14	5.647	2	9	5.691
Pozos	12.240	17.784	46.765	10.693	9.963	97.444
Total	411.200	173.342	3.630.367	20.543	103.377	4.338.829

deberá recurrirse necesariamente a la generación de reservas o embalses, para poder dar cierta garantía a los aprovechamientos que requieran el uso de agua con fines de riego, abastecimiento a poblaciones o uso industrial.

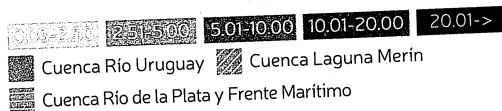
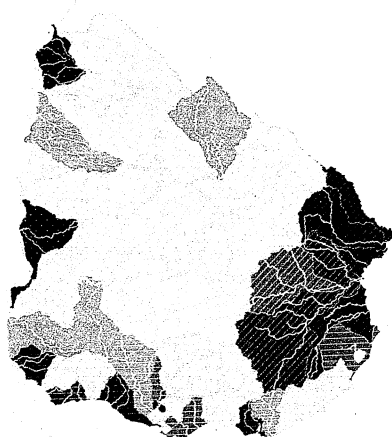
En la medida en que mayoritariamente se ha tendido a la operación de obras individuales, cada proyecto ha debido considerar en su diseño el nivel de riesgo de falla admisible en relación con las dimensiones del emprendimiento y los costos de inversión necesarios. Así, las restricciones en estos casos se han orientado a que las dimensiones de las obras guarden relación con los escurrimientos anuales previstos y con los volúmenes de la demanda proyectada. Para estos proyectos se imponen caudales de servidumbre en verano correspondientes con las limitantes preexistentes aguas abajo, es decir, las obras de almacenamiento no deben imposibilitar el establecimiento de otros aprovechamientos por tomas directas en condiciones normales.

F 29. Volumen anual de extracción en mm, por cuenca nivel III, según tipo de obra (pozos, tomas y embalses)

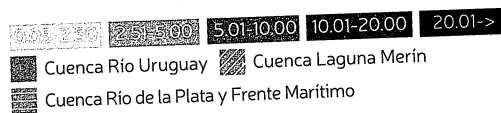
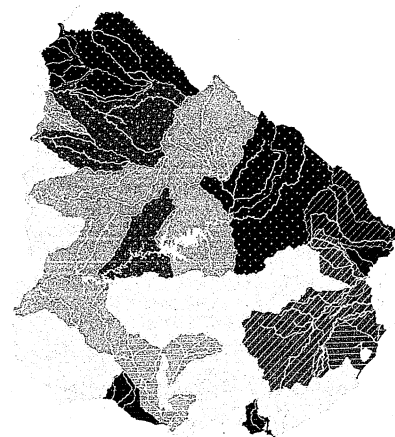
Pozos | Vol. anual (mm)



Tomas | Vol. anual (mm)

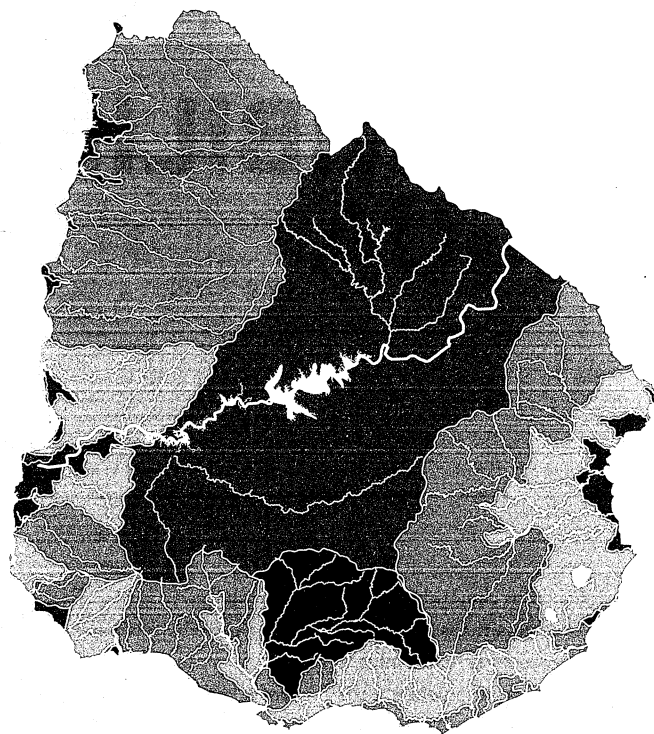


Embalses | Vol. anual (mm)



F 30. Representación esquemática de afectación de los cursos principales respecto a los caudales disponibles.

Fuente: DINAGUA, 2015



Disp. alta Disp. media Disp. baja Disp. baja + UTE Disp. baja + OSE Intrusión salina

Disponibilidad alta	Zonas bajo influencia de la laguna Merin, río Uruguay y tramo inicial del Río de la Plata, donde no se aplican valores limitantes de referencia
Disponibilidad media	Zonas donde aún no se constata una alta competitividad por el uso del recurso
Disponibilidad baja	Zonas donde existe alta competitividad por el uso del recurso, incluso es frecuente denegar solicitudes de derechos de uso
Disponibilidad baja acotada por UTE	Cuenca Río Negro, arriba de represas hidroeléctricas. Q máx. acumulado anual 16.850 l/s
Disponibilidad baja condicionada por OSE	Cuenca Río Santa Lucía, arriba de Aguas Corrientes, donde se requiere importante volumen y caudal para uso de las poblaciones
Intrusión salina	Zonas costeras del Río de la Plata (tramos medio y final), océano Atlántico y lagunas con conexión al océano

60 PROYECCIONES DEL USO Y DISPONIBILIDAD DEL AGUA

Se presenta un análisis de escenarios climáticos en base a las previsiones de variabilidad climática y se estudian las tendencias a futuro en los sectores vinculados al agua. Esta información podrá ser insumo para el planteo de escenarios prospectivos a mayor detalle a nivel de cuencas y acuíferos.

61

Escenarios hidroclimáticos

A partir de los resultados presentados en el capítulo sobre variabilidad y cambio climático de la propuesta de Plan Nacional de Aguas, considerando la importancia de comprender la variabilidad climática actual y mejorar la capacidad de adaptación para afrontar cambios climáticos futuros, se toman los siguientes escenarios:

E0 Precipitación (P) y evapotranspiración potencial (ETP) actual.

E1 Precipitación que resulta al **incrementar un 5%** el valor de los parámetros (P+5%) y mantener ETP actual (ETPact).

E2 Precipitación que resulta al **disminuir un 5%** el valor de los parámetros (P-5%) y mantener ETP actual (ETPact).

E3 Precipitación actual (Pact) y ETP actual incrementada un 10 % (ETPact + 10%).

Para la generación de escenarios se simuló series sintéticas de 100 años a partir de una serie de datos históricos de 30 años de precipitación y evapotranspiración potencial (ETP).

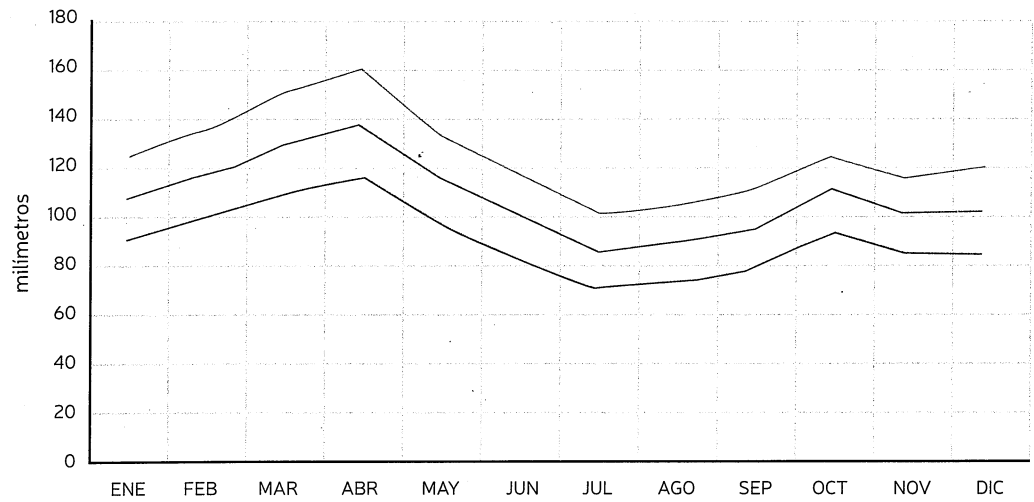
De esta forma se obtiene la precipitación media mensual con un incremento de 5 % y una reducción de 5 % y la ETP con un incremento de 10 % para todo el país.

Con dichas series sintéticas mensuales de 100 años de precipitación y de ETP se simula el modelo de Témez con los parámetros que se obtuvieron en el balance hídrico superficial, obteniéndose las series de aportaciones y de evapotranspiración real (ETR) anuales a nivel nacional que se resumen en la siguiente tabla. Para los escenarios E1, E2 y E3 se presenta la proporción del valor anual de la ETR y la escorrentía y la distribución mensual de la precipitación, la ETP, ETR y escorrentía, respectivamente para cada escenario.

El balance hídrico se realizó además para cada una de las 314 cuencas de nivel III a efectos de su utilización para evaluar el posible déficit y permitir simular la asignación local de las aguas.

C 06. Precipitación media mensual (mm) y actual, incrementada 5% y disminuida 5% para todo el país.

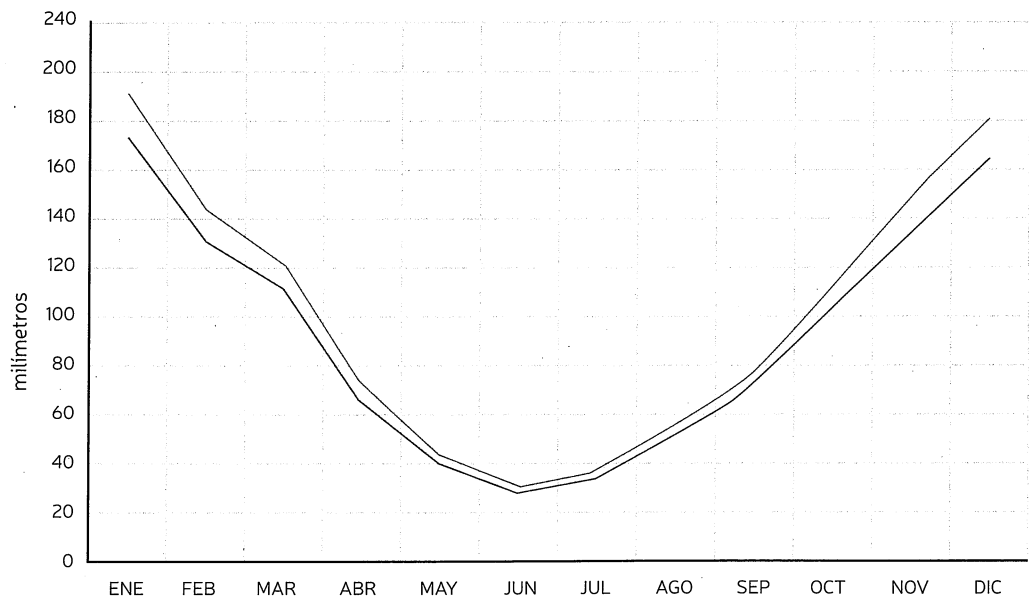
Fuente: INYPSA



P -5% p +5 Actual

C 07. ETP media mensual (mm) actual e incrementada 10% para todo el país.

Fuente: INYPSA

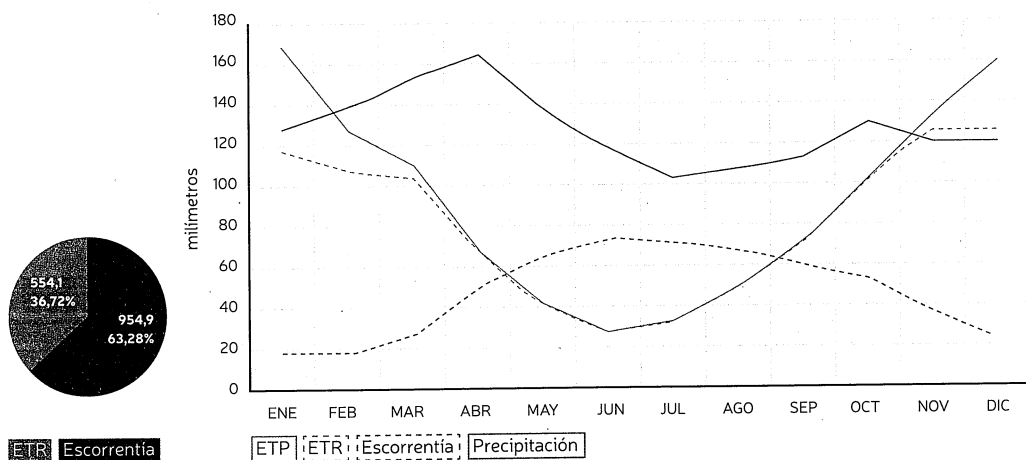


ETP+10 ETP Actual

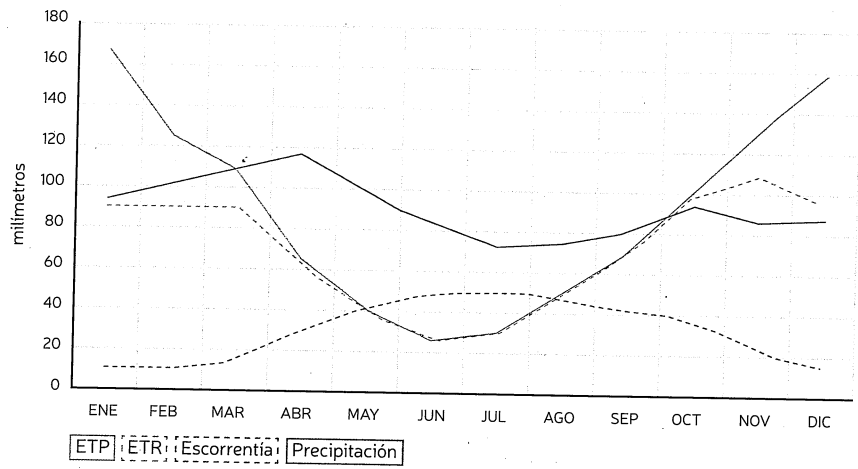
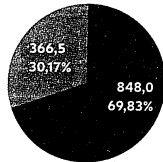
T 02. Componentes anuales del balance hídrico superficial para el territorio de Uruguay de la serie histórica 1981-2012 y para los escenarios considerados | Fuente: INYPSA

Variable	E0 - serie 1981 - 2012	E1	E2	E3
Precipitación (mm)	1.310,8	1.508,2	1.095,6	1.293,2
ETP (mm)	1.085,3	1.075,9	1.076,0	1.184,6
ETR (mm)	871,4	9.54,9	848,1	948,6
Escorrentía (mm)	439,4	554,1	247,9	345,2
Aportación (m ³ /s)	2.457,7	3.101,1	1.386,5	1.930,7
Q específico (l/s-km ²)	13,9	17,6	7,9	10,9
Aportación total (hm ³)	77.507	97.795	43.724	60.886

C 08. Valor anual de ETR y escorrentía (izq.) y distribución mensual de precipitación, la ETP, ETR y escorrentía (der.) A nivel nacional para el escenario 1 | Fuente: INYPSA



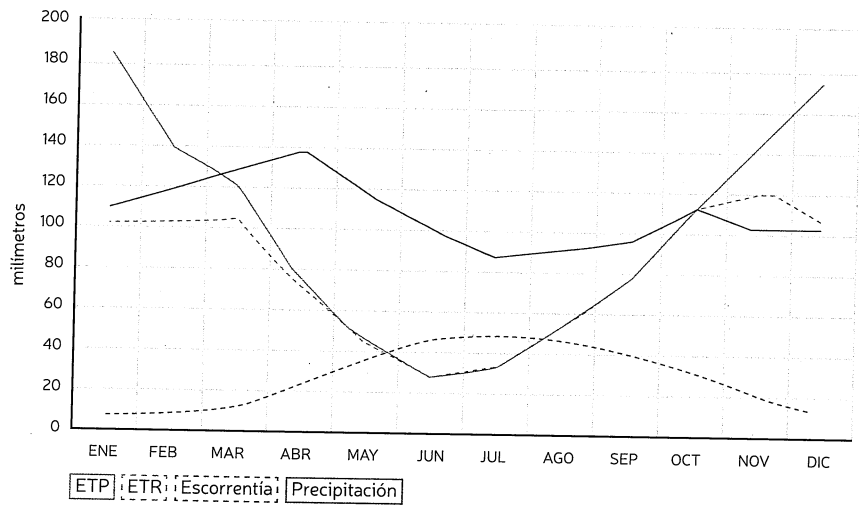
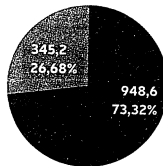
C 09. Valor anual de ETR y escorrentía (izq.) Y distribución mensual de precipitación, la ETP, ETR y escorrentía (der.) A nivel nacional para el escenario 2 | Fuente: INYPSA



ETR Escorrentía

ETP ETR Escorrentía Precipitación

C 10. Valor anual de ETR y escorrentía (izq.) Y distribución mensual de precipitación, la ETP, ETR y escorrentía (der.) A nivel nacional para el escenario 3 | Fuente: INYPSA



ETR Escorrentía

ETP ETR Escorrentía Precipitación

6.2

Proyecciones del uso del agua

Anteriormente se identificaron algunas zonas del país con restricciones para incrementar los caudales a extraer por tomas directas con los criterios actualmente aplicados. Por lo tanto, si se requiere aumentar en esas zonas los caudales captados, deberá recurrirse necesariamente a la generación de reservas mediante embalses, para poder dar garantía a los aprovechamientos que requieran el uso de agua con fines de riego, abastecimiento a poblaciones o uso industrial, o recurrir a la extracción de agua subterránea, aunque sus caudales son limitados.

Respecto a los usos basados en la construcción y operación de obras de almacenamiento y/o regulación, las estadísticas de referencia pueden basarse en la regionalización de los datos disponibles o en modelos de balances hídricos. De todas maneras, los valores medios de los escurrimientos acumulados anuales no dan adecuada cuenta del riesgo asociado a un determinado proyecto de aprovechamiento.

Por otra parte el uso eficiente del agua debe ser un requisito exigible a la hora de realizar proyectos y operar los sistemas, tanto sea para riego, como para otros usos.

6.2.1 Agua potable

A continuación se presenta el volumen de agua elevada por año diferenciado para cada región hidrográfica, en base a información proporcionada por OSE (2014).

A dicho volumen se lo incrementa un 10 % para estimar la demanda a la fuente de agua por región hidrográfica, considerando las siguientes hipótesis:

- La población urbana de cada cuenca tiene una cobertura media del 98 %
- La población rural tiene una dotación de agua bruta de 150 litros de agua por habitante por día
- Las pérdidas de agua no cambian su comportamiento
- Se incrementa a un 100 % la cobertura de agua potable a nivel país
- Se asume un incremento de la demanda únicamente asociado al crecimiento poblacional, de acuerdo a relevamiento de INE

No se prevé un aumento importante de la demanda de agua para las poblaciones. Ésta acompañará el crecimiento demográfico y es posible que tenga aumentos diferenciales si la población continúa migrando hacia las grandes ciudades.

En la zona sur del país la prioridad del uso del agua será en la cuenca del río Santa Lucía para el abastecimiento a poblaciones. Si bien no se espera un incremento importante de la demanda, la disponibilidad de agua en la cuenca es baja y se requieren nuevas reservas para el sistema metropolitano de Montevideo.

Región hidrográfica	Agua elevada Hm ³	Agua demandada Hm ³
Río Uruguay	62	68
Laguna Merín	11	12
Río de la Plata y frente marítimo	274	302
Totales	347	382

Año	Río Uruguay	Laguna Merín	Río de la Plata y frente marítimo	Total (Hm ³)
2015	72	13	314	339
2020	74	14	320	407
2025	75	14	326	414
2030	76	14	331	421
2035	77	14	336	427

6.2.2 Agua para el sector agropecuario

El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca está llevando a cabo un proyecto de desarrollo de la agricultura regada en el Uruguay, en cuyo marco se ha redactado el documento: Estrategia de desarrollo de la agricultura regada en Uruguay (enero/2015).

En el análisis presentado en este documento se parte de una situación inicial, con un área bajo riego de 181.000 ha de arroz y de 55.000 ha de otros cultivos (excluyendo hortaliza y caña de azúcar); y elabora tres escenarios de crecimiento del área bajo riego: tendencial, medio y alto, hasta el año 2045, sin discriminar la distribución espacial.

Para estimar la demanda de agua para riego agrícola asociada a estos escenarios de crecimiento se han considerado las siguientes hipótesis:

- Del incremento del área regada estimado por el MGAP, se prevé que el 70 % corresponde a cultivos agrícolas y el 30 % al riego de pasturas.

- Se toma como referencia las dotaciones de agua promedio por hectárea consideradas por el MGAP (15). La misma es utilizada en la aprobación de los planes de uso de suelo y agua.

- Para el riego del arroz se asigna el promedio ponderado por área sembrada en la última zafra. Para el resto de los cultivos, el consumo asignado es el promedio a nivel país.

- Los criterios de dotaciones de agua son independientes del método de riego, asumiéndose un promedio de dotación de agua de los posibles sistemas a ser utilizados [superficial, (eficiencia 50 %), aspersión (70 %), localizado (85 %)].

- En el caso particular de los cultivos agrícolas (maíz), el promedio se construye excluyendo el sistema de riego localizado (utilizado en pequeñas áreas).

15 | Resolución del MGAP del 14/05/2003, titulada

"Aprobación de normas técnicas sobre el uso del agua para riego", actualmente en revisión.

T 03. Necesidad bruta de riego (mm)

Cultivo	Zona Sur			Zona Este			Zona Norte		
	Sup.	Asp.	Loc.	Sup.	Asp.	Loc.	Sup.	Asp.	Loc.
Maíz	736	526	433	454	324	267	824	589	485
Manzano	-	-	562	-	-	303	-	-	665
Durazno	-	-	440	-	-	180	-	-	526
Tomate	714	510	420	322	230	189	-	-	476
Pastura	778	556	-	582	416	-	1008	720	-
Naranja	-	-	627	-	-	222	-	-	625
Arroz	1.500	-	-	1.200	-	-	1.500	-	-

T 04. Caudal ficticio continuo (l/s)

Cultivo	Ciclo (días)	Zona Sur			Zona Este			Zona Norte		
		Sup.	Asp.	Loc.	Sup.	Asp.	Loc.	Sup.	Asp.	Loc.
Maíz	110	0,77	0,55	0,46	0,48	0,34	0,28	0,87	0,62	0,51
Manzano	260	-	-	0,25	-	-	0,13	-	-	0,3
Durazno	200	-	-	0,25	-	-	0,1	-	-	0,3
Tomate	160	0,52	0,37	0,26	0,23	0,17	-	-	-	0,34
Pastura	180	0,5	0,36	-	0,37	0,27	-	0,65	0,5	-
Naranja	280	-	-	0,26	-	-	0,1	-	-	0,26
Arroz	-	1,8	-	-	1,6	-	-	1,8	-	-

De la aplicación de los supuestos anteriormente mencionados resulta la demanda de agua en hm³ para los tres escenarios considerados: tendencial, medio y alto.

Para comparar estas demandas con la disponibilidad debemos tener en cuenta la situación actual y las incertidumbres que suma el considerar diferentes escenarios climáticos.

Ya se ha visto que tanto los usos actuales como la disponibilidad varían de una región a otra y que los permisos de riego ya otorgados suman en todo el país volúmenes del orden de los 3.600 hm³. Por otra parte existe una restricción en la

cuenca del río Negro debido a los requerimientos de uso de las centrales hidroeléctricas de UTE, que condicionan no sólo la captación por toma directa sino también la construcción de embalses para reserva de agua.

De acuerdo a las proyecciones, se estima el aumento de la demanda para riego agrícola de cultivos tradicionalmente de secano. Es de esperar que el riego agrícola de cultivos como maíz y soja se implemente en aquellas zonas donde actualmente se concentra la producción de estos cultivos y donde existan posibilidades de contar con el agua su-

T 05. Estimación de la demanda correspondiente al crecimiento del área de riego en el escenario de crecimiento tendencial.

Crecimiento tendencial (año)	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Área bajo riego (sin arroz) (ha)	60.800	68.050	75.300	82.550	89.800	97.050
Área cult. agrícolas (70%) (ha)	42.560	47.635	52.710	57.785	62.860	67.935
Área cult. pasturas (30%) (ha)	18.240	20.415	22.590	24.765	26.940	29.115
Dotación cult. agríc. (m ³ /ha)	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755
Dotación cult. pasturas (m ³ /ha)	6.767	6.767	6.767	6.767	6.767	6.767
Demanda total (sin arroz) (Hm ³)	368	412	456	500	540	588
Área de arroz bajo riego (ha)	181.000	181.000	181.000	181.000	181.000	181.000
Demanda total arroz (Hm ³)	2.534	2.534	2.534	2.534	2.534	2.534
Crecimiento Tendencial Demanda	2.902	2.946	2.990	3.034	3.078	3.122

T 06. Estimación de la demanda correspondiente al crecimiento del área de riego en el escenario de crecimiento medio.

Crecimiento medio (año)	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Área bajo riego (sin arroz) (ha)	74.816	107.351	151.253	204.759	234.986	271.656
Área cult. agrícolas (70%) (ha)	52.371	75.146	105.877	143.331	164.490	190.159
Área cult. pasturas (30%) (ha)	22.446	32.205	45.376	61.428	70.496	81.497
Dotación cult. agric. (m3/ha)	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755
Dotación cult. pasturas (m3/ha)	6.767	6.767	6.767	6.767	6.767	6.767
Demanda total (sin arroz) (Hm3)	453	650	916	1.241	1.424	1.646
Área de arroz bajo riego (ha)	181.000	181.000	181.000	181.000	181.000	181.000
Demanda total arroz (Hm3)	2.534	2.534	2.534	2.534	2.534	2.534
Crecimiento Medio Demanda	2.987	3.184	3.450	3.7755	3.958	4.180

T 07. Estimación de la demanda correspondiente al crecimiento del área de riego en el escenario de crecimiento alto.

Crecimiento medio	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Área bajo riego (sin arroz) (ha)	90.830	163.661	232.154	285.506	324.256	363.006
Área cult. agrícolas (70%) (ha)	63.581	114.563	162.508	199.854	226.979	254.104
Área cult. pasturas (30%) (ha)	27.249	49.098	69.646	85.652	97.277	108.902
Dotación cult. agric. (m3/ha)	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755	5.755
Dotación cult. pasturas (m3/ha)	6.767	6.767	6.767	6.767	6.767	6.767
Demanda total (sin arroz) (Hm3)	550	992	1.407	1.730	1.965	2.199
Área de arroz bajo riego (ha)	181.000	181.000	181.000	181.000	181.000	181.000
Demanda total arroz (Hm3)	2.534	2.534	2.534	2.534	2.534	2.534
Crecimiento Alto Demanda	3.084	3.526	3.941	4.264	4.449	4.733

ficiente. Por lo tanto, entendemos que la posibilidad de aumento del riego se concentrará en la cuenca del río Uruguay, que concentra el 88% del área dedicada a cultivos de verano. En esta zona sin aumentar el área sembrada se podrán obtener mejores rendimientos proveyendo el agua necesaria en épocas de lluvias escasas. Las tierras arrojables se encuentran acotadas y en esas áreas se continuará con el riego de arroz, pero sin aumento de la demanda.

El riego de praderas se distribuirá en todas las cuencas, en función de las disponibilidades y los costos asociados.

El MGAP ha iniciado estudios con el fin de analizar el aprovechamiento para riego en las cuencas de los ríos Arapey, San Salvador y Yí, en todos los casos considerando la necesidad de recurrir a embalses para asegurar los caudales requeridos para ese uso.

Con respecto al consumo de agua para abrevadero de ganado, la proyección del rodeo nacional es difícil de estimar dadas las características del sector, y la coyuntura de los precios agrícolas repercutirá en el área destinada a la ganadería. Lo que es claro y ha sucedido en estos últimos tiempos, es una mejora en los índices productivos y una disminución real de la edad de faena. En base al comportamiento histórico de los últimos 20 años, asumimos que el rodeo nacional no tendrá variación significativa.

6.2.3 Nuevas obras de generación hidroeléctrica

En materia de hidrogenación en pequeña escala o pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), UTE y la Dirección de Energía del MIEM, han contratado la elaboración de estudios de posibles localizaciones considerando todos los

cursos de agua del país. Se analizó la entidad de las obras civiles necesarias para represar las aguas, el equipamiento adecuado y los impactos ambientales derivados. Se estableció un ordenamiento de sitios posibles, según determinados parámetros de selección. Se deduce que la viabilidad de una PCH está condicionada a que las mismas se instalen en obras ya construidas y/o en represas con fines múltiples. En efecto, el factor preponderante de los costos resulta ser la obra civil, la que normalmente implica la construcción de un cierre muy extenso, dada la topografía del país.

Por fuera de la hidroeléctrica convencional, en UTE se encuentran en fase de estudio tres sitios para instalar usinas de acumulación y bombeo. Estas obras contribuyen a cubrir las oscilaciones del sistema en virtud de la creciente potencia eólica a instalar.

6.2.4 Agua para el sector industrial

En 2014, para la planificación de la política energética del MIEM, la consultora Cinve construyó escenarios socioeconómicos para 2013-2035, en base a datos 2013. La proyección del PIB para los diferentes sectores se muestra en la siguiente tabla.

Sin embargo, no se prevé que la asignación de agua para el sector industrial aumente considerablemente en forma generalizada, y dado los volúmenes considerados, los mismos no afectan a la evaluación. Por otra parte, los grandes emprendimientos industriales que requieren caudales importantes (pulpa de celulosa, agua de enfriamiento de centrales térmicas) se ubican junto a cursos de agua cuya disponibilidad no se compromete.

T 08. Proyecciones escenario central para los diferentes sectores | Fuente: CINVE 2014

Año	PIB Uruguay	Actividades primarias	Construcción	Transporte y comunicaciones	Comercios, restaurantes y hoteles	Industria manufacturera	Otros servicios
2013-2015	3,4%	1,4%	-0,8%	8,3%	3,6%	2,6%	3,0%
2016-2020	3,7%	3,6%	-1,4%	7,9%	2,2%	2,9%	3,9%
2021-2025	3,7%	2,6%	0,6%	8,5%	2,8%	2,6%	2,7%
2026-2030	3,7%	1,6%	1,6%	9,7%	3,4%	2,1%	2,7%
2031-2035	3,5%	2,2%	1,1%	8,7%	2,7%	2,5%	2,6%

6.2.5 Agua en cantidad y calidad

Considerando las condiciones de deterioro de la calidad del agua en varios puntos del país, que surge a partir del diagnóstico, y las tendencias en el cambio de uso del suelo y del agua, que constituyen fuentes de presión sobre los ecosistemas acuáticos, es necesario un manejo adecuado de la cuenca. Éste debe incluir control de vertidos, medidas mitigatorias del enriquecimiento de nutrientes, sedimentos y otros contaminantes que llegan a los cuerpos de agua y medidas de recuperación, así como medidas de protección de acuíferos, sumado a la integración de cantidad y calidad de aguas en los proyectos de aprovechamiento y devolución de agua en el sistema.

En el caso de que el crecimiento de la demanda necesite de la construcción de embalses, se deberá implementar zonas de amortiguación y restringir determinadas actividades para minimizar los transportes de nutrientes hacia los nuevos embalses, previo a la construcción de las obras, además de contar con planes de uso y manejo del suelo en las cuencas de aporte y exigir requerimientos para el manejo de las aguas embalsadas.

El régimen hidrológico natural es fundamental para el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y para sostener

su biodiversidad e integridad, y por tanto, para mantener los servicios ecosistémicos que se traducen en beneficios para la sociedad. En este sentido, la aplicación de caudales ambientales, reconocida mundialmente como una herramienta de gestión integrada de los recursos hídricos, permite establecer cuánto del régimen hidrológico natural y en qué calidad de un ecosistema estuarino y dulceacuícola, como por ejemplo un río, debería seguir fluyendo aguas abajo y hacia la planicie de inundación para sostener los valores característicos del ecosistema y el bienestar humano (Tharme 2003, conferencia de Brisbane 2007).

Actualmente, los caudales ambientales no están incorporados como herramienta de gestión y las experiencias de aplicación son escasas. Resulta un desafío incorporar nuevas herramientas para mejorar el sistema de asignación de agua de forma que considere un marco de conservación del régimen hidrológico. Asimismo, es necesario estimular la aplicación en casos de estudio que permitan efectivizar el proceso de incorporación como herramienta de gestión. A la vez que es importante fortalecer el monitoreo hidráulico, ecológico y socioeconómico.

70 ASPECTOS CRÍTICOS

Se resumen las principales problemáticas identificadas que surgen como producto del análisis del diagnóstico y de las tendencias y proyecciones de uso del agua. Los problemas se agrupan en temáticas según los objetivos del plan que incluyen: la gestión integrada para el desarrollo humano y sostenible, la gestión del riesgo hídrico y las herramientas y capacidades necesarias para su aplicación. En base a estos problemas se elaboran los programas y proyectos.

A partir de las "situaciones problema" identificadas y los objetivos buscados se proponen una serie de directrices, programas y proyectos para llegar al logro de los objetivos de corto, mediano y largo plazo.

Grupo temático: **Sustentabilidad de la cantidad y calidad del agua**

Problema	Principales causas
1 Desequilibrio entre la oferta y la demanda	<p>Oferta de agua afectada por la variabilidad interanual y las diferencias estacionales de los volúmenes disponibles</p> <p>En algunas cuencas la disponibilidad de agua por toma directa no es suficiente para satisfacer las demandas actuales</p> <p>Según las proyecciones de demanda, aumentará el riego de los cultivos tradicionalmente de secano así como el riego de pasturas</p> <p>Existencia de zonas con poca o nula disponibilidad de agua (subterránea o superficial)</p> <p>Falta de análisis conjunto de las aguas superficiales y subterráneas</p> <p>Usos no administrados o de difícil cuantificación</p> <p>Escasos estudios de estimación del caudal ambiental</p>
2 Pérdida de calidad de los recursos hídricos	<p>Cargas provenientes de fuentes difusas (agroquímicos/nutrientes, materia orgánica, material particulado)</p> <p>Aumento de la producción agrícola significando una mayor presión sobre la calidad del agua debido al uso intensivo del suelo y al incremento del uso de agroquímicos y su exportación a los cuerpos de agua</p> <p>Vertidos e infiltración de efluentes industriales, agroindustriales y domésticos sin tratamiento adecuado</p> <p>Cambios en uso del suelo y modificación del régimen hidrológico, erosión, pérdida y degradación de hábitat que llevan a la pérdida de servicios ecosistémicos</p> <p>Diseño y manejo inadecuado de obras hidráulicas que puede afectar la eficiencia del uso en cantidad y calidad de agua</p> <p>Actividades antrópicas en las áreas de recarga de acuíferos y en el entorno a las obras de aprovechamiento</p> <p>Extracción de áridos de los cauces más allá de las tasas de reposición</p> <p>Prácticas inadecuadas o accidentes en el manejo de cargas peligrosas</p>
3 Soluciones de saneamiento individual poco efectivas	<p>Pozos negros no impermeables que filtran en condiciones no controladas</p> <p>Sistemas de recolección y disposición por barométricas insuficientes y muchas veces inadecuadas para prestar un servicio efectivo</p> <p>Vertidos de aguas grises a cunetas, vía pública y cuerpos de agua</p> <p>Conexiones irregulares de drenaje pluvial a redes separativas de saneamiento</p>
4 Impactos del escurrimiento de las aguas en las ciudades	<p>Modelos de urbanización que a menudo ignoran las aguas y su comportamiento</p> <p>La gestión de la ciudad aún no tiene en cuenta la cuenca hidrográfica como unidad territorial</p>

Problema

Principales causas

5

Impactos de eventos extremos, sequías e inundaciones, en zonas rurales y urbanas

Escasos instrumentos y dificultades de aplicación para la gestión integral del riesgo

Escasa información para el diseño de infraestructura pluvial urbana, estudios de inundabilidad de padrones, evaluación inmediata de las inundaciones urbanas, evaluación de eventos intensos de corta duración en el marco de la variabilidad y el cambio climático

Baja capacidad de resiliencia de viviendas e infraestructura situadas en zonas inundables e insuficiente inversión para obras de drenaje y prevención

Información insuficiente y falta de desarrollo de sistemas de alerta temprana de inundaciones en algunos sectores del país

Escasa capacidad para prevenir y mitigar situaciones de déficit hídrico

6

Potenciales riesgos asociados a la infraestructura hidráulica

Falta de regulación de alcance nacional sobre seguridad de presas

Obras de defensa contra las aguas que alteran el régimen hidrológico, sin regulación adecuada

Grupo temático: Herramientas y capacidades para la gestión integrada

Problema	Principales causas
7 Normativa dispersa y desactualizada	Parte de la normativa no recoge los nuevos conceptos de gestión de los recursos hídricos y los avances del conocimiento
	Superposición de competencias y vacíos legales
	Desactualización de las herramientas para planificación y gestión
8 Debilidad de herramientas y procedimientos administrativos para la gestión	Baja articulación entre los diferentes procedimientos administrativos relacionados a la gestión de los recursos hídricos, incluyendo todas las actividades vinculadas al agua en el territorio
	Requisitos de información y procedimientos desactualizados para gestionar permisos y concesiones que enlentecen y dificultan los trámites
	Baja capacidad de control y seguimiento de la ejecución de obras y de los derechos de usos del agua otorgados
	Ausencia de incentivos para uso eficiente
9 Información insuficiente	Sistemas de información con baja convergencia, interoperabilidad y accesibilidad
	Bases de datos en algunos casos incompletas
	Dificultades para desarrollo, operación y mantenimiento de los sistemas de información
	Programas de monitoreo desactualizados con escasa coordinación entre las redes hidrométrica, meteorológica y de calidad de aguas superficial y subterránea
	Bajo conocimiento de los caudales y volúmenes efectivamente usados
10 Debilidad inter e intra institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos	Estructura y capacidades técnicas y operativas para la gestión integrada y participativa de los recursos hídricos no adaptadas a los nuevos requerimientos
	Ámbitos de participación en desarrollo
	Gestión sectorial con baja coordinación interinstitucional
11 Debilidad en la divulgación, formación e investigación en la temática del agua frente a los nuevos desafíos para la gestión	Debilidad en las estrategias de comunicación que promuevan la participación activa
	Baja articulación entre los requerimientos para la gestión, la investigación y la formación de recursos humanos

80 DIRECTRICES, PROGRAMAS Y PROYECTOS

El Uruguay inicia el desafío de formulación y gestión integrada y continua en el tiempo de su primer Plan Nacional de Aguas, documento que guiará las actividades del sector del agua como factor elemental para la vida y la prosperidad económica y social del país, enmarcándolas en el debido cuidado sobre la sostenibilidad de los recursos, la mitigación de riesgos, la protección del medio ambiente y la formulación de métodos constructivos de coordinación y resolución de potenciales conflictos sobre el uso del agua entre actores nacionales y de terceros países. Como fuera mencionado al inicio de esta síntesis, los objetivos del Plan Nacional de Aguas son:

Agua para el uso humano

Garantizar a la ciudadanía el ejercicio del derecho humano fundamental de acceso al agua potable y al saneamiento incluyendo el drenaje pluvial, asegurando dar prioridad a los sectores más vulnerables. Esto implica una planificación y gestión orientadas por los principios de solidaridad, sostenibilidad, eficiencia, integralidad, demanda responsable y cuidado del ambiente.

Agua y desarrollo sostenible

Asegurar agua en cantidad y calidad para el logro del desarrollo social, económico y productivo del país de forma

sustentable, mediante la gestión integrada y participativa de los recursos hídricos, considerando la capacidad de carga de cada cuenca, los impactos acumulativos de las actividades humanas, el equilibrio entre oferta-demanda, la eficiencia en el uso de las aguas y la salud de los ecosistemas acuáticos.

Agua y sus riesgos asociados

Prevenir, reducir y mitigar el impacto en la cantidad y calidad de los recursos hídricos, producido por eventos antrópicos y de origen hídrico, en particular las inundaciones y sequías, a través de herramientas de planificación y gestión de las diferentes políticas públicas tales como medio ambiente, ordenamiento territorial, desarrollo agrícola, industrial, forestal, transporte y energía.

Con estos objetivos como pauta fundamental y a partir de la caracterización y diagnóstico de situación de los recursos hídricos en el país, de la infraestructura hidráulica disponible y del esquema de gestión de dichos recursos, se dio forma a la identificación de las situaciones problemáticas del capítulo anterior, para cuya gestión adecuada se proponen aquí un conjunto de directrices estratégicas que constituyen los lineamientos de acción de largo plazo que evidencian el rumbo estratégico a transitar hacia la miti-

gación y solución de las problemáticas identificadas, bajo el marco de alto nivel definido por la Política Nacional de Aguas y la Constitución de la República.

A continuación se presenta el conjunto de directrices estratégicas, sus programas, sus proyectos concretos y, finalmente, las metas de corto, mediano y largo plazo trazadas por el Plan Nacional de Aguas.

8.1 Directrices estratégicas del Plan Nacional de Aguas



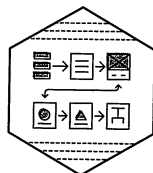
01 - Gestión sustentable del agua

Disponer de agua en cantidad y calidad (en escala espacial y temporal) para los distintos usos de forma sustentable, aplicando las mejores herramientas y prácticas de gestión, monitoreo y evaluación disponibles.



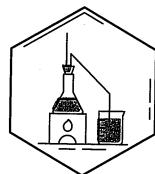
02 - Gestión del riesgo hídrico

Agregar a la gestión de los recursos hídricos el concepto de riesgo.



03 - Articulación y planificación

Integrar las políticas públicas, los planes sectoriales, las instituciones, su información y sus recursos, a fin de efectivizar la planificación y la gestión participativa de los recursos hídricos, incluyendo la dimensión transfronteriza.



04 - Educación e investigación

Promover la investigación, innovación y generación de capacidades para el conocimiento y la gestión de los recursos hídricos.

La directriz estratégica de gestión sustentable del agua es la que marca el rumbo principal del plan, indicando, con base en los dos primeros objetivos del plan, mencionados anteriormente, la visión compartida acerca del futuro deseado para el sector de los recursos hídricos del país.

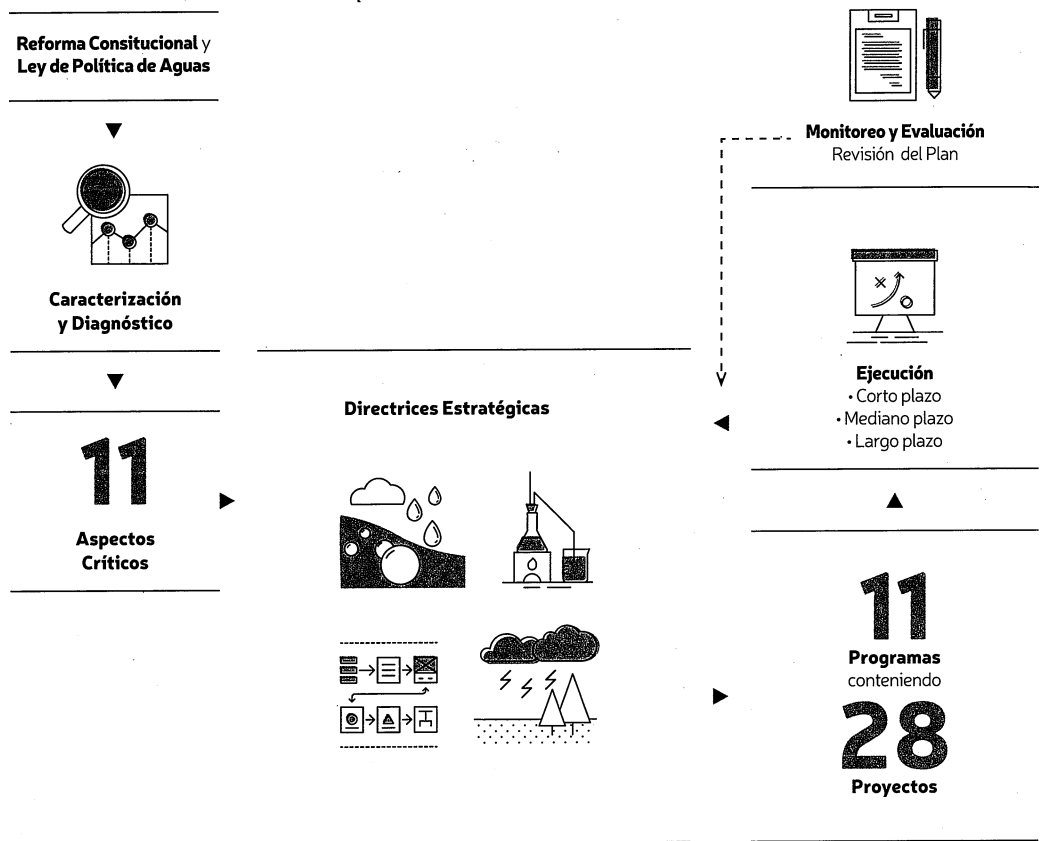
La directriz estratégica de gestión del riesgo hídrico procura generar productos, resultados e impactos (vinculados principalmente al tercer objetivo del plan) relevantes para el sector del agua pero que también lo son para otros sectores. A modo de ejemplo, la gestión eficiente de una eventual inundación tiene sus connotaciones más allá de la gestión recurso hídrico, al impactar en la calidad de las viviendas, la actividad productiva o la salud de la población, entre otros elementos del entorno. Por esta razón la gestión de los proyectos contenidos bajo esta directriz se gestionan coordinadamente con agentes externos al sector del agua, vinculados a estas otras temáticas.

Por su parte las directrices de articulación y planificación, de educación e investigación, contienen el conjunto de acciones para mejorar o construir las capacidades requeridas para que las otras directrices puedan ejecutarse con éxito. Sin estas capacidades básicas esto no sería viable, por lo que no hay directrices más o menos importantes, sino que éstas difieren en su modalidad de impacto sobre la cadena de creación de valor hacia el ciudadano y demás beneficiarios, al estar fuertemente interrelacionadas en términos de causa-efecto.

Las directrices estratégicas propuestas se efectivizan en programas y proyectos concretos, algunos de ellos ya en marcha, cuya gestión es responsabilidad de los diversos actores del ámbito público y privado vinculados al sector del agua.

Esquema metodológico aplicado

Las directrices estratégicas fueron traducidas a programas y proyectos concretos, que procuran con su ejecución el logro de metas específicas a corto, mediano y largo plazo y que recogen las propuestas surgidas en los ámbitos de gestión participativa, así como incorporan otras propuestas adicionales desarrolladas durante el proceso de elaboración del plan. Este modelo de gestión, determinado por las directrices estratégicas, los programas, los proyectos y el monitoreo y evaluación del plan, se resume en el siguiente diagrama que clarifica la metodología de trabajo utilizada y el camino recorrido.



8.2

Programas y proyectos

A efectos de facilitar el acercamiento del lector a los programas y proyectos propuestos, los mismos son presentados en función de su rol en la lógica de generación de valor, pues mientras algunos concentran sus esfuerzos en la generación de capacidades (a modo de ejemplo: capacidades de información, de planificación, institucionales o financieras), otros focalizan en el logro productos, resultados o impactos (ejemplos respectivos de cada uno serían: trámites más ágiles y transparentes, satisfacción de necesidades de obras hidráulicas y el logro de una cultura de eficiencia en el uso del recurso hídrico por todos los usuarios).

Las directrices estratégicas son grandes cursos de acción cuyos programas y proyectos (de corto, mediano y largo plazo) se concentran en lograr efectos en diferentes etapas de la cadena de generación de valor desde los actores responsables de la gestión de los recursos hídricos.

De esta forma, como se propone en el siguiente esquema

16 | El aporte de los programas en muchos casos no es asimilable en forma lineal e inequívoca a una etapa de la cadena de valor hacia los usuarios y beneficiarios, por lo que el esquema presentado evidencia una visión subjetiva y puede ser sujeto a revisión.

(¹⁶), los programas ubicados en el bloque superior concentran esfuerzos hacia la gestión integrada, enfatizando en la dimensión sustentable y la gestión del riesgo, están directamente vinculados a los objetivos del plan y relacionados a las primeras dos directrices: gestión sustentable del agua y gestión del riesgo hídrico.

Los siguientes programas, que incluyen los instrumentos de gestión, los planes de gestión integrada y el sistema de información y modelos, si bien se vinculan a las mismas directrices lo hacen apuntando al logro de nuevos y mejores productos y procesos de gestión.

Por último, los programas de monitoreo de cantidad y calidad, de fortalecimiento y coordinación interinstitucional, y de educación e investigación, se relacionan con las directrices tendientes a generar capacidades y contar con los recursos necesarios para el logro de los objetivos del Plan Nacional de Aguas. En la mayoría de los casos, el hecho de que un programa figure en un nivel superior a otro implica un vínculo de causa-efecto desde el inferior hacia el superior (¹⁷), pero no por ello un programa es más importante que el otro; todos los programas son necesarios para el cumplimiento del plan si bien su impacto en la cadena de valor es a diferentes niveles.

17 | Esto es, si se cumple el programa inferior en forma eficaz y eficiente, se sientan las bases requeridas para el cumplimiento del programa ubicado encima. No es una regla general (por ejemplo no se cumple para el caso de Sequías e Inundaciones, programas ubicados a un nivel similar en la cadena de valor).

Los programas y proyectos del Plan Nacional de Aguas en la lógica de generación de valor

Impacto y Resultados	PO1 Conservación y uso sustentable del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de preservación, mitigación de impactos y restauración de ecosistemas en las cuencas y acuíferos • Aplicación de caudales ambientales • Uso eficiente del agua
	PO2 Gestión del riesgo hídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de alerta temprana de inundaciones • Instrumentos de actuación preventivos contra la inundación • Proyecto para la actuación integrada de sequías
	PO3 Agua para uso humano	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos para la prevención de la sequía hidrológica • Seguridad de la calidad y cantidad de agua para uso humano
Productos y Procesos	PO4 Diseño y gestión de obras hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad de represas • Obras de defensa
	PO5 Instrumentos de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Armonización de marco legal para la gestión de recursos hídricos • Actualización de la gestión • Instrumentos económicos para la gestión
	PO6 Planes de gestión integrada de recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de Gestión Integrada - Regiones, vucenas y Acuíferos • Planes de Aguas Urbanas • Gestión de Cuencas y Acuíferos Transfronterizos
	PO7 Plan nacional de agua potable, saneamiento y drenaje urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Plan nacional de agua potable, saneamiento y drenaje urbano
	PO8 Sistemas de información y modelos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Nacional de información Ambiental (SISNIA) • Sistema de Información Hídrica • Modelos Conceptuales y matemáticos de cuencas y acuíferos • Salas de situación y pronóstico de corto y mediano plazo
Capacidades y Recursos	PO9 Monitoreo de cantidad y calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de monitoreo en cantidad y calidad de aguas
	PO10 Fortalecimiento y coordinación institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Readecuación de estructura y las capacidades del MVOTMA • Fortalecimiento de CCRR y CC y A • Coordinación interinstitucional-Planes sectoriales
	PO11 Educación para el agua, desarrollo de capacidades e investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de líneas de investigación e innovación • Educación para el agua • Formación y capacitación permanente de los recursos humanos

Descripción básica de los programas

Se presenta a continuación un primer acercamiento al contenido temático de cada uno de los programas pro-

puestos; podrá el lector profundizar en la información sobre los programas y sus proyectos en la versión ampliada del Plan Nacional de Aguas.

Programa	Descripción
P01 Conservación y uso sustentable del agua	Incorpora la dimensión ambiental a la gestión integrada de los recursos hídricos, mediante medidas de preservación, mitigación de los impactos y restauración de los ecosistemas, aplicación de caudales ambientales y uso eficiente del recurso. Tiene como principal objetivo proteger a los ecosistemas acuáticos y amortiguar los impactos sobre el ciclo hidrológico y la calidad del agua causada por fenómenos naturales y actividades humanas en las cuencas y acuíferos
P02 Gestión del riesgo hídrico	Desarrolla instrumentos y modelos para prevenir y gestionar los riesgos ocasionados por inundaciones y sequías
P03 Agua para uso humano	Incluye programas de cuidado, atención de la calidad y cantidad de las aguas para consumo humano
P04 Diseño y gestión de obras hidráulicas	Propone avances en pos de contar con criterios y herramientas de gestión de riesgo en el diseño y gestión de las obras hidráulicas
P05 Instrumentos de gestión	Mejora la modalidad de trabajo. Detalla la armonización del marco legal para la gestión de los recursos hídricos, la reingeniería de procesos internos de la DINAGUA y el análisis de los posibles instrumentos económicos a utilizar
P06 Planes de gestión integrada de recursos hídricos	Propone el logro de planes para los recursos hídricos a nivel de regiones hidrográficas, cuencas, acuíferos, zonas urbanas y para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo las cuencas o acuíferos transfronterizos
P07 Plan nacional de agua potable, saneamiento y drenaje urbano	Abarca el objetivo de avanzar hacia el acceso universal a los servicios de agua potable, saneamiento y drenaje de aguas pluviales, en condiciones de eficiencia y eficacia tendiendo a una gestión sostenible y responsable del recurso y a la mejora del hábitat de la población
P08 Sistemas de información y modelos	Reúne y organiza datos para constituir información que, apoyada en modelos conceptuales y matemáticos, soporta la toma de decisión para la planificación y la gestión de los recursos hídricos
P09 Monitoreo de cantidad y calidad	Establece un sistema de redes de monitoreo para realizar un seguimiento del estado cuantitativo y cualitativo de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, mediante el conocimiento de variables hidro meteorológicas y ambientales
P10 Fortalecimiento y coordinación institucional	Propone fortalecer al MVOTMA y en particular a la DINAGUA e incrementar la coordinación interinstitucional para llevar a cabo la gestión de las aguas en consonancia con las disposiciones de la ley de política nacional de aguas
P11 Educación para el agua, desarrollo de capacidades e investigación	Promueve la cultura del agua, la formación y capacitación permanente para el desarrollo de diferentes disciplinas vinculadas con los recursos hídricos y el desarrollo de investigaciones e innovaciones que contribuyan a mejorar su gestión

8.3

Metas a corto, mediano y largo plazo

Los programas y proyectos propuestos por el plan impactan en diferentes eslabones de la cadena de creación de valor y procuran logros paulatinos desde el inicio de su

ejecución en el año 2015 y en los 15 años siguientes, siendo el año 2030 el horizonte del presente Plan Nacional de Aguas, como ya fuera mencionado.

Se presenta a continuación una síntesis agregada de la cadencia temporal de las metas previstas que permite observar la evolución esperada en la madurez de los resultados del plan, aspecto que deberá ser reconsiderado en las sucesivas revisiones en el marco de su esquema de monitoreo y evaluación.

Dimensión: Impactos y resultados

Programas	Meta de corto plazo (2 años)	Meta de mediano plazo (5 años)	Meta año 2030	Visión
01 Conservación y uso sustentable del agua	<p>Diseño de directrices para conservación y restauración de ecosistemas, uso sustentable del agua, mitigación de impactos y medidas de protección de acuíferos</p> <p>Implantación efectiva de zonas de amortiguación en cuencas del río Santa Lucía, laguna del Sauce y laguna del Cisne</p> <p>Diseño y aplicación de una estrategia de implementación de caudales ambientales</p>	<p>Incorporación de medidas mitigatorias y de conservación en los nuevos planes de cuencas y acuíferos</p> <p>Caudales ambientales incorporados como herramienta de gestión</p>	<p>Revisión de acciones y rediseño de las medidas a implementar para protección del ambiente</p>	<p>Gestión sustentable de los recursos hídricos en todo el territorio.</p> <p>Medidas de conservación, restauración y mitigación incorporadas en las acciones de todos los actores</p>
02 Gestión del riesgo hídrico	<p>Directrices de inundaciones y drenaje urbano aprobadas</p> <p>Mejora de los sistemas de alerta temprana de inundaciones</p> <p>Directrices para la gestión de sequías elaboradas</p>	<p>Ampliación de la implementación de sistemas de alerta temprana y aplicación de instrumentos para la gestión del riesgo de inundaciones</p> <p>Plan para la gestión integrada de sequías elaborado y aplicación de instrumentos de gestión de riesgo</p>	<p>Mapas de riesgo elaborados</p> <p>Sistema nacional de alertas tempranas y herramientas implantadas para la gestión del riesgo</p>	<p>Gestión de eventos extremos (sequías e inundaciones) implementada en todo el territorio</p>
03 Agua para uso humano	<p>Elaboración y aplicación de los planes de seguridad de agua en once sistemas</p>	<p>Ampliación de los planes de seguridad de agua a otros sistemas</p>	<p>Aplicación generalizada de los planes de seguridad de agua</p>	<p>Agua para consumo humano en cantidad y calidad adecuada</p>

Dimensión: **Productos y procesos**

Programas	Meta de corto plazo (2 años)	Meta de mediano plazo (5 años)	Meta año 2030	Visión
04 Diseño y gestión de obras hidráulicas	Elaboración de normativa iniciado y en proceso de aprobación	Incorporación de medidas mitigatorias y de conservación en los nuevos planes de cuencas y acuíferos	Revisión de acciones y rediseño de las medidas a implementar para protección del ambiente	Gestión sustentable de los recursos hídricos en todo el territorio Medidas de conservación, restauración y mitigación incorporadas en las acciones de todos los actores
	Proceso de actualización de la normativa iniciado	Propuestas para armonización del marco legal vigente aprobadas	Actualización de reglamentos y normativas, acompañando la implantación del nuevo modelo de gestión	Cuerpo normativo armonizado en todos los aspectos vinculados a la gestión de los recursos hídricos
	Revisión de la modalidad de trabajo y planteo de mejoras en la gestión	Informatización de todos los trámites administrativos para gestión de permisos y registro de usuarios	Evaluación de los resultados de la informatización y extensión a otros trámites	Procesos administrativos ágiles en todos los temas vinculados con la gestión del agua ante organismos del Estado
05 Instrumentos de gestión	Instrumentos económicos: diseño de propuesta para incorporación del canon por uso	Implementación y evaluación de proyecto para aplicación del canon de forma gradual	Evaluación de los resultados de aplicación de los instrumentos económicos utilizados	Instrumentos económicos consolidados y eficientes
	Planes regionales y de Santa Lucía, laguna del Sauce y laguna del Cisne elaborados y en proceso de implementación	Planes regionales y de las cuencas de Santa Lucía, laguna del Sauce y laguna del Cisne implementados	Planes de cuencas, acuíferos y aguas urbanas implementados y formulación de nuevos planes	Gestión integrada y participativa de cuencas y acuíferos implantada en todo el país
	Indicadores para evaluación y seguimiento formulados	Extensión a otras cuencas, por ejemplo: río Tacuarembó, río Cebollati, río Cuareim, acuíferos Guaraní y Raigón	Evaluación y mejora de las herramientas utilizadas	Planes de aguas urbanas implementados en todas las localidades de más de 1.000 habitantes
06 Planes de gestión de recursos hídricos	Calendarización general establecida	Tres nuevos planes de aguas urbanas	Gestión integrada para cuencas y acuíferos transfronterizos operativa	Gestión integrada de cuencas y acuíferos transfronterizos consolidada

Dimensión: **Productos y procesos**

Programas	Meta de corto plazo (2 años)	Meta de mediano plazo (5 años)	Meta año 2030	Visión
07 Plan nacional de agua potable, saneamiento y drenaje urbano	Plan formulado			Agua potable para toda la población
	Prioridades establecidas	Implementación iniciada	Implantación de nuevas modalidades de gestión de los sistemas de saneamiento	Sistema eficiente y sustentable de saneamiento implantado en todo el país
	Búsqueda de fuentes de financiación	Población vulnerable atendida		
	Articulación para la implementación			
08 Sistema de información y modelos		Base de datos implementada		
	Actualización y consolidación de sistemas existentes	Manejo de información iniciado	Desarrollo de productos y aplicaciones	Sistema de información consolidado, acceso a la información garantizado
		Canales de acceso a la información iniciados		
	Definición e implementación de modelos hidrológicos, de calidad y de gestión para las cuencas definidas	Ajuste de modelos cuenca Cuareim- Quarai, laguna Merin, acuífero Guaraní, acuífero Raigón	Ajustes de modelos, extensión de la modelación como herramienta de planificación y gestión	Modelos hidrológicos, de calidad y de gestión utilizados como herramienta para la planificación y gestión, en conexión con las bases de datos y los monitoreos en tiempo real
	Implantación de sala de situación	Desarrollo de nuevos modelos para otras cuencas una sala de situación operando		

Dimensión Capacidades

Programas	Meta de corto plazo (2 años)	Meta de mediano plazo (5 años)	Meta año 2030	Visión
09 Diseño y gestión de obras hidráulicas	Sistemas de monitoreos hidrometeorológicos y de calidad integrados y actualizados	Programas para proceso de datos y generación de productos Revisión y actualización de las redes de monitoreo: diseño finalizado e implementación avanzada	Actualización de las redes de monitoreo: implementación finalizada Ajustes Incorporación de nuevas tecnologías, ampliación de las redes	Monitoreo de cantidad y calidad del agua implantado en todo el país como base para la toma de decisiones para la planificación y la gestión, atendiendo a la variabilidad y el cambio climático
10 Instrumentos de gestión	Adecuación de la estructura de DINAGUA y generación de capacidades <i>ad hoc</i>	Implantación de modificaciones en la organización de DINAGUA	Recursos humanos y materiales y disponibilidad de información adecuados a los requerimientos de la planificación y gestión de los recursos hídricos	Dirección Nacional de Aguas consolidada como articuladora de la gestión integrada y participativa de los recursos hídricos
11 Planes de gestión de recursos hídricos	Creación de espacios de articulación Búsqueda de fuentes de financiación y cooperación internacional para educación e investigación Líneas de trabajo planteadas	Consolidación de los espacios de participación y avances en la integración de planes a nivel territorial Líneas de trabajo identificadas y fuentes de financiación detectadas, ambas en proceso de implementación	Implementación de planes sectoriales integrados con los planes de gestión de recursos hídricos La temática del agua incorporada en todos los niveles de educación formal y ámbitos de educación no formal Espacios de divulgación establecidos Programas de capacitación e investigación consolidados	Enfoque nacional intersectorial para el uso de los recursos hídricos por parte de los diferentes sectores consolidado Uruguay con un rol dinámico a nivel regional e internacional Existe una sensibilidad compartida en toda la sociedad en torno a la temática del agua Se cuenta con líneas específicas de investigación en el campo del agua y programas de educación, capacitación y actualización para todos los actores

8.4

Financiamiento y vínculo con otros planes sectoriales

La presente propuesta busca orientar una gestión integrada de los recursos hídricos en el país, y abarca acciones de corto, mediano y largo plazo, a llevar adelante por distintos actores públicos y privados, individuales y colectivos.

Muchas de las acciones propuestas refieren a responsabilidades del Estado, que efectivizará a través de sus organismos de gobierno local y nacional. Muchas dependen del propio MVOTMA y varias de la DINAGUA, encargada del plan y su seguimiento. Más allá de esto, el plan de aguas involucra múltiples ministerios, empresas e instituciones públicas y privadas, gobiernos departamentales, y municipales, instituciones académicas, y particularmente a la Universidad de la República.

Algunas de las iniciativas están previstas y asociadas a planes sectoriales que deberán integrarse, otras podrán tomarse a partir de esta propuesta y asignarse los recursos necesarios en la medida que lo justifiquen.

El Plan Nacional de Aguas es una propuesta que deberá también ajustar sus tiempos en la medida que se habiliten y generen los recursos necesarios para llevarla adelante. Podrá buscar las fuentes de financiamiento público a través del presupuesto nacional, en las sucesivas leyes de ajuste presupuestal, o recurrir a recursos como el canon previsto en las normas para su financiamiento si así lo justifica, e incluir aportes de la cooperación internacional disponibles.

Muchos de los programas incluyen el accionar de los actores privados de manera voluntaria o a través de normativas y regulaciones que lo promuevan u obliguen.