



**Atlas**  
de la cuenca del río  
**Tacuarembó**







## ÍNDICE

<b>Caracterización general de la cuenca</b>	<b>009</b>	<b>Usos del agua en la cuenca del Río Tacuarembó</b>	<b>055</b>
1.1 Ubicación	010	3.1 Aprovechamientos de aguas superficiales	056
1.2 Caracterización socioeconómica	012	3.2 Aprovechamientos de aguas subterráneas	058
1.3 Caracterización climática	014	3.3 Agua potable, Saneamiento y Drenaje Urbano	060
1.4 Caracterización geológica, topográfica y geomorfológica	016	3.4 La Agricultura, la ganadería y la forestación	062
I Geología	016	I Capacidad de uso de los suelos del Uruguay	062
II Topografía	018	II Regiones Agropecuarias	064
III Geomorfología	020	3.5 Agua para la generación hidroeléctrica	066
1.5 Caracterización de los suelos	022	3.6 Agua para la Industria	066
I Tipo de suelo	022	3.7 Navegación	068
II Cobertura del suelo	026	3.8 Pesca y acuicultura	068
III Capacidad potencial de almacenamiento de agua en el suelo	028	3.9 Actividades mineras y extractivas	068
IV Erosión	028	3.10 Turismo y recreación	070
1.6 Caracterización ecológica	030		
I Ambientes	032	<b>Gestión de recursos hídricos</b>	<b>073</b>
I Biodiversidad y ecosistemas	034	4.1 Marco normativo local y regional	074
II Áreas protegidas	038	4.2 Gobernanza e institucionalidad	076
		Ámbitos de participación	078
1.7 Caracterización patrimonial/cultural	040		080
		4.3 Monitoreo de los recursos hídricos	080
<b>Caracterización general de los recursos hídricos</b>	<b>043</b>	Monitoreo público:	080
2.1 Red hidrográfica superficial	044	Monitoreo de privados:	080
2.2 Balance hídrico superficial	046		
2.3 Variabilidad y eventos extremos	046		
2.4 Calidad del agua superficial	048		
I Resultados de DINAMA	048		
II Resultados de la Intendencia de RIVERA	048		
III Resultados de la Asociación de Cultivadores de Arroz	048		
IV Resultados de las empresas forestales	048		
2.5 Hidrogeología	050		
2.6 El Sistema Acuífero Guaraní	052		
2.7 Calidad del agua subterránea	053		

Proyecto:

## Atlas de la cuenca del río Tacuarembó

Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente - MVOTMA



**Ministra:**

Arquitecta Eneida de León

**Subsecretario:**

Arquitecto Jorge Rucks

**Director general de secretaría:**

Doctor Homero Guerrero

**Director Nacional de Aguas:**

Ingeniero Civil Daniel Greif

**Director Nacional de Medio Ambiente:**

Ingeniero Químico Alejandro Nario Carvalho

**Director Nacional de Ordenamiento Territorial:**

Arquitecto José Freitas

**Coordinadores institucionales del proyecto:**

Ana Álvarez y Matilde de los Santos. DINOT  
Amalia Panizza y Valentina Ribero. DINAGUA

Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT)  
del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA)  
Calle Galicia 1133  
11.000 Montevideo, Uruguay  
Teléfono 2917 0710, interno 3103  
Página web: www.mvotma.gub.uy

ISBN: 978-9974-658-42-4

## CRÉDITOS

### Equipo de edición:

Amalia Panizza, Matilde de los Santos, Ana Alvarez, Valentina Ribero

### Aporte de información para la redacción de los núcleos temáticos:

#### Capítulo 1. Caracterización general de la cuenca

Lourdes Batista, Rodolfo Chao, Ramón Lluviera, Amalia Panizza, Valentina Ribero, Viveka Sabaj (DINAGUA)

Mario Pereira (MGAP)

Alberto Manganelli (CEREGAS)

Alejandro Brazeiro (UDELAR)

Alice Altesor (UDELAR)

Lucía Bartesaghi, Guillermo Scarlato (SNAP-DINAMA)

José Almada, Ramiro Pereira (IDR)

Walter Mederos (IDT)

Gustavo Ferreira, Ricardo Giorello (UDELAR)

Federico Gallego (UDELAR)

Laboratorio Arqueología del Paisaje y Patrimonio del Uruguay LAPPU -  
Facultad de Ciencias: Camila Gioanotti, Moira Sotelo, Elena Saccone, Nicolás Gazzán y Cristina Cancela

#### Capítulo 2. Caracterización general de los recursos hídricos

Lourdes Batista, Rodolfo Chao, Emma Fierro, Ramón Lluviera, Amalia Panizza, Valentina Ribero, Viveka Sabaj (DINAGUA)

Luis Reolón (DINAMA)

Marcos Ríos (ACA)

Alejandro Bertón (IDR)

Claudia Pittamiglio, Atilio Ligrone, Juan Pedro Posse, Luciana Ingaramo (SPF)

#### Capítulo 3. Usos del agua en la cuenca del Río Tacuarembó

Luis Nicola, Pablo Decoud (OSE)

Alfredo Siqueira (Productor Rural)

Matilde de los Santos (DINOT)

Martín Scarone, Esteban Abelenda (MIEM)

Gabriel Buere, Patricia Rabosto (Mintur)

#### Capítulo 4. Gestión de los recursos hídricos

Lourdes Batista, Rodolfo Chao, Emma Fierro, Andrea Gamarra, Ignacio García, Ramón Lluviera, Amalia Panizza, Adriana Piperno, Valentina Ribero, Viveka Sabaj, Roberto Torres (DINAGUA)

Luis Reolón (DINAMA)

Marcos Ríos (ACA)

Alejandro Bertón (IDR)

Claudia Pittamiglio, Atilio Ligrone, Juan Pedro Posse, Luciana Ingaramo (SPF)

Pablo Gamazo (Departamento del Agua-Regional Norte\_Udelar)

#### Equipo del Sistema de Información Territorial:

Ana Alvarez, Carlos Cohn, Manuel Martínez, Virginia Pedemonte

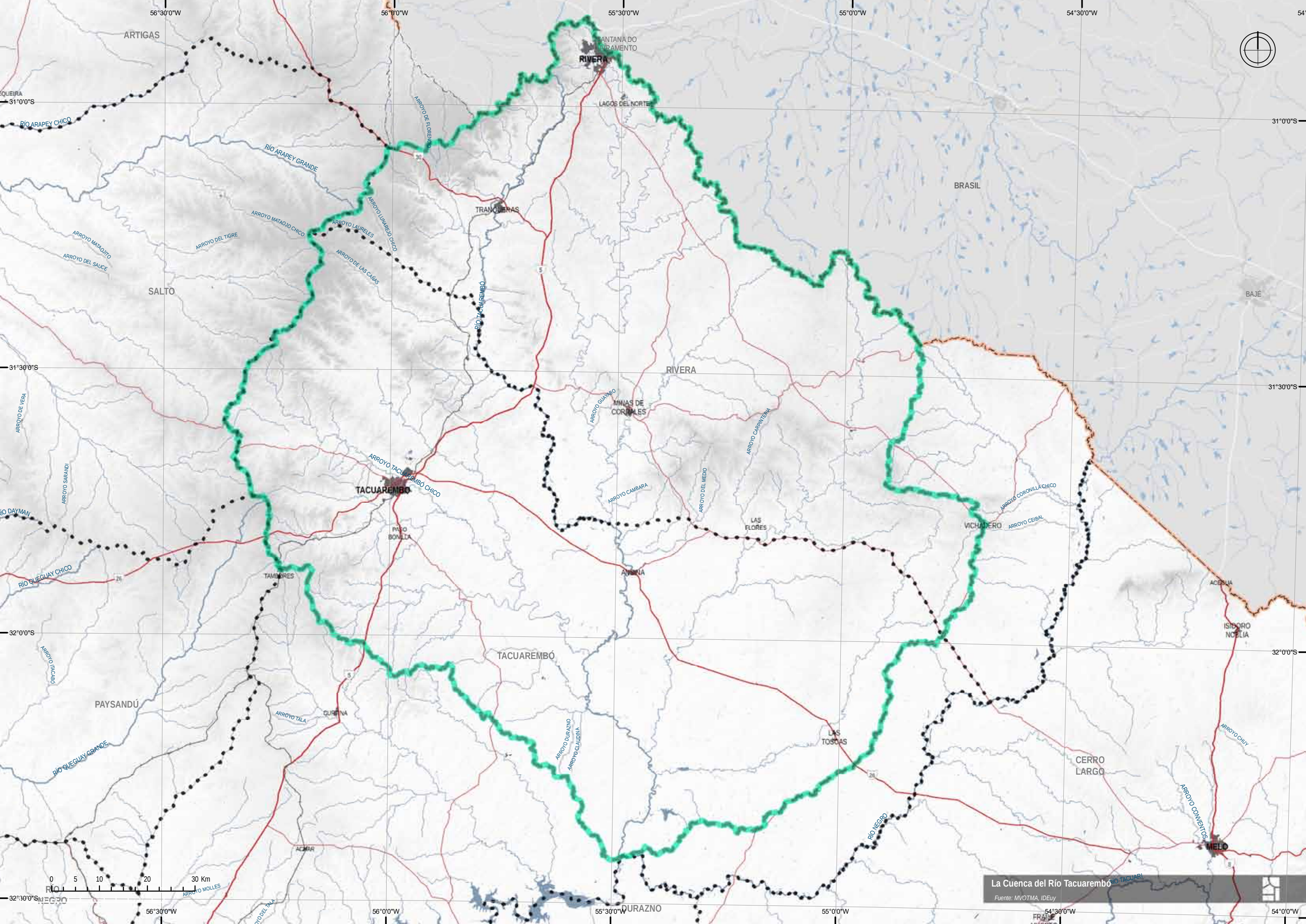
Ana Clara Vera, Guillermo Minutti, Lucía Sanguineto, Magdalena Benitez,

Martín Borretti, Tabaré Egaña, Tania Odriozola

#### Diseño y diagramación:

Tania Odriozola





## CUENCA DEL RÍO TACUAREMBÓ

Capítulo 0

### PRESENTACIÓN

Este ATLAS tiene como principal objetivo aportar información sobre la región de estudio de una manera dinámica e ilustrativa. Es un documento que será mejorado a lo largo del tiempo nutriéndose de nuevos aportes y análisis, en la medida que vayan surgiendo, con el fin de avanzar y profundizar en las características de esta región y contribuir a las diferentes gestiones que se realizan a nivel territorial.

Es un documento que será utilizado como insumo para diferentes instrumentos que se encuentran en proceso de elaboración en la cuenca, como por el ejemplo el Plan de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Tacuarembó y los diferentes Instrumentos de Ordenamiento Territorial, entre otros.

El ATLAS es producto del esfuerzo conjunto que se ha realizado en el marco de la Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó, por parte de técnicos de las Intendencias de Tacuarembó y Rivera, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, la Universidad de la República (CUT y CUR), la Sociedad de Productores Forestales, la Asociación de Cultivadores de Arroz, la Obras Sanitarias del Estado, la Junta de Riego de Tacuarembó, la Comisión Nacional de Fomento Rural entre otras instituciones de la cuenca.

El contenido del documento incluye la recopilación de los principales trabajos realizados en la cuenca aportado por diferentes instituciones y organizaciones de referencia, tal como se indica en cada caso. Las imágenes y el diseño fueron realizados con el apoyo del Sistema de Información Territorial de la DINOT.





**Caracterización general de la cuenca**  
**Capítulo 1**

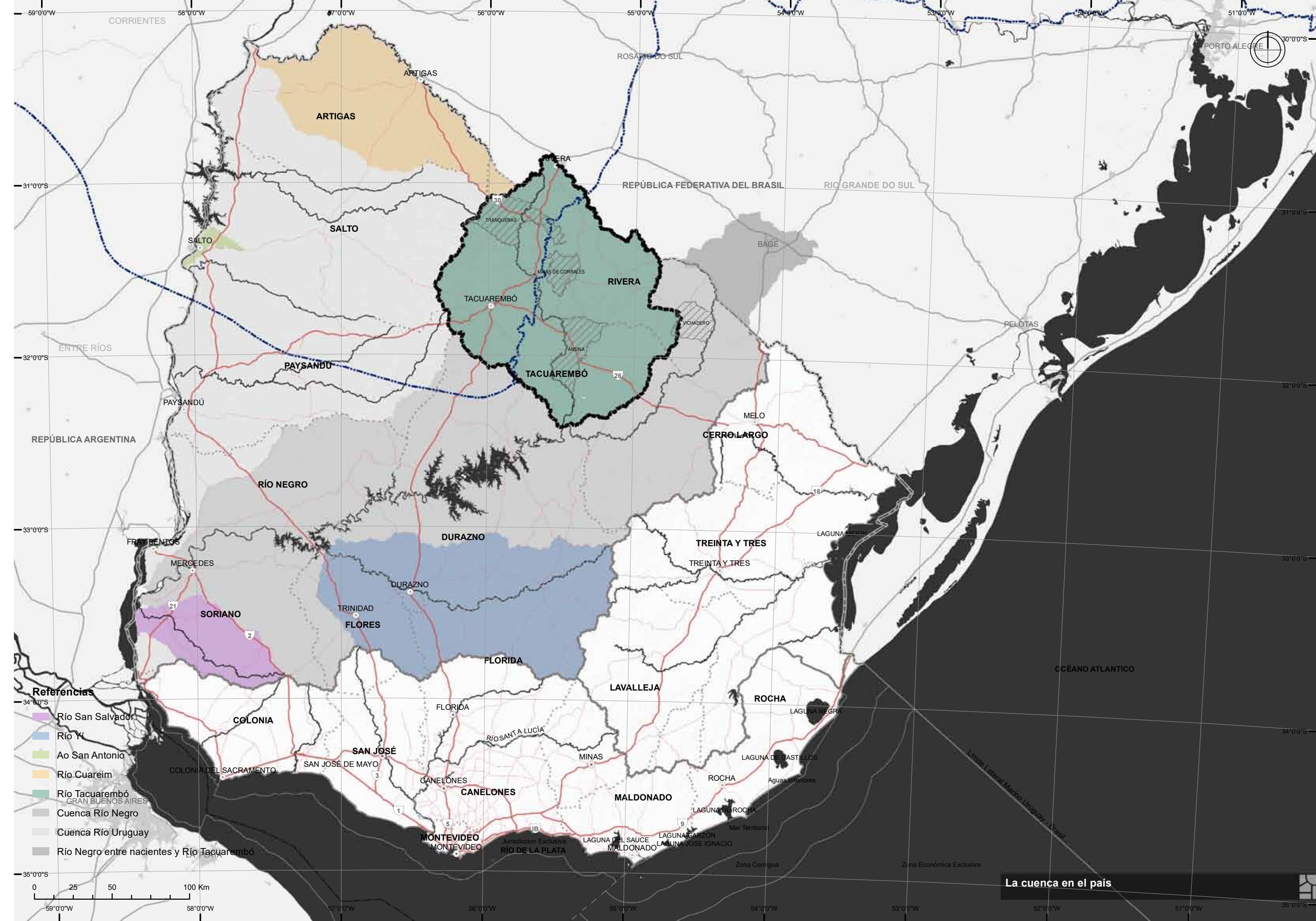


### 1.1 Ubicación

La cuenca del río Tacuarembó se sitúa al noreste del territorio uruguayo, integra la región hidrográfica del Río Uruguay y la Cuenca del Río Negro. El río Tacuarembó nace en el departamento de Rivera, atraviesa el departamento de Tacuarembó y desemboca en el Río Negro. Su cuenca tiene una superficie de 16273 Km<sup>2</sup> compartida entre los dos departamentos mencionados y recoge aportes de los siguientes arroyos principales: Cuñapirú, Zapucay, Lunarejo, las Cañas, Tres Cruces, Tranqueras, Batoví, del Sauce, Caragatá y Yaguarí. Asimismo en esta cuenca se encuentra una de las principales zonas de recarga del Acuífero Guaraní.

Desde el punto de vista político-administrativo la cuenca se encuentra en los departamentos de Rivera y Tacuarembó y tiene 4 gobiernos de tercer nivel: Tranqueras, Minas de Corrales, Ansina y parcialmente Vichadero.

Desde el punto de vista institucional la Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó integra el Consejo Regional de Recursos Hídricos del Río Uruguay, junto con otras 4 comisiones de cuenca.





## 1.2 Caracterización socioeconómica

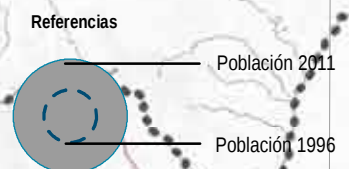
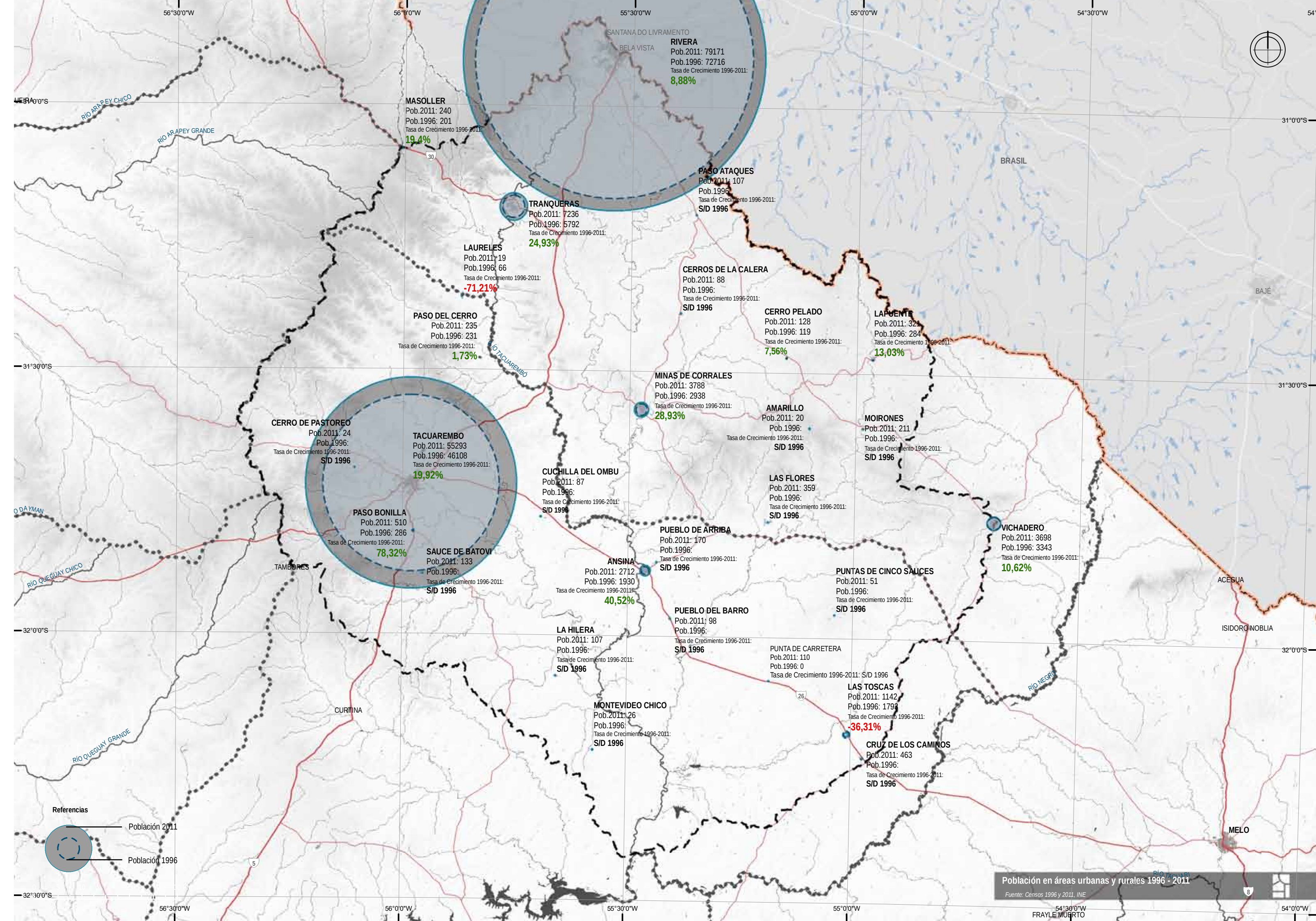
En relación con la población ambos departamentos presentan una tasa anual media de crecimiento negativa para el período 2004-2011, según datos de los Censos. Sin embargo, sus capitales; Tacuarembó y Rivera presentan una tasa de crecimiento positiva entre los censos (1996 a 2011). Luego destacan Paso Bonilla y Ansiná con una tasa de crecimiento del orden de 78.32% y 40.52% respectivamente. Mientras Laureles y las Toscas han decrecido en un 71.21% y 36.31% respectivamente.

Según el Reporte Uruguay 2015 el porcentaje de personas pobres en 2006 era de 44.1% para Rivera y 40.4% para Tacuarembó, pasando a ser para el año 2011: el 18.5% para Rivera y el 12.6% para Tacuarembó.

En relación con el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en el cual se consideran las siguientes dimensiones: vivienda decorosa, abastecimiento de agua, servicio sanitario, energía eléctrica, artefactos básicos de confort y educación, tanto el departamento de Rivera como el de Tacuarembó se encuentran en el 45%, siendo la población infantil la más afectada para el caso de los departamentos del Noreste del país. Específicamente en Tacuarembó, el 54% de la población entre 0-14 años cuenta con al menos una NBI (Calvo, 2013)<sup>1</sup>. Esta situación tendrá un impacto en el perfil del capital humano y social disponible en la región como también en la tasa de reposición y sobrecarga hacia el sistema de protección social, según Laurnaga y Pastori (2017). En tal sentido el departamento de Tacuarembó aparece mejor posicionado en relación con el capital humano y conocimiento que Rivera en comparación con los departamentos de la región Norte.

Sobre los aspectos socioeconómicos será necesario profundizar en el futuro, focalizando especialmente en la cuenca del Río Tacuarembó.

<sup>1</sup> Calvo, Juan José (coord.) (2013) Las Necesidades Básicas Insatisfechas a partir de los Censos 2011. Altas Sociodemográfico y de la desigualdad del Uruguay. Fascículo 1. Programa de Población – Unidad Multidisciplinaria, Facultad de Ciencias Sociales, Udelar. Ed. Trilce. Montevideo, Uruguay. Texto extraído de Visión Tacuarembó 2050. Ámbito Sociodemográfico -Salud, Educación, Cultura y Trabajo. María Elena Laurnaga y Natalia Pastori.

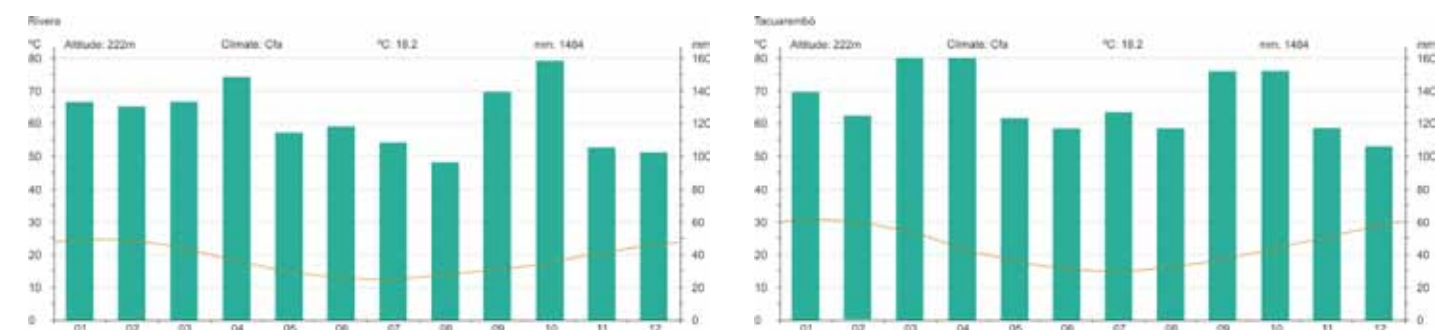


Población en áreas urbanas y rurales 1996 - 2011  
Fuente: Censos 1996 y 2011, INE



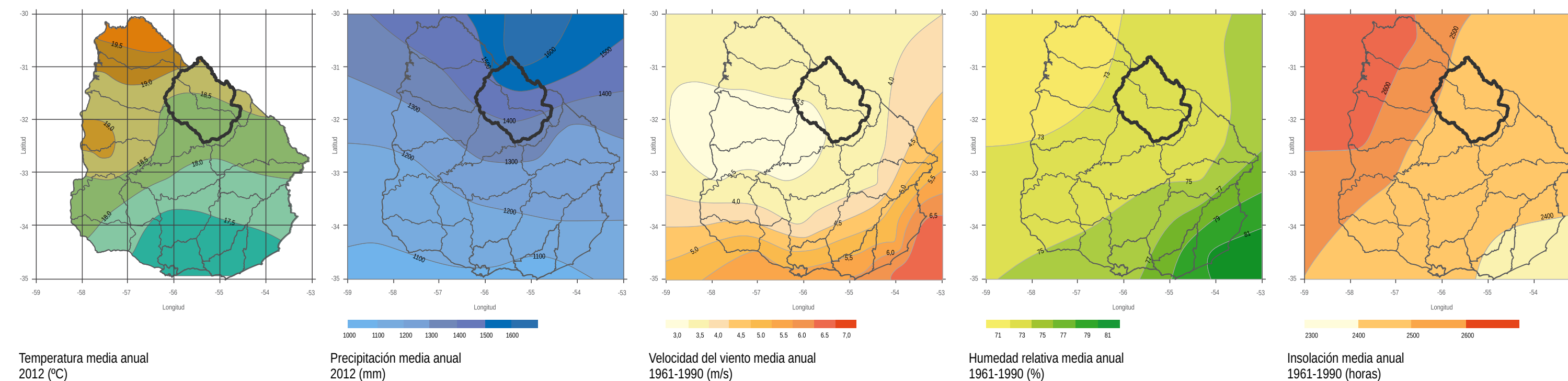
### 1.3 Caracterización climática

La Cuenca del Río Tacuarembó presenta una temperatura media anual que oscila entre los 17.5 y los 18.5 °C creciendo de S a N, mientras que la pluviosidad crece en dirección SO-NE, desde unos 1300 mm a 1500 mm. La velocidad media del viento oscila entre 4 y 3.5 m/s y la insolación acumulada media es 2500 horas. La cabecera de la cuenca que se encuentra en el departamento de Rivera presenta una temperatura media anual de 18.2 °C y una precipitación media de 1484 mm, mientras que en el departamento de Tacuarembó la temperatura media anual de 17.9 °C y la pluviosidad media acumulada anual de 1280 mm.



Figuras: Climograma de Tacuarembó (a) y Rivera (b).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <http://www.meteorologia.com.uy/ServCli/variabilidadClimatica>



Fuente: INUMET



#### 1.4 Caracterización geológica,<sup>1</sup> topográfica y geomorfológica

##### I Geología

Geológicamente la cuenca del Río Tacuarembó, se encuentra dentro de la Cuenca Norte de nuestro país y está constituida por basamento cristalino de edades Proterozoicas correspondientes a la Isla Cristalina de Rivera y una serie de eventos depositacionales que van desde el Pérmico carbonífero al Cretácico tardío. Los registros sedimentarios de la Cuenca Norte revelan una sedimentación de tipo intracratónica de naturaleza policíclica en la cual se pueden reconocer algunos eventos y/o ciclos. La evolución tectónica y sedimentaria se dio en un contexto de continentalización que se evidencia en los sedimentos Permocarboníferos.

En la cuenca del Río Tacuarembó los registros sedimentarios corresponden al Pérmico inferior caracterizados por depósitos glaciales, fluvio-glaciares y marinos de la Formación San Gregorio. Los depósitos Pérmicos superiores se corresponden a depósitos litorales e infralitorales, de sedimentos pelíticos grises del Grupo Melo (Ferrando y Andreis, 1986). La secuencia Jurocretácica está representada por las formaciones Cuchilla de Ombú, Tacuarembó y Rivera, evidenciando ambientes fluviales y eólicos (Ferrando y Andreis, 1986). En estas condiciones, a partir del Jurásico superior, hasta el Cretácico, se produce un importante vulcanismo representado por los extensos derrames basálticos de la formación Arapey.

##### REFERENCIAS

4, Zócalo de las islas cristalinas de Rivera

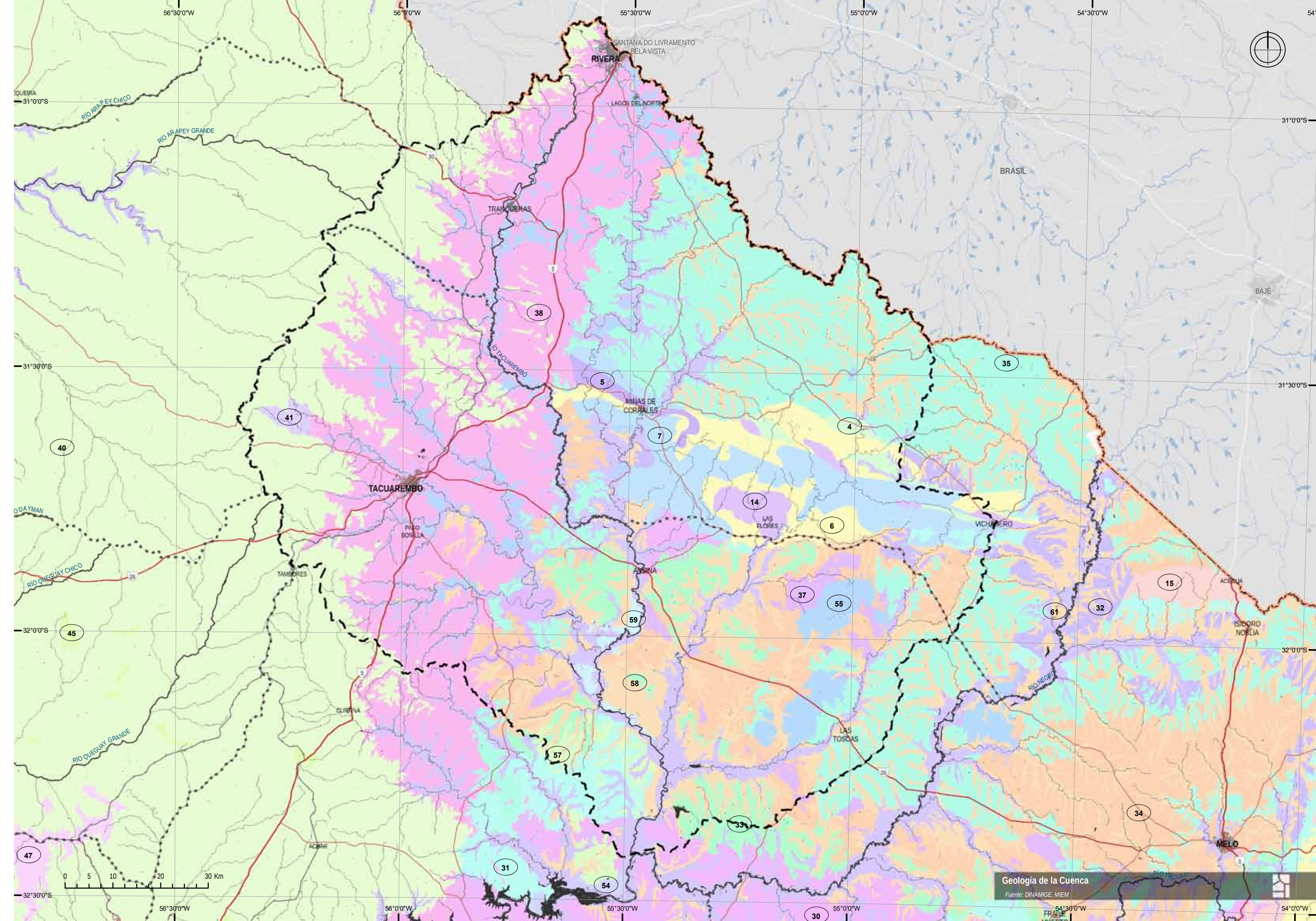
5, Rivera

6, Granitos indiferenciados  
Granitos calco alcalinos de grano medio a porfiroide, generalmente hornblendo-biotíticos; leucogranitos de grano medio a grueso; granodioritas hornblendo-biotíticas; metagranitos y granitos orientados.

7, Complejo Basal  
Neises muscovíticos y/o biotíticos, neises anfibólicos y anfibolitas. Ortoneises ácidos y básicos, cuarcitas, leptinitas y esquistos. Migmatitas de texturas variadas predominando las ofeálticas y granudas. Frecuente intercalación de rocas graníticas. Metamorfitos profundos (granulitas)

1 Biografía utilizada: Nueva estratigrafía en el Gondwana de Uruguay, pp. 295-323. 1er Cong. Latinoam. de Hidrocarburos, ARPEL, Buenos Aires de Ferrando y Andreis, 1986.  
Cuenca Norte: evolución tectónica y sedimentariadel Carbonífero-Pérmico. Héctor de Santa Ana, Gerardo Veroslavsky, Vicente Fulfaro y Eduardo Rossello en: Cuenas Sedimentarias del Uruguay Paleozoico. Cuenca Norte: estratigrafía del Carbonífero-Pérmico. Héctor de Santa Ana, César Goso y Gloria Daners.  
Cuenas Sedimentarias del Uruguay Mesozoico La tectosecuencia volcanosedimentaria de la Cuenca Norte de Uruguay. Edad Jurásico – Cretácico Temprano. Héctor de Santa Ana y Gerardo Veroslavsky  
Cuenas Hidrográficas del Uruguay , Situación y perspectivas ambientales y territoriales. Marcel Achkar, Ana Domínguez, Fernando Pesce.

- 14, Granitoides tardipostectónicos**  
Leucogranitos de grano medio a grueso, isoxenomórficos a biotita y/o hornblenda (7-7h-b). Granitos de grano grueso a porfiroides biotíticos y/o a dos micas (7P). Granitos de grano fino a biotita (yt). Granodioritas de textura granuda, hornblendo-biotíticas. Microgranodioritas biotíticas (M7gd). Dioritas de grano medio a grueso (d).
- 30, Formación San Gregorio**  
Limolitas, fangolitas, lutitas várvicas y lilitas, de colores variables. Se intercalan conglomerados y areniscas gravillosos de selección regular, arcillosas y masivas, de color gris y blanco ama rillante. Sedimentación fluvio-torrencial y glacial
- 31, Formación Tres Islas**  
Areniscas finas a conglomerádicas, de selección regular, arcillosas, masivas, estratificación ondulante y cruzada, de color blanco amarillento. Se intercalan limolitas y lechos carbonosos. Sedimentación litoral.
- 32, Pérmico Medio Indiferenciado**
- 33, Formación Fraile Muerto**  
Limolitas y areniscas finas, micáceas, finamente estratificadas de tipo entrecruzado, de colores gris a blanco grisáceo. Sedimentación marina nerítica.
- 34, Formaciones Paso Aguiar y Mangrullo**  
Limolitas y areniscas muy finas, arcillosas, con estratificación paralela y cruzada muy fina de colores gris y verde. Sedimentación marina epicontinental. Limolitas, lutitas, lutitas pirobituminosas y niveles calcáreos, de estructura masiva y/o estratificada laminar, de colores gris y negro. Sedimentación marina epicontinental.
- 35, Formación Yaguari**  
Miembro Superior: areniscas finas a gruesas de selección variable, con intercalaciones de niveles arcillo-arenosos, lutitas, calizas, limolitas y conglomerados. Estratificación cruzada y paralela de colores rojo, pardo y violáceo. Miembro Inferior: Limolitas, areniscas muy finas y lutitas micáceas, de estratificación laminar paralela. Colores pardo, violáceo, gris, verde y rojizo. Sedimentación fluvio estuarin
- 37, Formación Cuaro**  
Efusivas hipabisales básicas, con estructura en filones y filones cap
- 38, Formación Tacuarembó**  
Miembro Superior: areniscas finas a medias bien seleccionadas, algo arcillosas, con estratificación cruzada de tipo eólico, de color rojizo. Sedimentación continental desértica. Miembro Inferior: areniscas finas a medias, arcillosas de colores blanco y rosado, con intercalaciones de lutitas y limolitas grises y verdes, masivas o con estratificación cruzada de bajo ángulo. Sedimentación fluvial de inundació
- 40, Formación Arapey**  
Lavas básicas del tipo basaltos toleíticos con estructura en coladas. Presenta intercalaciones de areniscas eólicas.
- 41, Conglomerado de la California**  
Brechas y conglomerados polimícticos sinbasálticos asociado a litologías limo-arenosas de color pardo amarillento.
- 55, Formación Las Arenas**  
Arenas finas y medias de selección regula , de colores blanco, amarillo y rojo. Sedimentación continental.
- 57, Formación Libertad**  
Lodolitas, loess y fangolitas con porcentaje variable de arenas y arcillas, de color pardo a pardo rojizo. Sedimentación continental peridesértica.
- 58, Formación Dolores**  
Lodolitas y areniscas arcillosas muy finas, de colores pardos. "Sedimentación continental, relacionada a fenómenos eólicos y de coluviación, con formación de flujos de barro, que se redepositan en las zonas topográficamente más baja
- 59, Formación Villa Soriano**  
Sedimentos arenosos a gravillosos, con lechos intercalados de cantos, arcillas y limos de color gris. Sedimentación mixta.
- 61, Actual**  
Sedimentos limo-arcillosos, arenosos, a veces conglomerádmeos (aluviones y coluviones), depósitos de turbas. Arenas fluviales, costeras y eólicas. Sedimentación mixta a predominancia continental



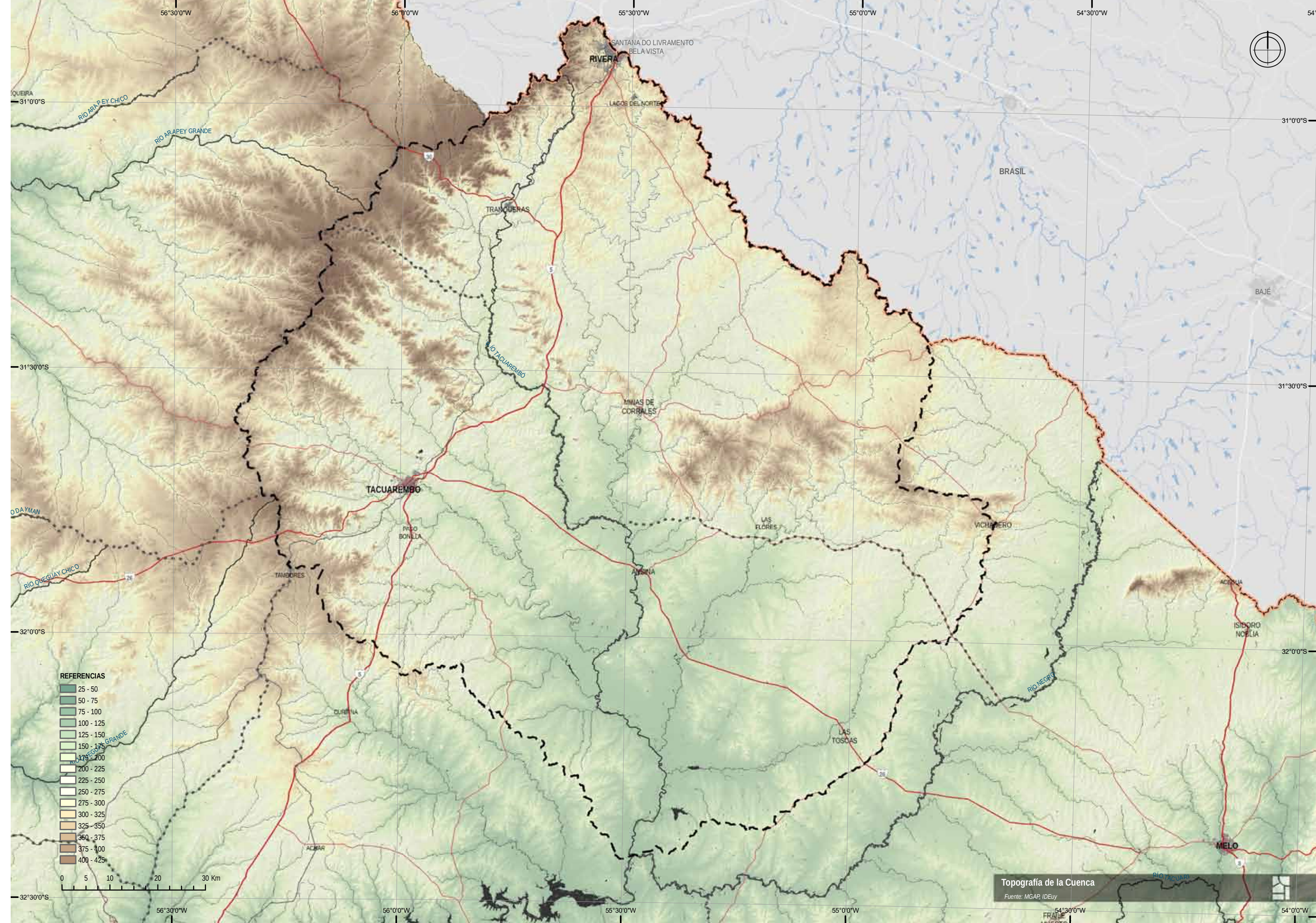


## II Topografía<sup>1</sup>

La topografía de la cuenca, se caracteriza por ser una penillanura poco ondulada en la que afloran rocas sedimentarias, caracterizándose geomorfológicamente como "Cuenca Sedimentaria del Noreste" (Panario, 1986). Así mismo emergen rocas cristalinas ubicadas en la Isla Cristalina de Rivera. Se destacan la Cuchilla de las Tres Cruces (310m) y la Cuchilla de la Palma (250m), las cuales se desarrollan a lo largo de una franja continua con dirección NW-SE, desde Cerro Travieso hasta Chuchilla del Ombú, constituyendo una divisora de agua superficial y subterránea entre el Arroyo Tacuarembó Chico y el Río Tacuarembó (Collazo, 2006).



<sup>1</sup> Bibliografía utilizada: Panario 1986 -Panario, D., (1986): Geomorfología del Uruguay. Memoria Explicativa de la Carta Hidrogeológica, escala 1:2.000.000. DINAMIGE, 7-11 pp. Montevideo, Uruguay.  
 Collazo 2006 - Collazo, M.P., (2006): "Investigación Hidrogeológica del Acuífero Guaraní en el área aflorante de los departamento Rivera y Tacuarembó". Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires en el área Hidrogeología. Buenos Aires, Argentina.





### III Geomorfología

En esta cuenca se pueden diferenciar 4 tipos de unidades de paisaje según Achkar et al.,2004<sup>1</sup>:

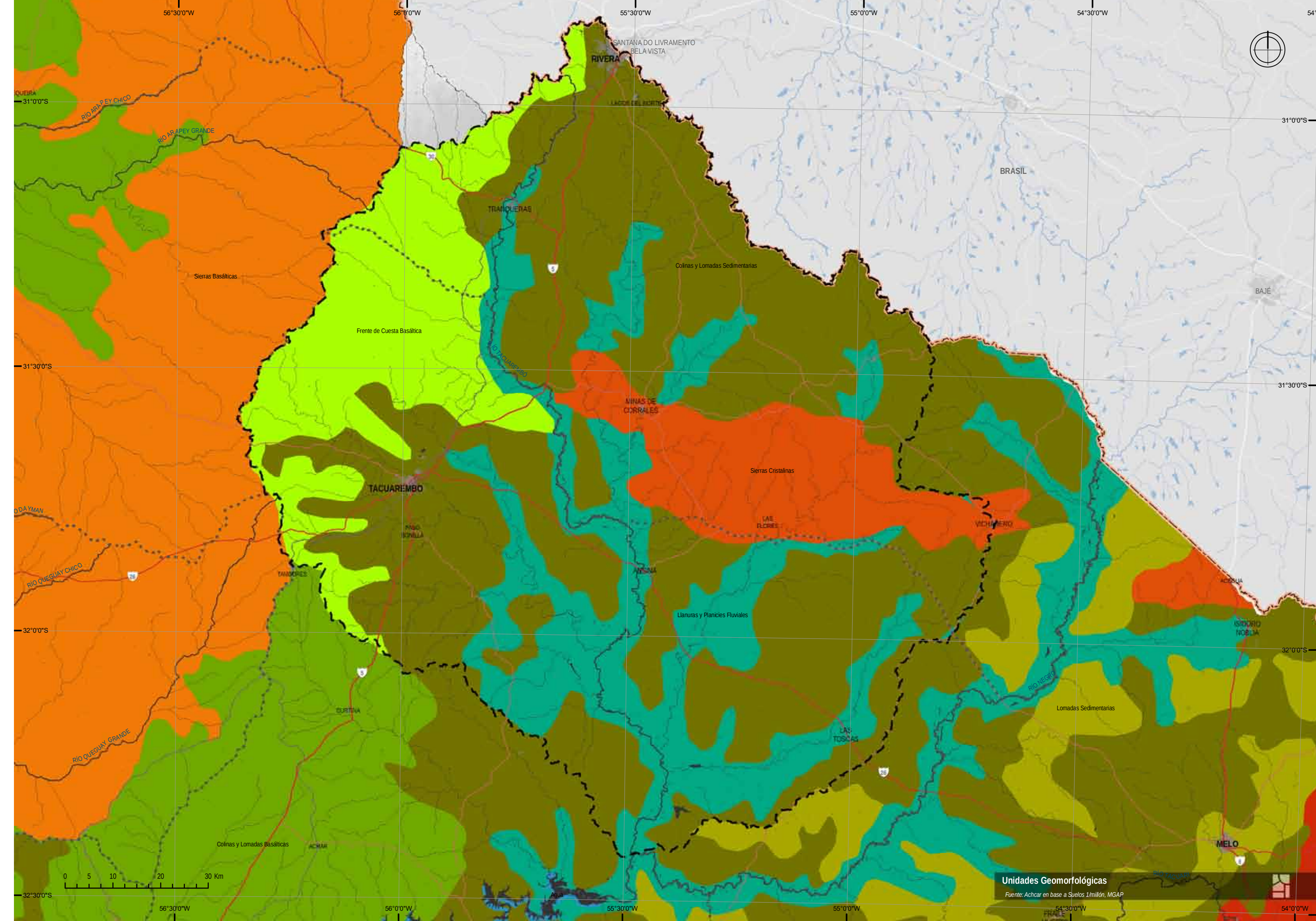
**a) Sierras Cristalinas:** son sierras rocosas con formas aplanadas por los procesos erosivos. Se conforman por rocas cristalinas (granitos y migmatitas), que afloran en superficie. Las partes altas de las sierras presentan suelos superficiales (Litosoles), en las laderas se destacan los Brunosoles, con fertilidad natural media y buen drenaje. Los afloramientos rocosos y el riesgo de sequía son las principales limitantes de estos suelos para la agricultura. El ecosistema dominante es la pradera estival de tapiz ralo asociada al bosque serrano en las laderas, y al bosque fluvial en las riberas de los cursos fluviales. El uso principal del suelo es el ganadero mixto extensivo.

**b) Colinas y Lomadas Sedimentarias:** en las colinas y lomadas sedimentarias con suave pendiente predominan los Argisoles y los Inceptisoles, son suelos con fertilidad natural baja a muy baja. Mientras que en los interfluvios y en las laderas predominan los Brunosoles y Vertisoles, suelos de fertilidad natural media a alta, con permeabilidad lenta, drenaje moderado y riesgo de sequía medio. En las escarpas y laderas fuertes pueden ocurrir los Argisoles, suelos de fertilidad natural media a baja, permeabilidad moderada, drenaje moderado y riesgo de sequía medio, siendo la fertilidad la limitante a destacar para el uso agrícola de estos suelos. Los ecosistemas predominantes están constituidos por praderas estival/invernal, de tapiz variable (denso a ralo), comunidades xerófitas y el bosque fluvial galería típico. Destacan en estos suelos el incremento de las plantaciones forestales a partir de 1987.

**c) Frente de cuesta Basáltica:** se caracteriza por la presencia de formas aplanadas y sierras rocosas escarpadas con interfluvio tabulares y el desarrollo de amplios valles en donde los procesos de erosión e intemperismo han sido más severos. El origen geológico de estas formas del paisaje se asocia a los sucesivos derrames de lavas basálticas ocurridos durante el período Cretácico de la Era Secundaria. Las mayores alturas son coincidentes con la zona del frente de retroceso de la Cuesta Basáltica y se desarrollan entre las cotas 300-350 metros. Los suelos predominantes en las partes altas son los Litosoles, suelos superficiales que presentan afloramientos rocosos. La fertilidad natural de estos suelos es alta, presentando buen drenaje. Sin embargo los factores limitantes para el uso agrícola de los mismos son la superficialidad, la rocosidad y el riesgo de sequía

**d) Llanuras y planicies fluviales:** Los ecosistemas predominantes son los humedales en las áreas deprimidas, el bosque fluvial en las riberas y en las planicies medias y altas la pradera estival/invernal de tapiz denso

<sup>1</sup> Cuenas Hidrográficas del Uruguay . Achkar,Domínguez y Pesce, 2004.



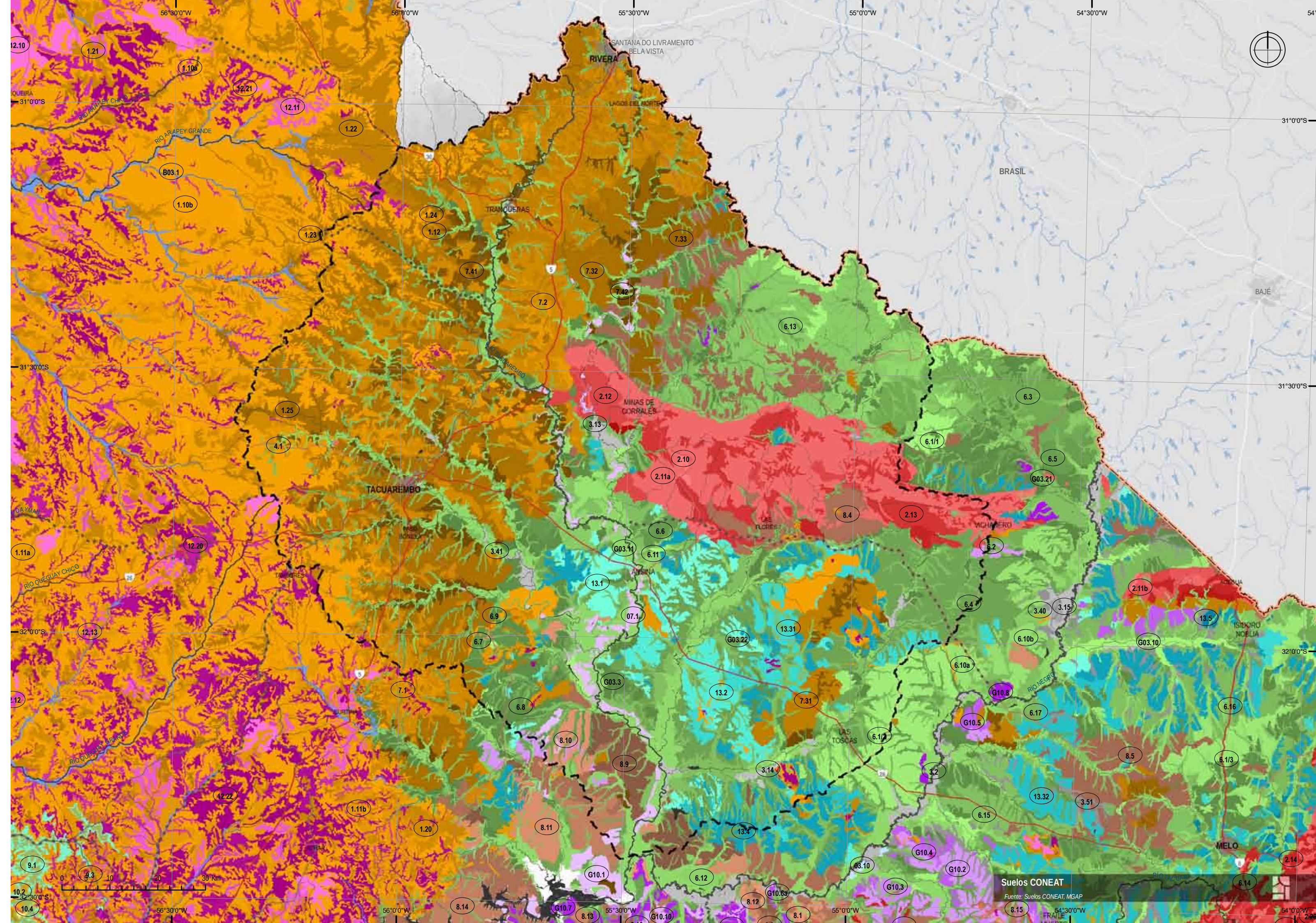
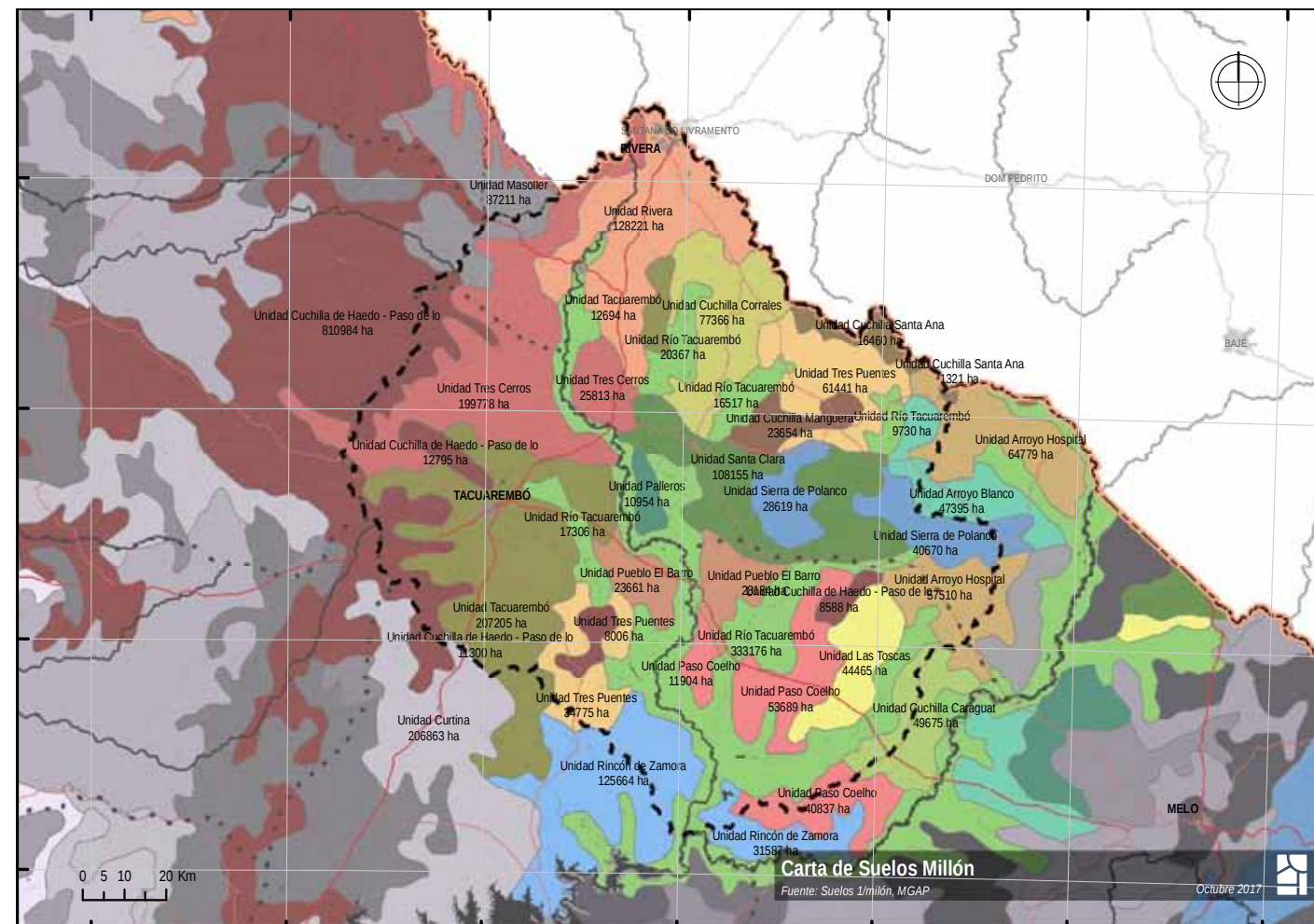


### 1.5 Caracterización de los suelos

#### I Tipo de suelo

Los principales suelos de la Cuenca del Río Tacuarembó se presentan en base a la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay escala 1:1.000.000 así como interpretaciones realizadas sobre dicha base cartográfica. En la cuesta basáltica del noroeste predominan los suelos superficiales, pero también aparecen suelos más profundos de fertilidad media-alta.

	UNIDAD	DOMINANTES	ASOCIADOS
ACRISOLES	Rv - Rivera	Acrisoles Ocriscos Típicos Ar r	Acrisoles Ocriscos Albicos Ar r
LUVISOLES - ACRISOLES	TC - Tres Cerros	Luvisoles Ocriscos (Melánicos) Típicos/Albicos Ar Acrisoles Ocriscos Típicos Ar r	Litoseles Eutriscos (Subéutricos) Melánicos Fr r Planosoles Districos Ocriscos/Umbricos/Melánicos Ar h Inceptisales Umbricos/Melánicos Ar mp/s
GLEYSOLES - PLANOSOLES	RT - Río Tacuarembó	Gleysoles Lúvicos Melánicos Típicos Fr pa Planosoles Districos Ocriscos/Umbricos Ar pa/ae (h)	Solonetz L pa, hm, sl Brunosoles Subéutricos Típicos Fr pa, v
LUVISOLES - ACRISOLES	Ta - Tacuarembó	Luvisoles Ocriscos (Melánicos) Abrúpticos/Típicos Ar (pa), hm Acrisoles Ocriscos Abrúpticos Ar pa	Planosoles Districos Ocriscos/Umbricos/Melánicos Ar pa/ae (h) Acrisoles Ocriscos (Melánicos) Abrúpticos/Albicos Ar (mp), pa/ae
LUVISOLES	Cco - Cuchilla Corrales	Luvisoles Ocriscos Típicos/Albicos Ar	
LITOSOLES	CSA - Cuchilla Santa Ana	Litoseles Eutriscos (Subéutricos) Melánicos LAc r	Brunosoles Eutriscos (Subéutricos) Típicos LAc s,r
BRUNOSOLES SUBEUTRICOS	TP - Tres Puentes	Brunosoles Subéutricos Hápticos Fr s Brunosoles Subéutricos Típicos Fr mp	Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos LAc
ACRISOLES-ARGISOLES	CM - Cuchilla Manguera	Acrisoles Ocriscos Albicos Ar Argisoles Districos Melánicos Abrúpticos Fr Ar	Planosoles Districos Melánicos Ar
BRUNOSOLES SUBEUTRICOS	SCI - Santa Clara	Brunosoles Subéutricos Hápticos Ar Gv Fr Gv s (pd) Brunosoles Subéutricos Típicos Fr mp (p) Ahorramientos rocosos	Litoseles Subéutricos Melánicos Ar Gv (ms,pd) Brunosoles Subéutricos Típicos Fr mp (p)
BRUNOSOLES SUBEUTRICOS	AB - Arroyo Blanco	Brunosoles Subéutricos Típicos Lúvicos Fr p/mp	Brunosoles Subéutricos Típicos Fr s/mp, (r)
BRUNOSOLES SUBEUTRICOS	SP - Sierra de Polanco	Brunosoles Subéutricos Hápticos Ar Fr / Fr (Ar Fr Gv) s Brunosoles Subéutricos Típicos Fr s/mp	Litoseles Subéutricos Melánicos Ar Fr Gv (ms, pd) Brunosoles Subéutricos Típicos Fr (Ar Fr) (mp, r)
BRUNOSOLES EUTRICOS - VERTISOLES	Pll - Palleros	Brunosoles Eutriscos Típicos Fr v Vertisoles Hápticos LAc	
BRUNOSOLES EUTRICOS - BRUNOSOLES SUBEUTRICOS	PB - Pueblo El Barro	Brunosoles Eutriscos/ Subéutricos Típicos LAc (v)	
VERTISOLES	PC - Paso Coelho	Vertisoles Hápticos LAc	Brunosoles Eutriscos Típicos LAc/Ar Ac v Vertisoles Hápticos Lúvicos LAc
LUVISOLES	LT - Las Toscas	Luvisoles Ocriscos Abrúpticos (Típicos) Ar r, (hm)	Luvisoles Ocriscos Albicos Ar h
LITOSOLES - VERTISOLES - BRUNOSOLES	Ma - Masoller	Litoseles Eutriscos Melánicos LAc/Fr (ms) Vertisoles Hápticos Ac mp (p) Brunosoles Eutriscos Típicos LA mp (p), v	Planosoles Eutriscos Melánicos LAc v (h) Litoseles Eutriscos Melánicos Fr (ms), r
LITOSOLES	CH - Cuchilla de Haedo - PT - Paso de los Toros	Litoseles Eutriscos / Subéutricos Melánicos Fr ms/s, r	Litoseles Eutriscos Típicos LAc/Ar (ms) Brunosoles Eutriscos Típicos LAc mp, v
BRUNOSOLES SUBEUTRICOS - BRUNOSOLES DISTRICOS	RZ - Rincón de Zamora	Brunosoles Subéutricos (Eutriscos) Típicos (Hápticos) Fr / Ar Ac Brunosoles Districos Lúvicos (Típicos) Ar/Ar Fr (v), (v)	Argisoles Districos/Subéutricos Ocriscos/ Umbricos Típicos Ar Fr/Ar (pa), (r), (hm) Luvisoles Melánicos (Ocriscos) Típicos Ar/Ar, (r), (hm) Acrisoles Ocriscos Típicos / Abrúpticos Ar Fr/ Ar (hm)
BRUNOSOLES SUBEUTRICOS	AH - Arroyo Hospital	Brunosoles Subéutricos Lúvicos LAc p/mp Brunosoles Subéutricos Hápticos LAc s	Brunosoles Eutriscos Típicos LAc p/mp
BRUNOSOLES EUTRICOS - BRUNOSOLES SUBEUTRICOS	Cca - Cuchilla Caraguatá	Brunosoles Eutriscos Típicos LAc mp/s Brunosoles Subéutricos Lúvicos LAc p/mp	
LITOSOLES - VERTISOLES - BRUNOSOLES	Cu - Curtina	Litoseles Eutriscos Melánicos LAc/Ar (ms,r) Vertisoles Hápticos Ac mp (p) Brunosoles Eutriscos Típicos LAc mp (p), v	Litoseles Subéutricos Melánicos Fr ms,r





A continuación se describen las zonas comprendidas en la Cuenca del Río Tacuarembó con los grupos comprendidos en esta:

**ZONA 1**

El material generador es el basalto de la Formación Arapey y accesoriamente sedimentos limo arcillosos sobre basalto. Ubicados fundamentalmente en el norte y centro del País (Artigas y Salto, menos las zonas adyacentes al Río Uruguay; este de Paysandú y Río Negro; oeste y sur de Tacuarembó y norte de Durazno. Son suelos de uso pastoril, con vegetación de ciclo fundamentalmente invernal.

**ZONA 2**

Los materiales geológicos están constituidos por rocas ígneas, metamórficas y algunas efusivas ácidas. Se ubican en una franja irregular que va en dirección SW - NE desde Pirlápolis en Maldonado, pasa por Lavalleja, Treinta y Tres hasta Cerro Largo. El paisaje es de sierras, con afloramientos rocosos de densidad variable y colinas. Relieve quebrado a ondulado fuerte. La vegetación es de pradera estival, con tapiz ralo, con matorrales y monte serrano en la zona de sierras y tapiz denso en las colinas. Algunos grupos son de prioridad forestal.

**ZONA 03**

A esta zona corresponden los sistemas de planicies asociadas a las principales vías de drenaje, con excepción de las planicies del este que pertenecen a la zona anterior (Zona 3)

**ZONA 3**

Ocupa una importante franja de tierras que se extienden desde el sur de Rocha hasta el Río Yaguarón en Cerro Largo, entre las lomadas y las formaciones costeras. Incluye los bañados que bordean las principales lagunas. Subzona a. Los bañados y esteros permanente o temporariamente inundados.

**ZONA 4**

“Son las lomadas suaves en los alrededores de la Ciudad de Treinta y Tres y las colinas poco o no rocosas en los alrededores de San Carlos y Soca. El material geológico está constituido por sedimentos limo arcillosos apoyados sobre el basamento cristalino. Suelos profundos, muy diferenciados, de fertilidad media a baja, La vegetaciones de pradera estival con pasturas ordinarias, el uso actual es pastoril de cría y recría y parcialmente agrícola en las lomadas.

**ZONA 6**

En esta zona se han agrupado todas aquellas asociaciones de suelos formados sobre sedimentos de texturas medias de la formación Yaguarí. Son suelos moderadamente profundos, con vegetación estival, con muy pocas malezas. Producción de primavera - otoño con una fuerte caída en invierno. El uso es pastoril de ciclo completo o invernal. Son potencialmente de uso agrícola, tomando medidas intensivas de conservación debido al alto riesgo de erosión que presenta su horizonte superficial (por su poca agregación)

**ZONA 7**

Se agrupan todas las asociaciones de suelos formados sobre areniscas de Tacuarembó alteradas in situ o redepositadas. Es donde se encuentra los suelos mas profundos del País (excepto 7.1 y 7.2) y los mas pobres (7.31) inclusive con problemas de toxicidad de aluminio. La vegetación es de pradera estival con aceptable producción de verano, pero escasísima de invierno. Es posible realizar agricultura pero con medidas intensivas de conservación y muchos años de rotación con praderas. Todos los grupos de esta zona tienen Prioridad Forestal.

**ZONA 07**

Comprende áreas litorales marítimas o continentales recubiertas con espesores variables de arenas. Prioridad Forestal.

**ZONA 8**

Agrupar a las asociaciones de suelos de texturas arenosas y fertilidad baja, aunque superior a los suelos de la Zona 7, con mayores posibilidades agrícolas y en general menos profundos que aquellos. El material geológico está formado por areniscas de las formaciones Devónicas y San Gregorio-Tres Islas, o materiales arenosos depositados sobre esas formaciones. El uso actual es la ganadería de cría y de ciclo completo. La vegetación es de pradera estival con pocas especies finas y de baja producción invernal. Prioridad Foresta

**ZONA 9**

Áreas de tamaño variable localizadas desde el centro norte del Departamento de Soriano (limitando con los grupos 10,11 y 5) y en el centro este de los Departamentos de Río Negro y Paysandú (limitando con los grupos 10,11 y grupos basáltitos 1 y 12). También una región de la formación Miguez en el Departamento de Canelones. Suelos de Prioridad Forestal

**ZONA 10**

Ocurre en extensiones variables en distintos puntos del País, siempre relacionada a sedimentos de texturas finas y paisajes suavemente ondulados correspondientes al Cuaternario.

**ZONA 12**

Igual material madre y ubicación geográfica que el Grupo 1 además de sedimentos limo arcillosos apoyados sobre la formación Arapey y ocasionalmente basaltos. Presentan grados variables de rocosidad (0 a 5%). La vegetación es de ciclo estival, de tapiz denso. El uso actual es primordialmente pastoril y agrícola. El perfil pasa gradualmente a un sedimento rico en limo aunque ocasionalmente pasa en forma abrupta a la roca basáltica. Son suelos moderadamente drenados, de fertilidad natural muy alta. Las variaciones se dan en razón de la profundidad, diferenciación del perfil, el color la cantidad de gravilla y cantos distribuidas en el perfil. Las limitantes principales para su uso son: texturas pesadas que dificultan el laboreo, pedregosidad, suelos superficiales distribuidos en forma muy intrincada con los profundos, lo cual dificulta el trazado de las chacras, problema de drenaje en los suelos diferenciados. En razón por superficie ocupada por los suelos profundos y superficiales y por la variación en el porcentaje de pedregosidad se han separado dos subzonas

**ZONA 13**

Agrupar asociaciones de suelos de textura medias y finas. Los suelos son de buena fertilidad, en general pesados, con buena o muy buena aptitud agrícola. La vegetación es de pradera invernal de pasturas finas, por lo que su uso es de invernal o ciclo completo.

**ZONA G10**

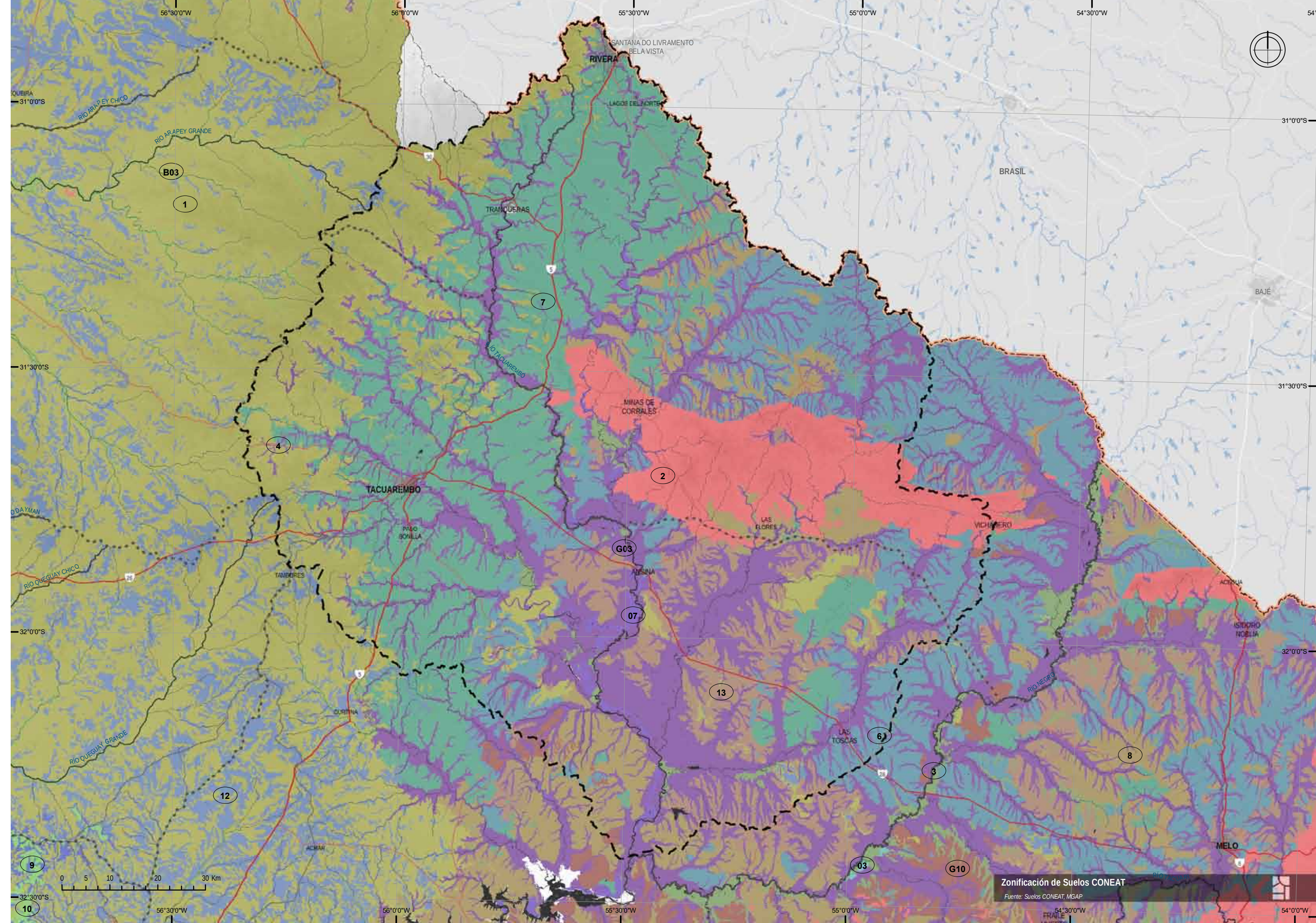
Subzona G10. Se agrupan las asociaciones de suelos formados sobre sedimentos limosos, a veces limo arenoso de edad cuaternaria. En general son suelos de buena fertilidad, profundos y con buena aptitud agrícola

**ZONA B03**

Subzona B03. Asociada a las grandes vías de drenaje de la zona basáltica

**ZONA G03**

Subzona G03. Incluye todas las planicies de los Ríos Tacuarembó, Negro y sus afluentes. Se diferencian entre si por la altura relativa a las vías de drenaje, riesgo de inundación y alcalinidad.

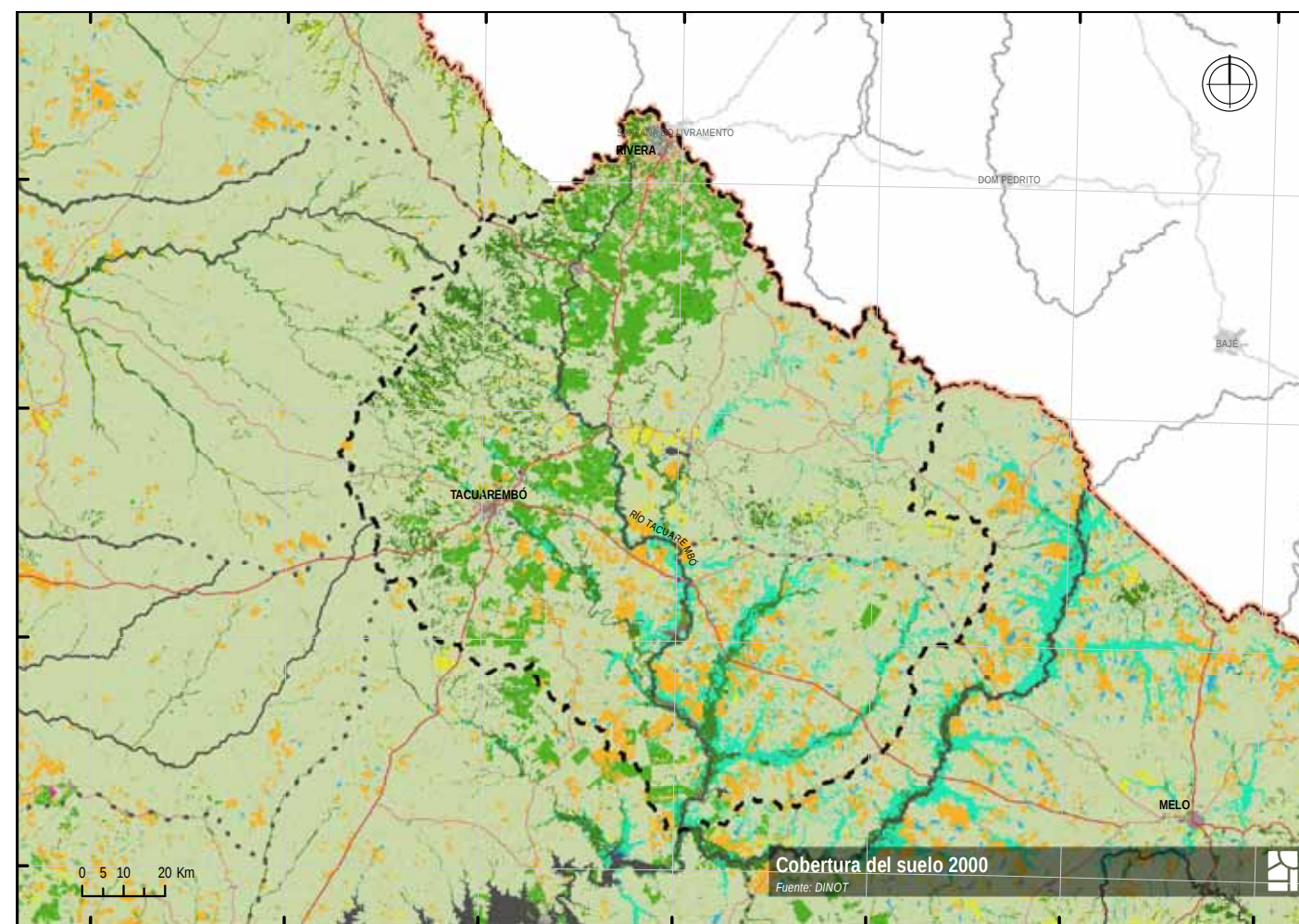




## II Cobertura del suelo

La cobertura del suelo es la cobertura física y biofísica, el conocimiento y la detección de sus cambios son fundamentales para la gestión sustentable del territorio. La cobertura de uso del suelo en el 2011 calculada mediante el uso de imágenes satelitales.

El uso principal de suelo de la cuenca es herbáceo natural, seguido de las plantaciones forestales principalmente en el noreste, mientras que hacia el sur y sur este de la cuenca se detecta los cultivos.

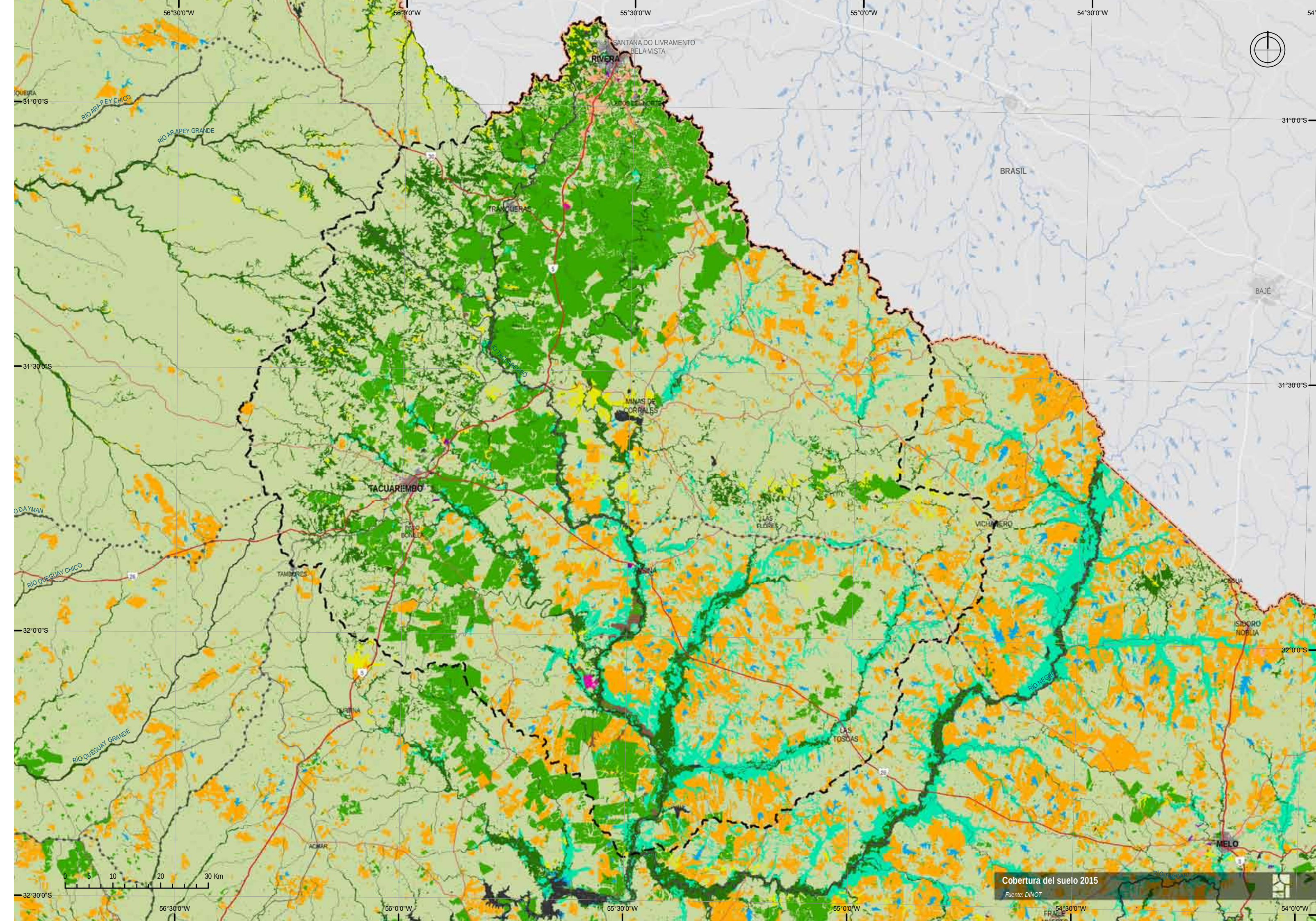


Página siguiente:

Referencias:

- Área Urbana
- Áreas Urbanas dispersas
- Cantera, Arenas, Minas a Cielo Abierto
- Áreas Desnudas

- Aguas Artificiales
- Aguas Naturales
- Área Natural Inundable
- Equipamiento Urbano
- Frutales
- Cultivos <4-5 há
- Cultivos >4-5 há
- Palmares
- Arbustos
- Herbáceo Natural
- Plantación Forestal
- Monte Nativo





### III Capacidad potencial de almacenamiento de agua en el suelo

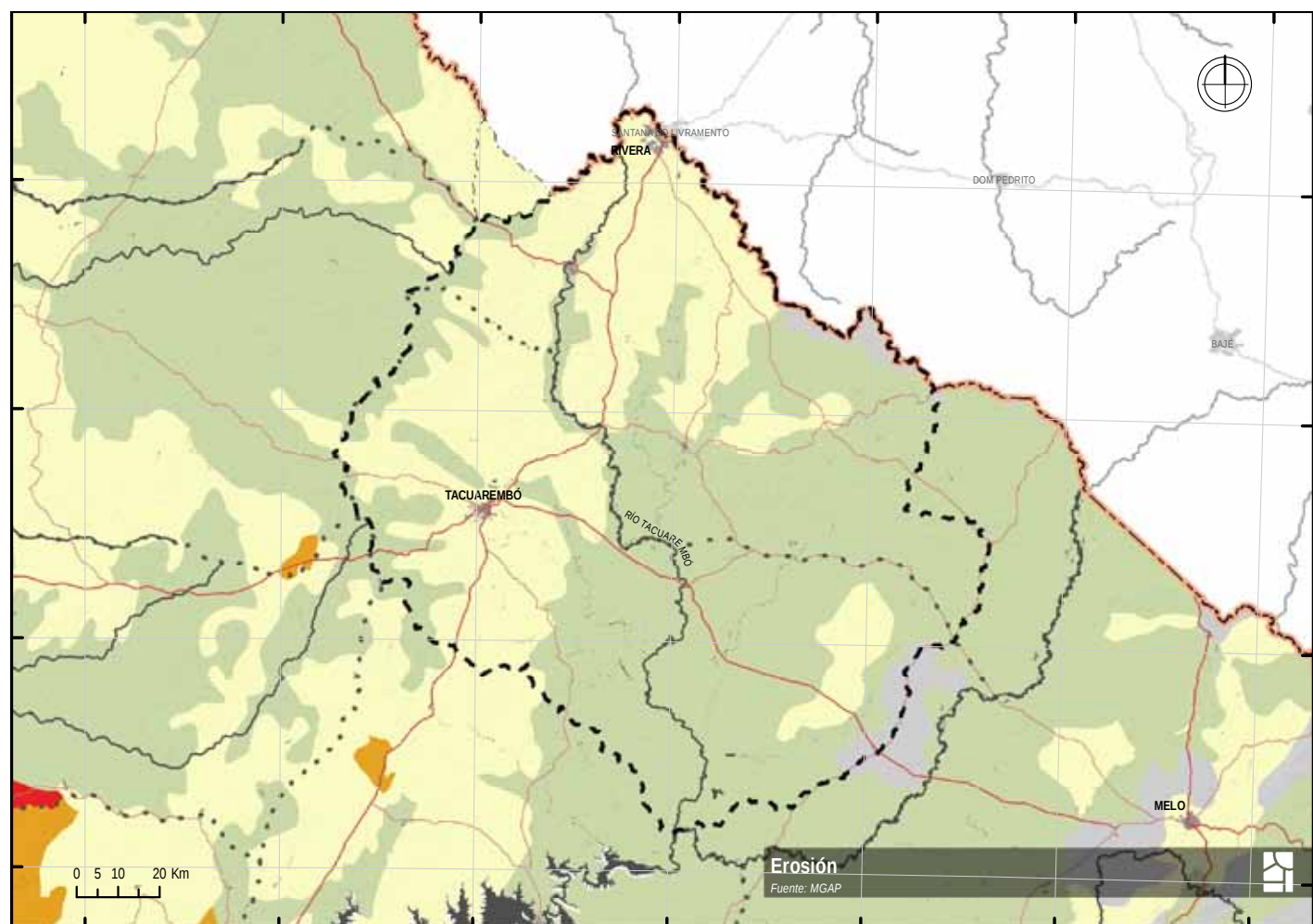
Se estimó a nivel nacional la capacidad de almacenaje de agua de suelos representativos asociados a la cartografía CONEAT<sup>1</sup>. Se expresa en milímetros el Agua Potencialmente Disponible Neta (APDN). Este parámetro es de utilidad para confeccionar balances hídricos correspondientes a cada Grupo CONEAT y proponer políticas diferenciales según zonas ante eventos de déficit hídricos

APDN (mm)	Clase	Superficie (ha)	Superficie (% del total)
<31	Extremadamente baja	96.190	6%
31-50	Baja	21.666	1%
51-70	Media	290.797	18%
71-120	Moderadamente alta	472.933	29%
121-160	Alta	499.199	31%
>161	Muy alta	243.965	15%

Fuente: Agricultura Satelital del INIA y DGRN del MGAP. 2009

### IV Erosión

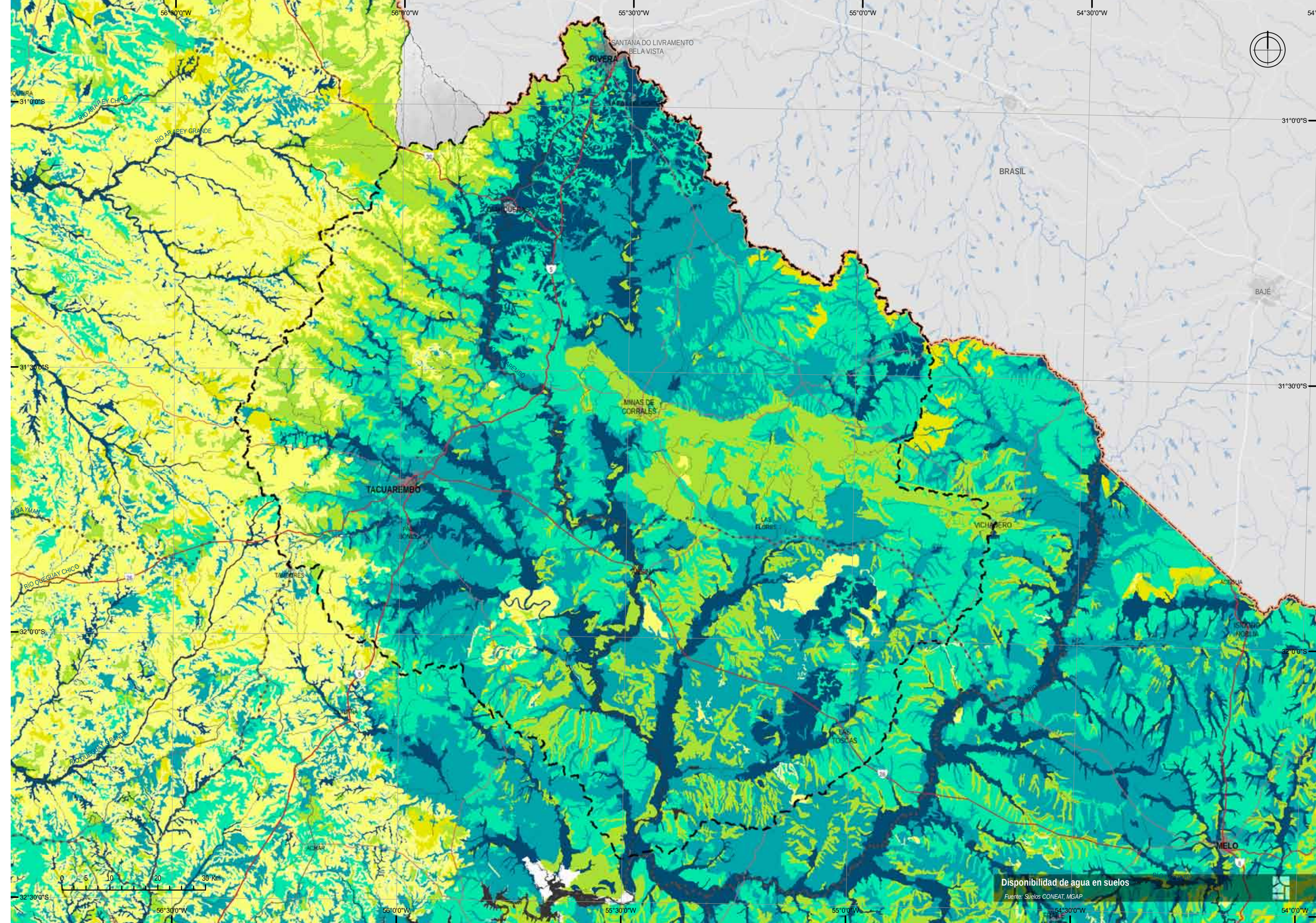
La cuenca presenta niveles de erosión leve y muy ligero.



Referencias:  
 Leve  
 Moderado  
 Muy ligero  
 Sin erosión

Página siguiente:  
**Referencias:**  
 Extremadamente Baja  
 Baja  
 Media  
 Moderadamente Alta  
 Alta  
 Muy Alta

<sup>1</sup> La sigla corresponde a la abreviatura de Comisión Nacional de Estudio Agronómico de la Tierra creada por la Ley 13.695. Los grupos CONEAT no son estrictamente unidades cartográficas básicas de suelo, sino que constituyen áreas homogéneas, definidas por su capacidad productiva en términos de carne bovina, ovina y lana en pie (Art. 65 de la Ley 13.695). Esta capacidad se expresa por un índice relativo a la capacidad productiva media del país, a la que corresponde el índice 100. Mayor información al respecto se puede consultar en: <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/direccion-general-de-recursos-naturales/suelos/coneat/grupos-coneat>



Disponibilidad de agua en suelos  
Fuente: Suelos CONEAT, MGAP



### 1.6 Caracterización ecológica

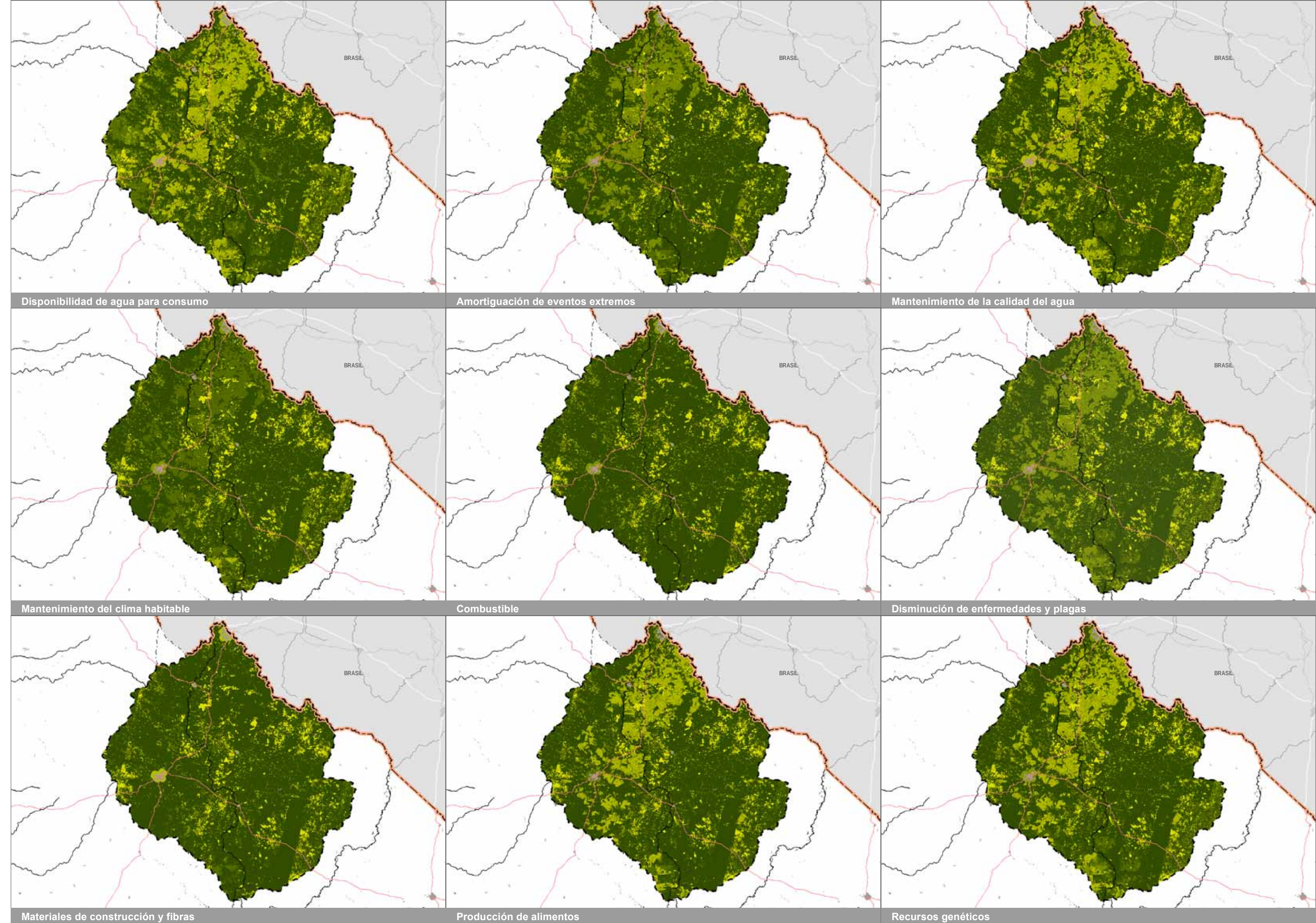
El cambio de uso del suelo es uno de los principales factores de presión sobre la biodiversidad, generando pérdida de ecosistemas, y posiblemente de variantes genéticas. Sumado a la variabilidad y cambio climático, constituyen las principales presiones sobre el sistema, seguida por la concentración poblacional. Los principales impactos generados por estas presiones son cuatro, las inundaciones que afectan áreas urbanas, la pérdida/alteración de la biodiversidad, la contaminación y la reducción de la disponibilidad de recursos hídricos. Tacuarembó se encuentra en una situación intermedia respecto al grado de pérdida de ecosistemas a nivel nacional (Brazeiro, 2016)<sup>1</sup>.

Página siguiente:  
Contribución relativa de nueve servicios ecosistémicos evaluados. La escala de referencia es en un rango entre 0 y 1, donde 0 es la mínima contribución relativa y 1 la máxima.

**Referencias:**

- 0,000 - 0,001
- 0,002 - 0,250
- 0,251 - 0,300
- 0,301 - 0,450
- 0,451 - 1,000

<sup>1</sup> Brazeiro, Alejandro. 2016. Informe de consultoría. Ámbito territorio, sostenibilidad, medio ambiente y sistema de ciudades. Noviembre 2016. En el marco del proyecto "Visión 2050: Tacuarembó en la Región Norte".





### I Ambientes

En la cuenca se presenta una gama importante de ambientes, siendo PLMINN (16%), MMMNN (11%), PLRNHN(10%) y MLRNHN (9%), los que ocupan mayor porcentaje de la superficie. En general se trata de suelos con una pendiente mayor a 0.01% y menor del 10% con una profundidad media y una textura que va de arenosa a franco arenosa, con valores de pH de neutros a ácidos, con baja, nula o media rocosidad.

GEOFORMAS	PLANICIES	P
	ALTIPLANOS	A
	LOMADAS	L
	COLINAS	C
	SIERRAS	S

PROFUNDIDAD	SUPERFICIAL	S
	MEDIA	M
	PROFUNDOS	P

TEXTURA	LIVIANA	L
	MEDIA	M
	PESADA	P

DRENAJE	RÁPIDO	R
	MODERADO	M
	LENTO	L
	NULO	N

HIDROMORFISMO	NO HIDROMÓRFICO	N
	HIDROMÓRFICO	H
	INTERMITENTEMENTE INUNDADO	I
	TEMPORALMENTE INUNDADO	T
	PERMANENTEMENTE INUNDADO	P
	ACUÁTICO	A

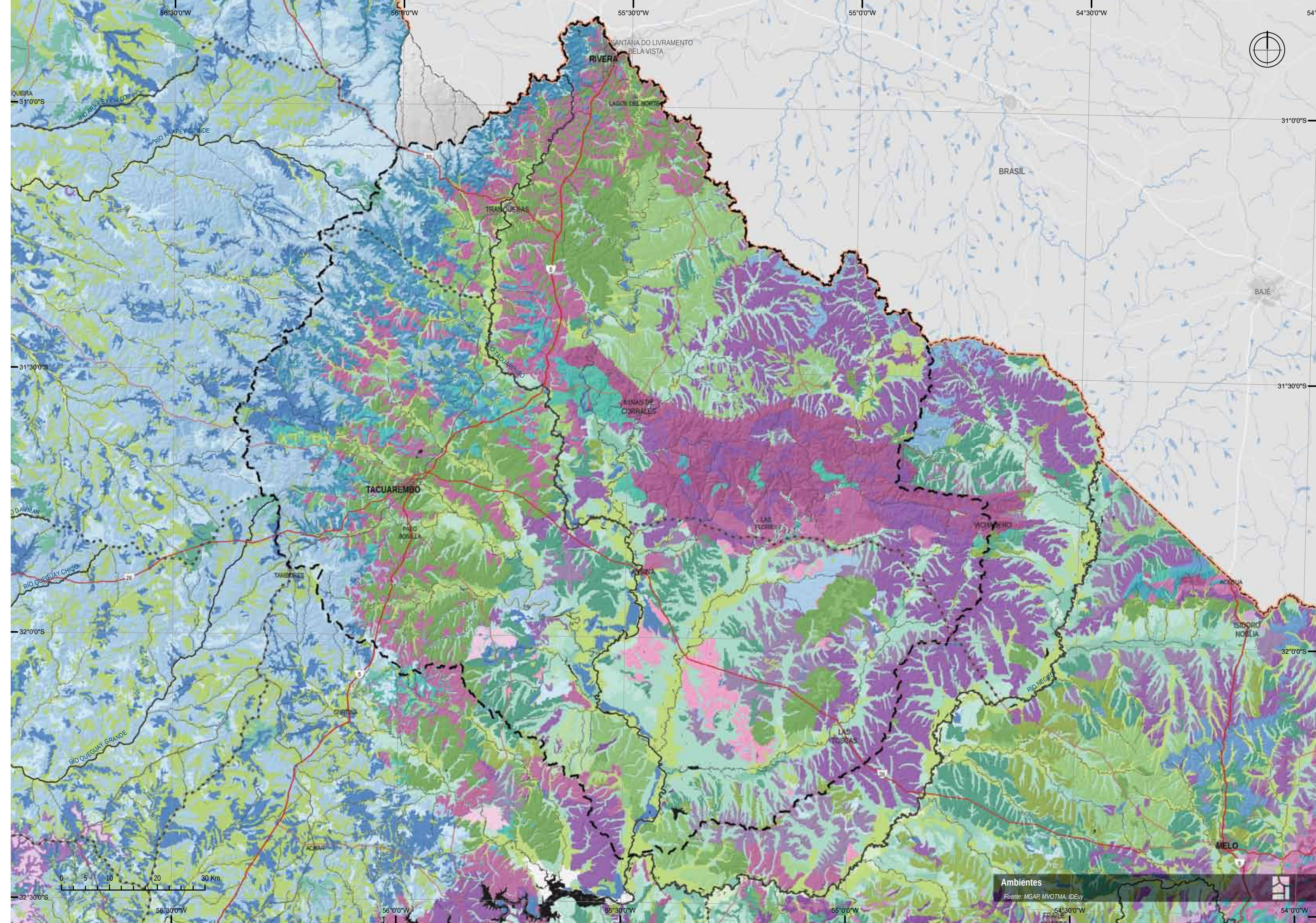
PH	MUY ÁCIDOS	H
	NEUTROS	N
	ALCALINOS	A
	SALINOS	S

GRADO DE ROCOSIDAD	BAJA-NULA	N
	MEDIA	M
	ALTA	A

Página siguiente:

Referencias:

MLLHNN	MMMNN	PLRHNN	PMLNAN	PMNTNN	PPMNNN	SLRNMM
MLRNHM	MMRNNM	PLRHNN	PMLPNN	PMRNHN	PPNTNN	SLRNHN
MLRNHN	MPLNHN	PLRNHM	PMLTNN	PMRNNN	PPRNMM	SMMNNM
MLRNHM	MPMNNN	PLRNHN	PMMHNM	PPLNHN	PPRNHN	SMRNNM
MMMHNM	PLLTNN	PLLHAN	PMMHNN	PPLPNN	SLMNNM	SMRNNM
MMMHNH	PLMHNN	PMLHNN	PMMNMM	PPLTNN	SLRNHA	SMRNNM
MMMNNM	PLMNNN	PMLINN	PMMNHN	PPMNNM	SLRNNA	SPMNNM





### I Biodiversidad y ecosistemas

La cuenca se encuentra en la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica (Brazeiro, 2015)<sup>1</sup>. La Cuenca Sedimentaria Gondwánica presenta la segunda mayor riqueza total del país (854 especies) y coincide parcialmente con la bio-zona NE de vertebrados terrestres identificada por Brazeiro et al. (2008)<sup>2</sup> y con el núcleo norte de la flora oriental de leñosas de Grela (2004).

La cuenca es una zona de alta diversidad de especies para varios grupos de plantas y animales, de relevancia nacional (Grela 2004, Brazeiro et al. 2008, SNAP 2014<sup>3</sup>, Brazeiro et al. 2015). Las áreas de mayor diversidad (vertebrados y leñosas) se concentran en el extremo norte, asociado a las Quebradas del Norte (ej: Sierra de Laureles), especialmente a nivel de plantas leñosas, mamíferos, reptiles y anfibios (Brazeiro et al. 2015)

Grupo	Riqueza Total	Casi Endémicas	Endémicas	Indicadoras
Peces	163	0	0	7
Anfibio	39	4	4	9
Reptiles	54	2	2	8
Aves	319	4	4	20
Mamíferos	62	2	2	11
Leñosas	217	8	7	58
Total	854	20	19	113

Tabla 1. Diversidad de la ecorregión Cuenca Sedimentaria Gondwánica. Fuente: Brazeiro et al. (2015)

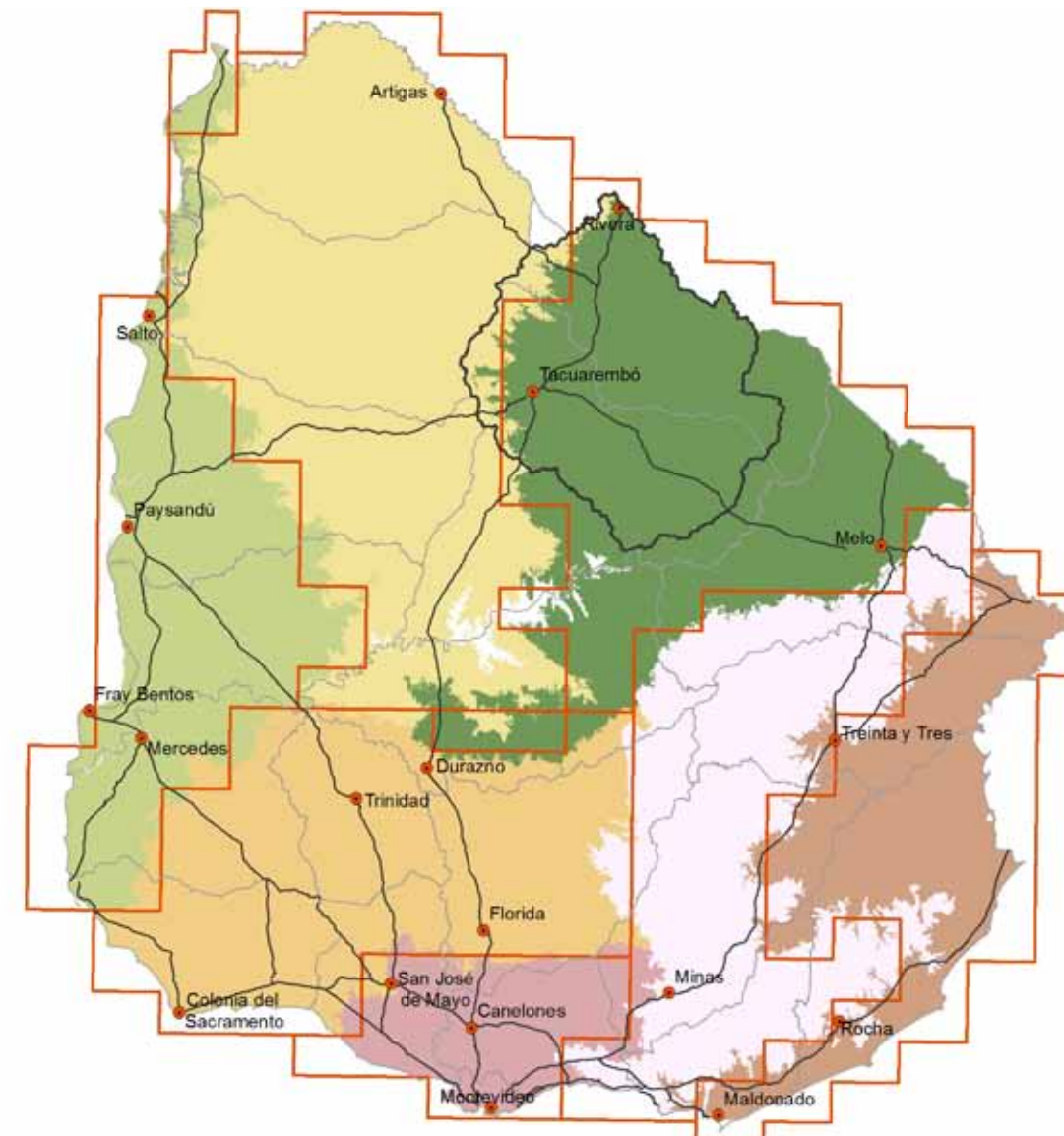


Figura 11. Cuenca Sedimentaria Gondwánica. Brazeiro et al., 2015.

#### Referencias:

- Capitales departamentales
- Eco-regiones simplificadas a límites de cartas topográfica
- Cuenca sedimentaria Gondwánica
- Cuenca sedimentaria del Oeste
- Cuesta Basáltica
- Escudo Cristalino
- Graben de la Laguna Merín
- Graben del Santa Lucía
- Sierras del Este

La Cuenca del Río Tacuarembó pertenece a la región de la Cuenca Sedimentaria del Noreste. Los pastizales naturales alcanzan el 51% de esta región geomorfológica, el uso agrícola intensivo representan el 22% de la superficie y las plantaciones forestales cubren el 12,5% y el bosque nativo el 8,5% de la región (Baeza et al. en preparación).

Los pastizales naturales, están mayoritariamente representados por Pastizales densos (47,6%), mientras que los Pastizales ralos ocupan una superficie marginal (2,5%). Los Pastizales densos corresponden a una comunidad que también está representada en las regiones de Sierras del Este y Centro-Sur. Fue denominada con los nombres de las especies más abundantes: Comunidad IV de *Paspalum notatum* -*Bothriochloa laguroides*. Está dominada por especies mesofíticas, predominantemente estivales, con altos valores de cobertura. Se ubica sobre suelos medios y profundos. Los Pastizales ralos corresponden a una comunidad que también está representada en las regiones de Sierras del Este y Centro-Sur. Se denomina Comunidad II. *Piptochaetium montevidense* - *Richardia humistrata*. Está dominada por especies meso-xerofíticas, predominantemente estivales, ubicada sobre suelos superficiales (Lezama et al. en prensa)<sup>1</sup>.

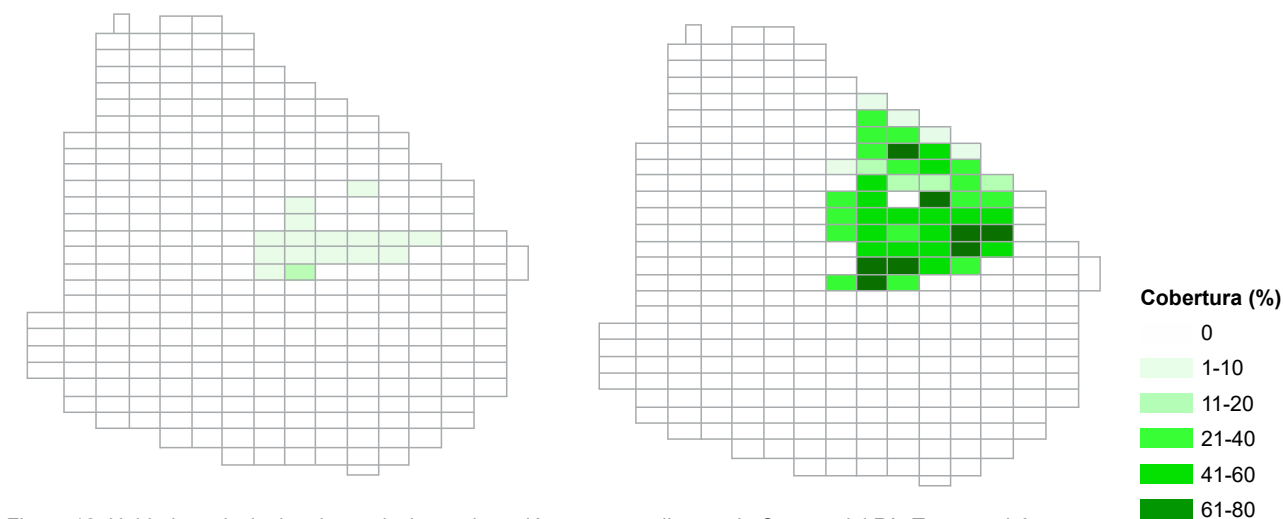


Figura 12. Unidades principales de pastizales en la región correspondiente a la Cuenca del Río Tacuarembó.

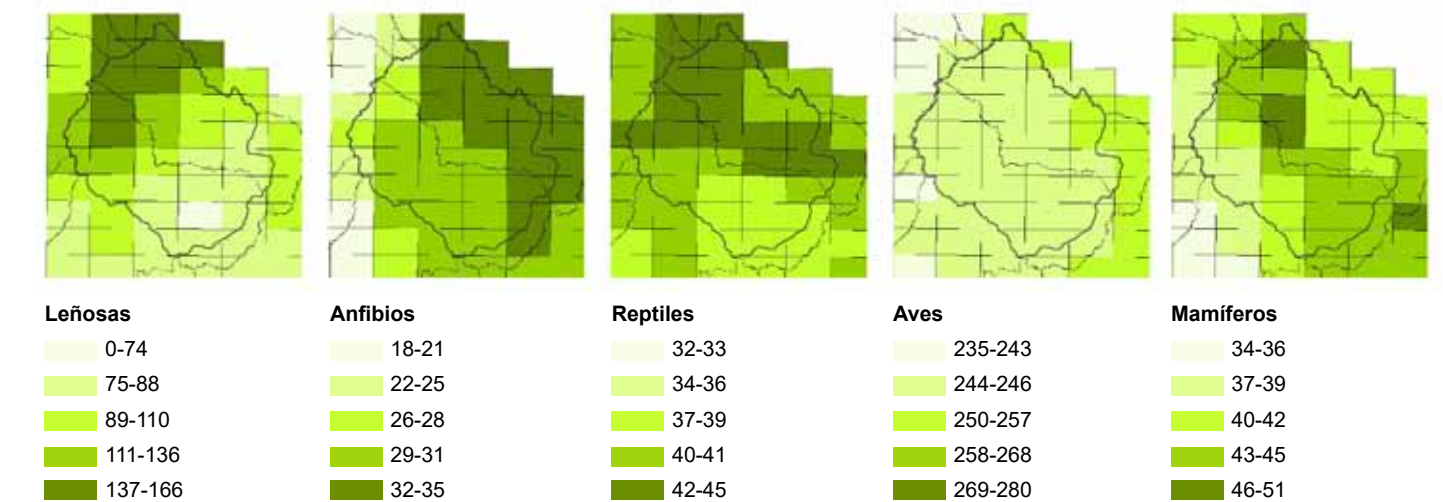


Figura 13. Patrones de diversidad de especies (leñosas, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) a escala de cuadrícula (escala 1:50.000, plan Cartográfico Nacional de SGM). Tomado de Brazeiro et al (2015).

<sup>1</sup> Felipe Lezama, Marcelo Pereira, Alice Altessor & José M. Paruelo. Grasslands of Uruguay: classification based on vegetation plots. Phyt - coenología (en prensa) Baeza, Santiago; Rama, Gonzalo; Lezama, Felipe. Cartografía de los pastizales naturales en las regiones geomorfológicas de Uruguay predominantemente ganaderas. Ampliación y actualización. Libro Serie FPTA en preparación (FPTA 305)



Según informe de Brazeiro (2016), los impactos de la pérdida y fragmentación de ecosistemas por expansión agrícola-forestal, sobre la diversidad de especies y variantes genéticas en Tacuarembó, es desconocido, pero se presume podría ser importante en el caso de las especies de pastizales, tanto plantas como animales. Estudios realizados en el norte del país en esa temática han demostrado que las especies especialistas de pastizales (e.j., mulita, aves de pradera) serían las más perjudicadas, mientras que algunas especies generalistas, podrían incluso verse beneficiadas (Aspiroz y Blake, 2009<sup>1</sup>, Andrade-Núñez y Aide, 2010<sup>2</sup>).

Según el informe de diagnóstico de Brazeiro, 2016, en esta cuenca existe un problema en relación con la invasión de especies exóticas. Se han detectado las siguientes especies problemáticas:  
a) *Pinus pinaster* (Pino), seguramente proveniente de plantaciones forestales de la región (Achkar et al. 2015)<sup>3</sup>.  
b) *Gleditsia triacanthos* (Corona de Cristo) esta especie es considerada una de las principales amenazas del bosque nativo por la Dirección General de Bosque Nativo del MGAP, ya que reemplaza a las especies de árboles nativos.  
c) *Ulex europaeus* (El Tojo) afecta áreas de pastizal.  
d) *Sus scrofa* (jabalí)

Otras especies que son invasoras y se han detectado en la zona son las siguientes: *Ligustrum lucidum* (Ligustro) y *Melia azedarach* (Paraíso), *Lonicera japonica* (Madreselva), *Rubus sp* (Zarzamora) son especies plantadas en los jardines y cascos de las estancias que se dispersan rápidamente y son muy invasoras.

El cambio climático también constituye una amenaza para la biodiversidad, debido a que se proyecta un clima más cálido, lluvioso y con mayor variabilidad interanual para la región Norte. En este contexto las sequías e inundaciones serían más frecuentes y eso afectaría directamente a los ecosistemas de la ecorregión Cuesta Basáltica que presenta suelos con baja capacidad de retención de agua y mayor vulnerabilidad a sequías. Por otro lado, las especies leñosas, de alta diversidad en la región, podrían ser favorecidas por las nuevas condiciones climáticas. Los modelos de diversidad con las condiciones climáticas proyectadas para el 2090 muestran que se podría presentar una mayor diversidad de árboles y arbustos, principalmente las especies subtropicales del Sur de Brasil que pudieran colonizar la región Norte. (Brazeiro et al. 2012 y 2016).

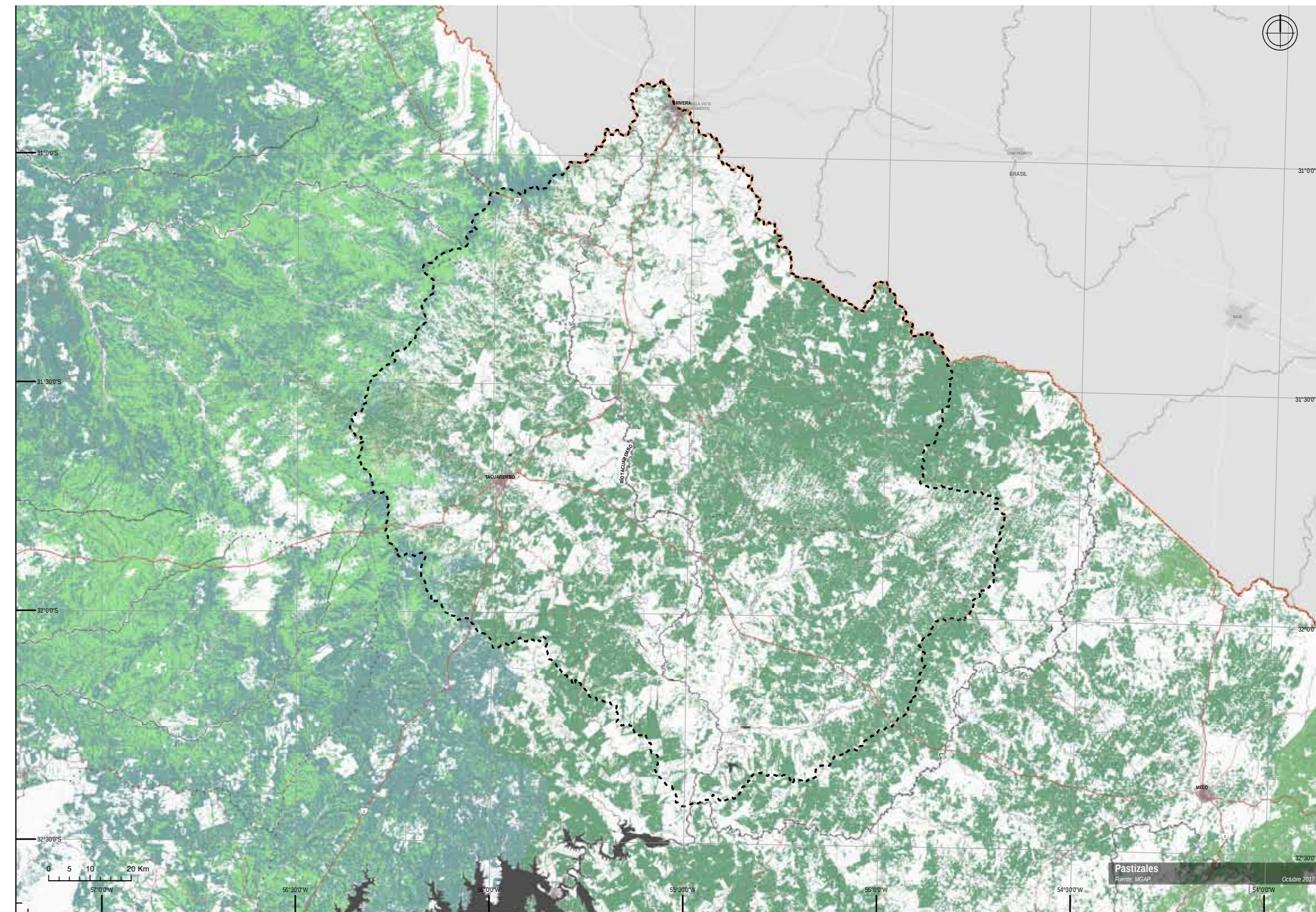
Página siguiente:

"Desarrollo de un mapa SIG de los pastizales naturales." - Tomado de Altesor et al - (RENARE, UdelaR, 2017)

**Referencias:**

- Pastizal ralo de la Cuenca Basáltica
- Pastizal denso de la Cuenca Basáltica
- Pastizal denso de la Cuenca Sedimentaria del Noreste
- Pastizal ralo de la Cuenca Sedimentaria del Noreste

1 Azpiroz A and Blake J (2009): Avian assemblages in altered and natural grasslands in the northern campos of Uruguay. The Condor 111:21-35.  
2 Andrade-Núñez M and Aide M (2010): Effects of habitat and landscape characteristics on medium and large mammal species richness and composition in northern Uruguay. Zoología 27:909-917.  
3 Cuenas Hidrográficas del Uruguay , Situación y perspectivas ambientales y territoriales. Marcel Achkar, Ana Domínguez, Fernando Pesce



Pastizal denso de la Cuenca Basáltica



Pastizal denso de la Cuenca Basáltica



Pastizal denso de la Cuenca Sedimentaria del Noreste



Pastizal ralo de la Cuenca Sedimentaria del Noreste



Pastizal ralo de la Cuenca Sedimentaria del Noreste



Pastizal ralo de la Cuenca Basáltica

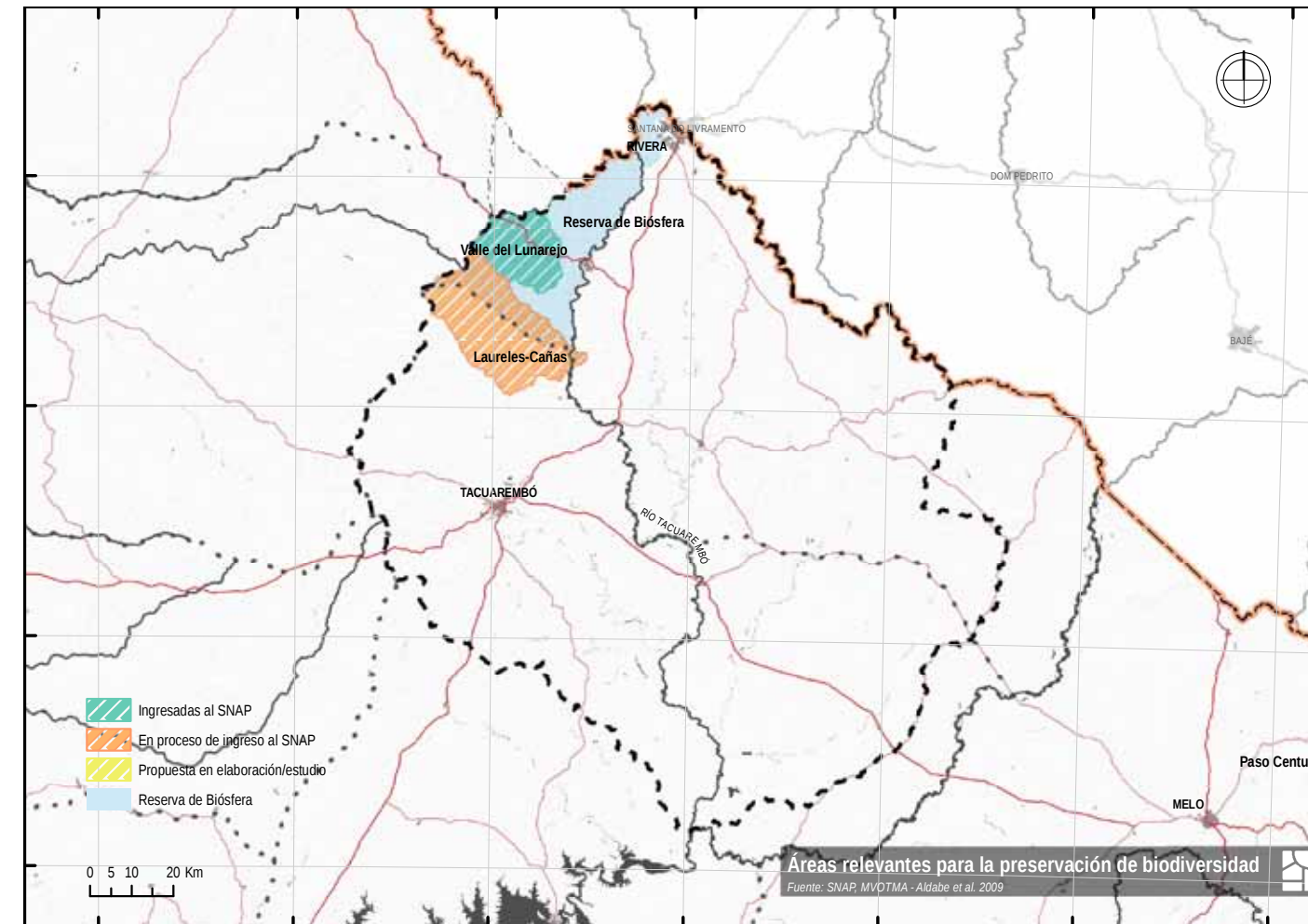


Pastizal denso de la Cuenca Sedimentaria del Noreste



## II Áreas protegidas

En la Cuenca del Río Tacuarembó existe un área protegida denominada Valle del Lunarejo (PPVL) que ingresó al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en octubre de 2009 y cuenta con 29286 ha de superficie bajo la categoría de Paisaje Protegido. También se cuenta con una reserva de Biósfera de UNESCO denominada Reserva Bioma Pampa-Quebrada del norte de 110 882 hectáreas. Figura 15.



Según el PLAN ESTRATÉGICO 2015 – 2020<sup>1</sup> en esta cuenca existen las 5 clases de sitios de interés para el SNAP. Ver Figura 16. Entre éstas se destaca la clase 2, "Prioridad de ingreso 2015-2020", en la que se incluye la propuesta del área protegida "Laureles-Cañas", actualmente en proceso de estudio respecto a su ingreso al SNAP.

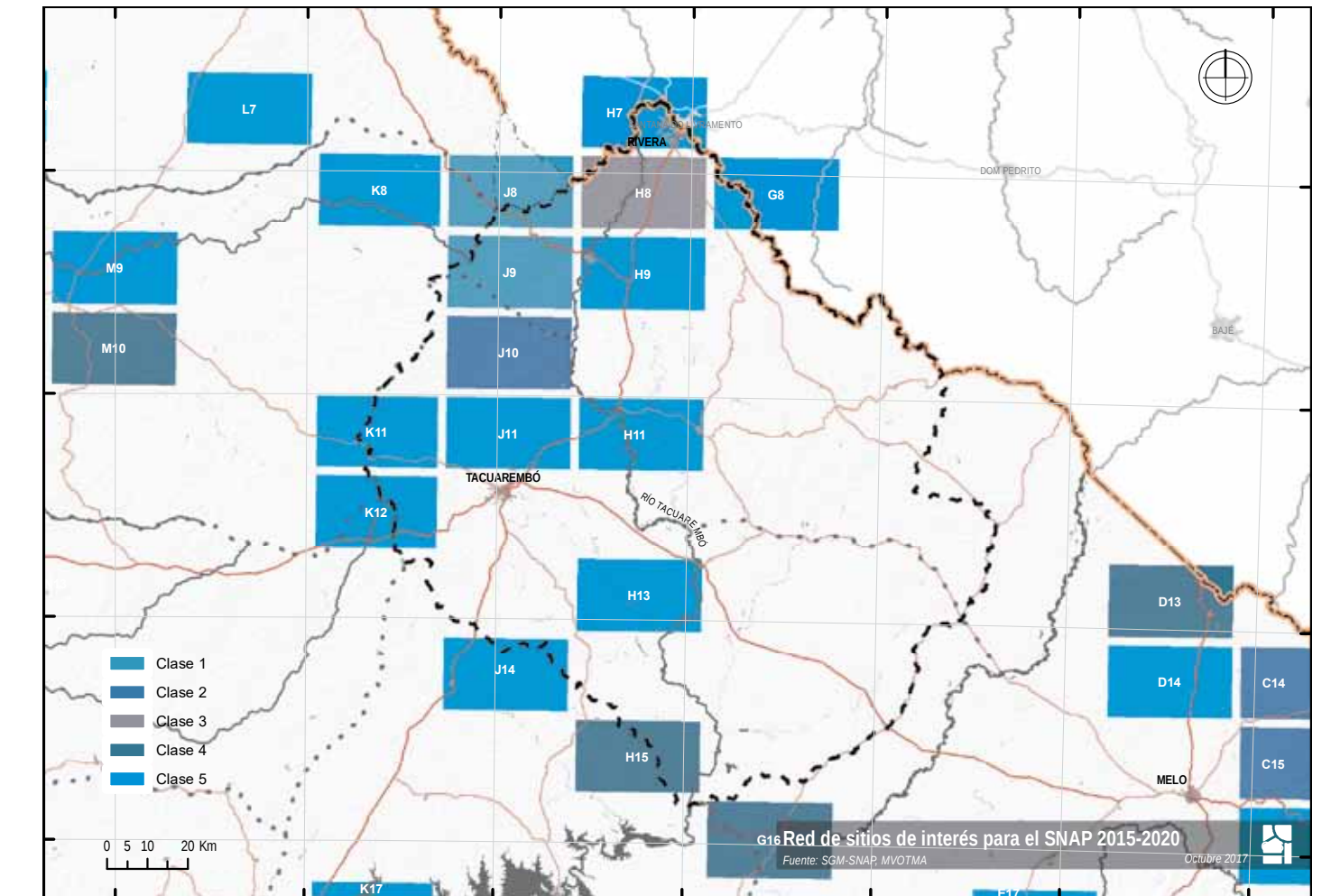
**Clase 1 - Línea de base:** Constituyen el conjunto de áreas protegidas ingresadas al SNAP al año 2014. La acción sobre este grupo de áreas se orienta a la consolidación de procesos de planificación y gestión que se vienen realizando en cada área protegida, incluyendo seguimiento y monitoreo de resultados en su contribución a los objetivos de conservación.

**Clase 2 - Prioridad de ingreso 2015-2020:** Constituyen el conjunto de sitios de interés seleccionados para ingresar al SNAP en el período 2015-2020. Existe suficiente información asociada a ellos para identificarlos como sitios de alta prioridad. Las acciones sobre este grupo de sitios se orientan a asegurar su incorporación al sistema en el horizonte del plan, cumpliendo con la elaboración de proyectos de selección, delimitación e ingreso de áreas protegidas al sistema de acuerdo a las Directrices de Planificación de Áreas Protegidas del Uruguay.

**Clase 3 - Prioridad de ingreso 2015 - 2020 condicionada:** Constituyen un conjunto de sitios sobre los que existe suficiente información sobre su condición ambiental, que los identifica como de alta prioridad de conservación, pero se requiere información adicional sobre las condiciones socioeconómicas, culturales e institucionales para definir la viabilidad de ingreso en el horizonte del plan. Las acciones sobre este grupo de sitios se orientan a realizar estudios de factibilidad y viabilidad políticas, social e institucional. De acuerdo a los resultados obtenidos, estos sitios podrían ingresar al sistema en el período de aplicación del plan o en un período posterior.

**Clase 4 - Requiere información adicional:** Constituyen el conjunto de sitios de interés sobre los cuales no existe suficiente información sobre su condición ambiental, socioeconómica o cultural. Las acciones sobre este grupo de sitios se orientan a realizar estudios de investigación que permitan profundizar los conocimientos sobre las condiciones actuales y su potencial contribución a la red de áreas del sistema. No se prevé el ingreso de estos sitios al sistema en el período 2015-2020, pero de acuerdo a los resultados de los estudios, se definirá la mejor estrategia de conservación a adoptar para cada sitio. Estos sitios deberán ser especialmente considerados en los procesos de evaluación de impacto ambiental, evaluaciones ambientales estratégicas, y procesos de ordenamiento territorial, llevado a cabo por DINAMA, DINOT y/o gobiernos departamentales.

**Clase 5 - Articulación con otras estrategias de conservación:** Constituyen el conjunto de sitios de interés por el SNAP, que no son prioritarios para su ingreso al sistema en este período. Las acciones sobre este grupo de sitios se orientan a establecer estrategias de conservación alternativas, en forma conjunta con otras instituciones públicas o privadas. Son sitios que deberán ser especialmente considerados en los procesos de evaluación de impacto ambiental, evaluaciones ambientales estratégicas, y procesos de ordenamiento territorial, llevados a cabo por DINAMA, DINOT y/o gobiernos departamentales. Asimismo deberán considerarse áreas de interés en otras iniciativas privadas de conservación.



<sup>1</sup> [http://mvotma.gub.uy/images/C3%A1reas\\_protegidas/Plan%20Estrat%C3%A9gico%202015-2020%20SNAP.pdf](http://mvotma.gub.uy/images/C3%A1reas_protegidas/Plan%20Estrat%C3%A9gico%202015-2020%20SNAP.pdf)



### 1.7 Caracterización patrimonial/cultural<sup>1</sup>

La cuenca de Río Tacuarembó posee huellas arqueológicas<sup>2</sup> e históricas que materializan el poblamiento de esta región desde hace más de 8000 años hasta el presente. Estas evidencias permiten reconocer y reconstruir un dinámico proceso de colonización y poblamiento humano durante diferentes períodos y por parte de distintas culturas.

En la zona de Laguna de las Veras y arenales del río Tacuarembó chico se han registrado materiales arqueológicos antiguos del período conocido como "Paleoindio" (Nami 2013; Suárez y López-Mazz 2013). Estos materiales se encuentran en los extensos arenales (Yaguanesa, Paso de los Novillos, Puesto de Bove, La Fuzarca, Lanata, entre otros) que se distribuyen en las desembocaduras de los Tacuarembó chico, Yaguarí y Caraguatá en el Río Tacuarembó.

También las planicies inundables de las cuencas del Yaguarí y Caraguatá estuvieron densamente pobladas desde hace 3300 años por grupos indígenas que establecieron sus aldeas a la orilla de arroyos, muy próximas a los bañados y al monte nativo. Estas poblaciones se caracterizaron por la construcción de montículos artificiales mejor conocidos como cerritos de indios (Gianotti 2005, 2015).

Desde el año 2000, se vienen desarrollando investigaciones arqueológicas intensivas que han permitido generar un importante corpus de datos, habilitando el conocimiento detallado de esta región antes inexplorada. Según diferentes análisis realizados por Gianotti[1], se refuerza la idea del movimiento y uso intensivo de la cuenca por parte de las poblaciones prehistóricas desde hace 3300 años hasta hace 600 años.

Hasta la fecha, en la cuenca del Caraguatá se han documentado 48 conjuntos de cerritos de los cuáles solo el sitio de Pago Lindo ha sido parcialmente excavado, estudiado y publicado (Gianotti 2015, Gianotti y Bonomo 2013). Mientras que en la cuenca del Yaguarí son 43 los conjuntos de cerritos localizados de los que se han intervenido arqueológicamente solamente tres. Las excavaciones y estudios realizados en estos tres sitios (Lemos, Castro y Cañada de los Caponcitos) manifiestan procesos de ocupación humana, de carácter doméstico, que implicaron el surgimiento de estructuras en tierra hace 3200 años, y en forma posterior procesos de reocupación y monumentalización (Gianotti 2005) asociados en algún caso al entierro de individuos (Sans 1983). Particularmente novedoso fue el hallazgo y estudio, en esta zona, de pequeños microrrelieves artificiales construidos para cultivar de maíz hace 900 años (Gianotti et al 2014).

Si bien la investigación arqueológica ha avanzado en algunas partes de la cuenca, se conoce la existencia de densidades importantes de cerritos en otras áreas, como en las planicies inundables del Río Tacuarembó y del Río Negro que aún no han sido estudiadas.

<sup>1</sup> Texto: Camila Gianotti, Moira Sotelo, Elena Saccone, Nicolás Gazzán y Cristina Cancela.

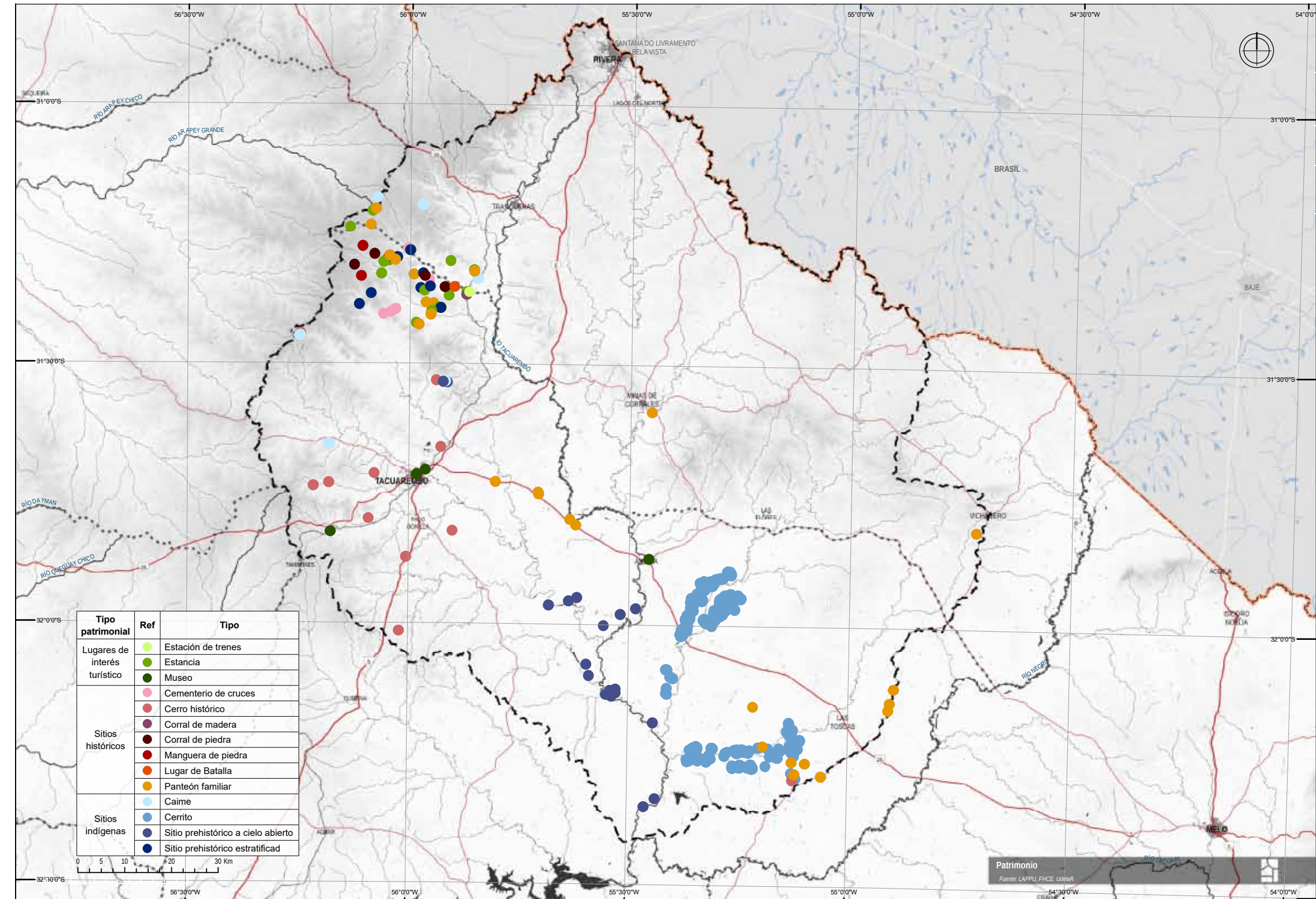
<sup>2</sup> Información arqueológica: Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Uruguay (SIPAU) alojado en el Laboratorio de Arqueología del Paisaje y Patrimonio (LAPPU), Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación y su unidad asociada en el Centro Universitario Regional del Este, Universidad de la República.

Trabajos recientes también han comenzado a documentar la ocupación humana y uso intensivo de las serranías y cuchillas de la cuenca. En una buena parte de los cerros chatos del área y de las partes más altas de las cuchillas se localizan otro tipo de construcciones indígenas en piedra conocidas como cairnes y vichaderos (Sotelo 2014). Estas estructuras han sido construidas con piedras, formando montículos y otras veces un anillo. Se ubican en lugares de gran visibilidad, en las cumbres de cerros prominentes con cumbres aplanadas y a lo largo de las serranías. En ocasiones se encuentran agrupadas formando conjuntos y otras veces se encuentran aisladas. De acuerdo a la información que dejaron los primeros cronistas europeos y a las excavaciones que se están desarrollando, los cairnes tuvieron una funcionalidad diversa y complementaria. Pueden haber sido utilizados como lugares de entierro, para celebrar rituales, ceremonias y encuentros, para emitir señales de fuego, para vigilar e incluso lugares para emboscar animales. Actualmente se está investigando la funcionalidad y cronología de estas estructuras que hasta hace muy poco permanecían sin estudiar por la arqueología uruguaya (Sotelo et al ep).

Lo que antes aparecía como un área poblada por algunos grupos indígenas o como una gran estancia ganadera en los primeros mapas europeos de este territorio, comienza a aparecer a partir de 1750 como una zona transitada, conocida e incluso considerada estratégica para los misioneros. A mediados de siglo XVIII la zona comienza a ser objeto de un proceso colonizador creciente por parte de población europea y criolla. Se inicia el proceso de denuncia de campos en la región por parte de colonos-hacendados de origen español, portugués y/o criollo a los efectos de obtener su posesión y de esta manera regularizar su explotación.

Los cementerios de campaña, y entre ellos los panteones familiares y cementerios de cruces, son uno de los testimonios que mejor representa este primer período de poblamiento post-colonial del territorio oriental. Los panteones familiares son construcciones en ladrillo o piedra, o una combinación de ambos materiales, que se utilizan para albergar, generalmente en urnas pero en ocasiones también en cajones, los restos mortales de los familiares fallecidos. La estructura suele presentar un cercamiento de piedra o de alambre que delimita un área de enterramientos en tierra marcados con una cruz o en nichos separados. Generalmente están localizados en zonas elevadas y visibles desde caminos o desde las casas. En muchas zonas se encuentran en completo estado de abandono pero en otras continúan utilizándose.

El estudio y valoración de este rico patrimonio arqueológico e histórico de la Cuenca se enmarca en la gestión de los bienes culturales departamentales y se destacan por su potencial para conocer las historias locales, las tradiciones que continúan hasta el presente y las transformaciones que ha sufrido el área tanto en aspectos sociales, tecnológicos como culturales.



Estructura en tierra indígena. Montículo en forma de anillo en el sitio arqueológico "Paso de los Ladrones", Caraguatá



Vista aérea de conjunto de cerritos de indios "Río" a orillas del arroyo Yaguarí.



Estructura en piedra (cairne) monticular en el Cerro Charrúa, Departamento de Tacuarembó



Cerro Minuano con cairnes en el Valle del Lunarejo (Departamento de Rivera).



Panteón familiar de 1912 con cerco perimetral en Pago Lindo, Caraguatá.



Panteones familiares de 1888 en Cuchilla de Pereira, Caraguatá



Detalle de Cruz de hierro en Panteón familiar de 1897 en estancia de Caraguatá





**Caracterización general de los recursos hídricos**  
**Capítulo 2**



Para caracterizar y analizar los recursos hídricos<sup>1</sup> en necesario entender los conceptos de ciclo hidrológico y la cuenca. El ciclo hidrológico<sup>2</sup> nos permite determinar el estado actual del recurso hídrico, así como la demanda del mismo, considerando su distribución espacial y temporal, permitiendo establecer lineamientos para su protección, considerando su uso y disponibilidad.

### 2.1 Red hidrográfica superficial

El río Tacuarembó nace en el departamento de Rivera y desemboca en el Río Negro y su cuenca tiene una superficie de 16.273 Km<sup>2</sup> y recoge aportes de tres cuencas de nivel II a saber:

- Sub-cuenca 51 integrada principalmente por los arroyos Cuñapirú, Corrales, Laureles, Lunarejo, Las Cañas, Zapucay
- Sub-cuenca 52 integrada por los arroyos Tacuarembó Chico, Tres Cruces, Tranqueras y Batoví
- Sub-cuenca 53 integrada por los arroyos Veras, Yaguarí Caraguatá

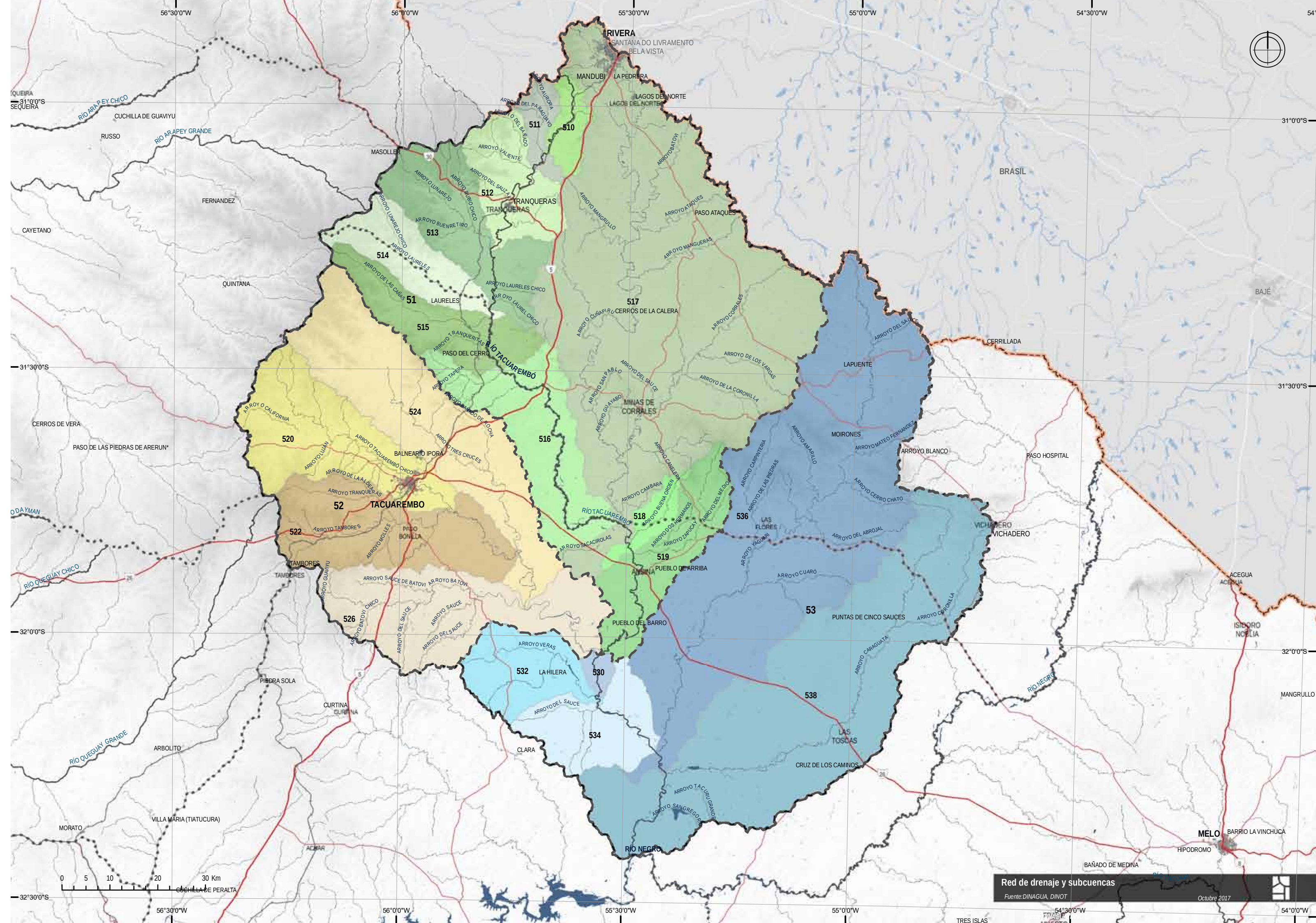
Para comprender la dinámica de las aguas en la cuenca es necesario ampliar la mirada a la región y a los fenómenos climáticos globales y considerar los distintos componentes del ciclo hidrológico y la interacción entre la atmósfera, la biota, el suelo, las rocas, los cuerpos de agua superficiales y los acuíferos. También 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 análisis requiere considerar las dinámicas temporales asociadas, la variabilidad diaria, estacional, anual, decádica, o proveniente 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 puede evaluarse la disponibilidad de agua para los distintos usos.

<sup>1</sup> Recursos hídricos.- Agua disponible o potencialmente disponible, en cantidad y calidad suficientes, en un lugar y en un período de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable. (OMM 2012). Según la Ley 18.610 los recursos hídricos comprenden las aguas continentales y de transición. Se entiende por aguas continentales las aguas superficiales, subterráneas y humedad del suelo. Se entiende por aguas de transición las aguas 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.  
<sup>2</sup> Ciclo hidrológico: Sucesión de fases por las que pasa el agua en su movimiento de la atmósfera a la tierra y en su retorno a la misma: evaporación del agua del suelo, mar y aguas continentales, condensación del agua en forma de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o en masas de agua y reevaporación (OMM 2012).

C1	C2	C3	Subcuenca (nivel 3)	Superficie (km2)	%
5	51	510	Río Tacuarembó entre nacientes y A° Aurora	123,3	0,8
5	51	511	Río Tacuarembó entre A° Aurora y A° Valiente	120,1	0,7
5	51	512	Río Tacuarembó entre A° Valiente y A° Lunarejo	379,3	2,3
5	51	513	Río Tacuarembó entre A° Lunarejo y A° Laureles	578,9	3,6
5	51	514	Río Tacuarembó entre A° Laureles y A° de las Cañas	353,5	2,2
5	51	515	Río Tacuarembó entre A° de las Cañas y A° Carpintería	428,6	2,6
5	51	516	Río Tacuarembó entre A° Carpintería y A° Cuñapirú	664,4	4,1
5	51	517	Río Tacuarembó entre A° Cuñapirú y A° Buena Orden	3564,6	21,9
5	51	518	Río Tacuarembó entre A° Buena Orden y A° Zapucay	113,4	0,7
5	51	519	Río Tacuarembó entre A° Zapucay y A° Tacuarembó Chico	469,4	2,9
5	52	520	A° Tacuarembó Chico entre nacientes y A° Tranqueras	744,7	4,6
5	52	522	A° Tacuarembó Chico entre A° Tranqueras y A° Tres Cruces	755,4	4,6
5	52	524	A° Tacuarembó Chico entre A° Tres Cruces y A° Batoví	1135,3	7,0
5	52	526	A° Tacuarembó Chico entre A° Batoví y Río Tacuarembó	861,6	5,3
5	53	530	Río Tacuarembó entre A° Tacuarembó Chico y A° Veras	47,1	0,3
5	53	532	Río Tacuarembó entre A° Veras y A° del Sauce	376,3	2,3
5	53	534	Río Tacuarembó entre A° del Sauce y A° Yaguarí	415,9	2,6
5	53	536	Río Tacuarembó entre A° Yaguarí y A° Caraguatá	2816,1	17,3
5	53	538	Río Tacuarembó entre A° Caraguatá y Río Negro	2319,9	14,3
<b>Total</b>				<b>16273,8</b>	<b>100</b>

Tabla 2. Código de nivel 3, nombre y superficie (km<sup>2</sup>) de las Cuencas. Fuente: DINAGUA, 2012









## 2.4 Calidad del agua superficial

La cantidad y la calidad del agua son dos conceptos íntimamente relacionados e interdependientes, la gestión integrada de los recursos hídricos requiere articular cantidad y calidad de agua. Todos los cursos de agua de esta cuenca se encuentran clasificados como CLASE 1 según lo establecido en el Decreto N°253.

### I Resultados de DINAMA

El Programa Nacional de Monitoreo de la calidad del agua del Río Negro que realiza la DINAMA, cuenca con una estación (RN2) que define las características de la calidad del agua aportada por el río Tacuarembó, indicando que los valores de los parámetros analizados se encuentran dentro de los rangos admisibles para oxígeno disuelto, pH, nitratos, coliformes termotolerantes y superan el límite establecido para fósforo total. Si se aplican los diferentes índices de calidad que se utilizan a nivel nacional se puede decir que en el ICA-SL el valor es 76 lo que corresponde al límite de la categoría verde (buena). Si se considera el índice de estado trófico (IET)<sup>2</sup> el valor correspondiente es 60 considerado eutrófico, como todo el río Negro

Por otra parte, la DINAMA, ha implementado recientemente un monitoreo específico de la Cuenca del Río Tacuarembó. Hasta la fecha se han realizado tres muestreos en el año 2017; febrero, mayo y agosto y se entiende conveniente un mínimo de 5 muestreos para emitir un informe con una evaluación más clara de la condición del curso de agua.

### II Resultados de la Intendencia de RIVERA

En relación con los cursos urbanos, la Intendencia de Rivera monitorea el Arroyo Cuñapirú desde el año 1997 y comparando los resultados de coliformes totales en los puntos más críticos se puede notar una disminución importante entre los años 2000 y 2014, producto de varias acciones llevadas adelante por la Intendencia de Rivera.

Existen registro desde el año 1997 y se conocen los problemas de calidad del Cuñapirú, principalmente desde Laguna de Piñeiro hasta las Tunitas, que no permite que sean aguas aptas con fines recreativos. La IdR viene desarrollando varias acciones y ha mejorado la situación del curso. Asimismo la Intendencia cuenta con un procedimiento para avisar a la población y alertar frente a las diversas situaciones que imposibilitan algún tipo de uso específico.

<sup>1</sup> \*CLASE 3: Aguas destinadas a la preservación de los peces en general y de otros integrantes de la flora y fauna hídrica, o también aguas destinadas al riego de cultivos cuyo producto no se consume en forma natural o en aquellos casos que siendo consumidos en forma natural se apliquen sistemas de riego que no provocan el mojado del producto.

<sup>2</sup> La finalidad del IET es clasificar los cuerpos de agua en diferentes grados de trofia, o sea, clasifica la calidad el agua según el enriquecimiento de nutrientes y su efecto sobre el crecimiento excesivo de plantas acuáticas.

### III Resultados de la Asociación de Cultivadores de Arroz

Por otra parte, la Asociación de Cultivadores de Arroz en conjunto con la Facultad de Ciencias, realizaron estudios en la cañada del Sauce y Arroyo Sacacirolas durante el año 2014 y 2015, los resultados obtenidos indican que los valores de fósforo total (PT) y oxígeno disuelto (OD), exceden los límites establecidos mientras que la conductividad, alcalinidad, sólidos en suspensión (totales y orgánicos), pH y nitrato se encuentran dentro de los valores esperables en aguas naturales y dentro de los límites establecidos en la normativa (Decreto 253/79) para aguas de uso Clase 3.

### IV Resultados de las empresas forestales

El estudio se realizó en la región de la Corona durante el período 2002-2012 a pedido de la empresa Weyerhaeuser. Fue realizado por la FAGRO\_UDELAR y la Universidad de Estado de Carolina del Norte (EEUU), los principales resultados se presentan a continuación. Se puede concluir que en los primeros 12 años de forestación no se afectó la calidad de aguas superficiales, pero se necesita más tiempo de evaluación. Ambas cuencas tienen concentraciones de PT superiores al límite legal actual de Uruguay.

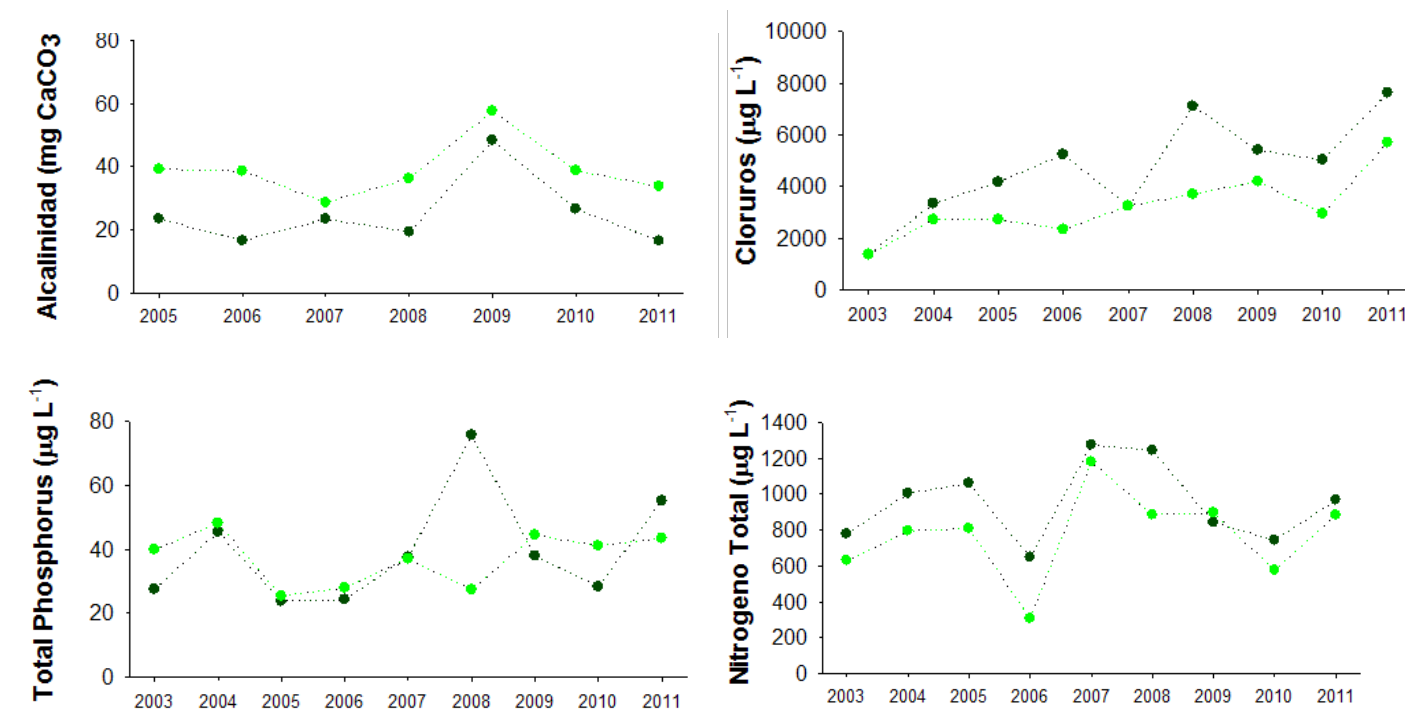


Figura 26. Resultados de nitrógeno y fósforo total y alcalinidad y cloruros. ● CG=cuenca ganadera, ● CF=cuenca forestal.





## 2.5 Hidrogeología<sup>1</sup>

El agua subterránea en la cuenca, es fuente de agua potable para localidades, pueblos, escuelas rurales, establecimientos agropecuarios y chacras, así como para abrevadero de buena parte de la ganadería de la región. Se utiliza también para el riego de pequeños y medianos horticultores que abastecen el mercado local, industrias locales como forestales y generación de energía.

Debido a que en la cuenca la conformación geológica del subsuelo es variada, las unidades acuíferas son del tipo sedimentario y fisurado. Los acuíferos sedimentarios se corresponden a las Subprovincias hidrogeológicas (Montaño, 2006); Pérmica y Juro Triásica, siendo las Subprovincias Precámbrica de Minas de Corrales-Vichadero y Cretácica las unidades acuíferas de tipo fisurados.

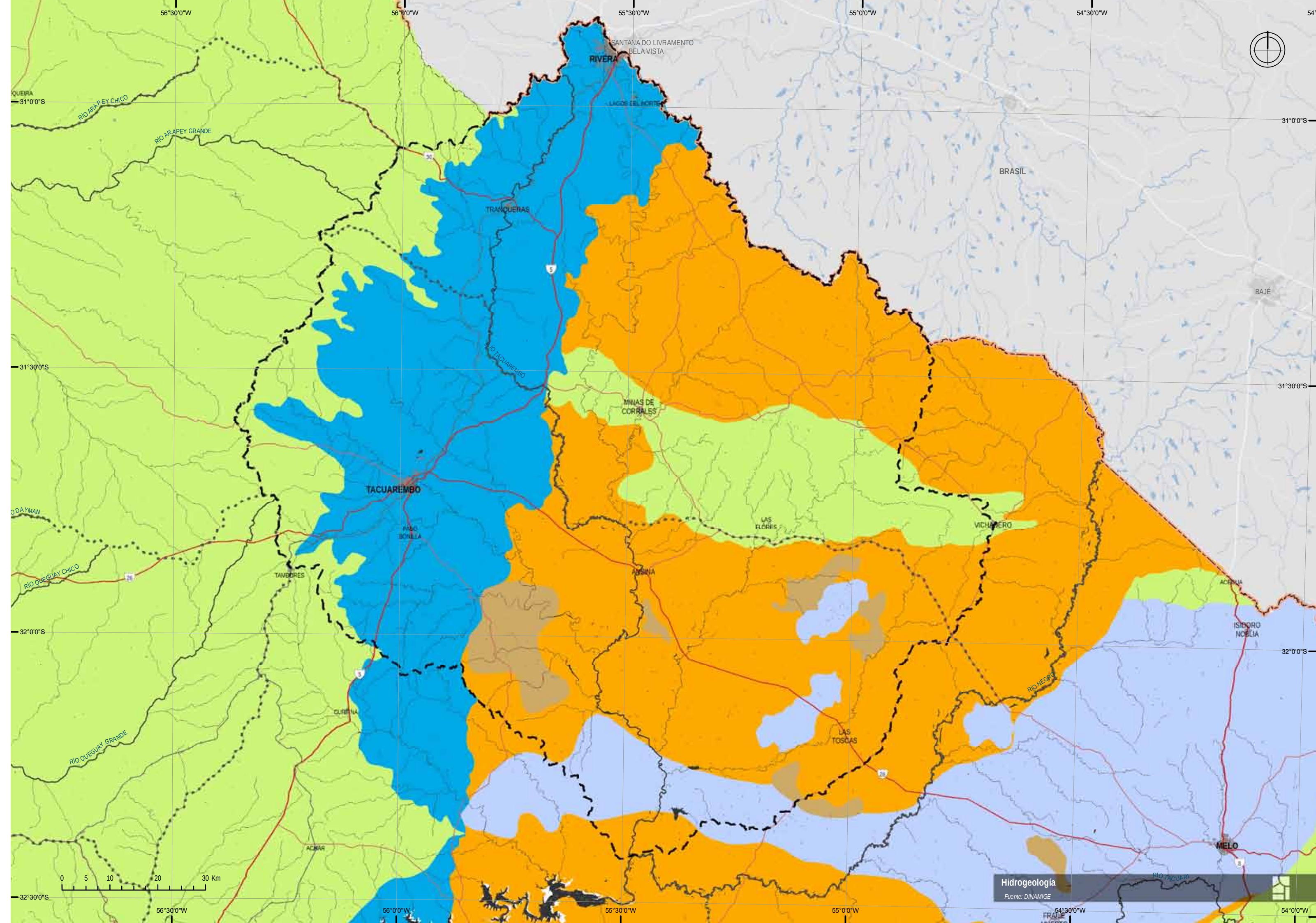
Subprovincia Precámbrica de Minas de Corrales-Vichadero: Conforman un acuífero del tipo fisurado de baja a muy baja productividad. Las perforaciones en el área de Minas de Corrales tienen profundidades de 60 a 80 m y caudales de 0.5 a 1 m<sup>3</sup>/h

Subprovincia Pérmica: La mayoría de las perforaciones captan agua de las unidades acuíferas correspondientes a las capas más permeables de las Formaciones Tres Islas (Pérmico Inferior) y Yaguarí (Pérmico Superior), con profundidades situadas entre 40 y 80 m y 55 y 70 m respectivamente siendo los caudales obtenidos del orden de los 2 m<sup>3</sup> /h.

Subprovincia hidrogeológica Juro Triásica: Esta subprovincia, está constituida por el Sistema Acuífero Guaraní (SAG) aflorante, donde el nivel freático es cercano a la superficie, constituye la principal fuente de abastecimiento a través de los pozos de Obras Sanitarias del Estado (OSE). Con caudales de 50 a 110 m<sup>3</sup>/h, presentan valores de media a alta permeabilidad. La zona aflorante se encuentra en esta cuenca principalmente en el departamentos de Rivera y Tacuarembó y es un área de recarga de fundamental importancia. El Acuífero Guaraní es una de las principales fuentes de agua para algunas ciudades: Rivera y Tranquera, además de ser muy usado en áreas rurales, tanto para el consumo humano como para la producción agropecuaria. Es necesario conocer mejor las características de este Acuífero y comprender cuál es la interfase entre las aguas subterráneas y superficiales

Subprovincia Cretácica: Constituida por los basaltos de la Formación Arapey. Desde el punto de vista hidrogeológico este acuífero se comporta como un acuífero fisurado de media y alta productividad. Su explotación se limita generalmente a las primeras coladas basálticas, situándose las profundidades medias de las perforaciones entre 40 y 50 m y alcanzando ocasionalmente profundidades de 60 a 80 m. Los caudales más comunes son del orden de 5 a 15 m<sup>3</sup> /h. (Consur, 1995).

<sup>1</sup> Bibliografía utilizada: Recursos hídricos subterráneos del Uruguay J. Montaño Xavier, S. Gagliardi y M. Montaño.





## 2.6 El Sistema Acuífero Guaraní<sup>1</sup>

El Sistema Acuífero Guaraní (SAG) es la unidad hidroestratigráfica más importante de la parte meridional del continente sudamericano y es compartido por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, con una extensión total de aprox. 1.087.879 km<sup>2</sup>. En Uruguay el SAG tiene una extensión de 36.170 km<sup>2</sup>, de los cuales aproximadamente un 10 % es aflorante y el resto se encuentra confinado por los basaltos de la formación Arapey y otras formaciones más nuevas profundizándose hacia el río Uruguay.

Geológicamente está integrado por la formación Tacuarembó-Rivera, la que está constituida por areniscas de granulometrías finas a medias, eólicas y fluviales, con intercalaciones de arcillas con colores amarillo, rojizo y blanco. Este paquete sedimentario alcanza espesores máximos de 300 m. En la zona de recarga, constituye la fuente de abastecimiento humano más importante, ciudad de Rivera (Uy) y ciudad de Santana do Livramento (Br), en donde es posible obtener caudales de 100 m<sup>3</sup>/h. En la zona aflorante sobre el eje de la Ruta Nacional N° 5 se presentan muy buenos caudales, más al norte donde se desarrollan las formaciones Rivera y Tacuarembó. La calidad es buena con valores bajos de pH en los niveles superiores. Los caudales varían entre 50 y 150 m<sup>3</sup>/h. Más al sur, en el departamento de Tacuarembó, se desarrolla un borde de cuenca y los caudales son mucho más bajos y oscilan entre los 0,5 y los 10 m<sup>3</sup>/h.

En el marco del proyecto "Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní" desarrollado por los países de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, se generaron modelos numéricos de flujo de agua subterránea para las áreas piloto de Rivera- Santana do Livramento y Salto- Concordia. La DINAGUA contrató al Departamento del Agua de la Regional Norte para evaluar y actualizar el modelo de Rivera-Santana do Livramento con el objetivo de viabilizar la utilización del mismo como herramienta de gestión.

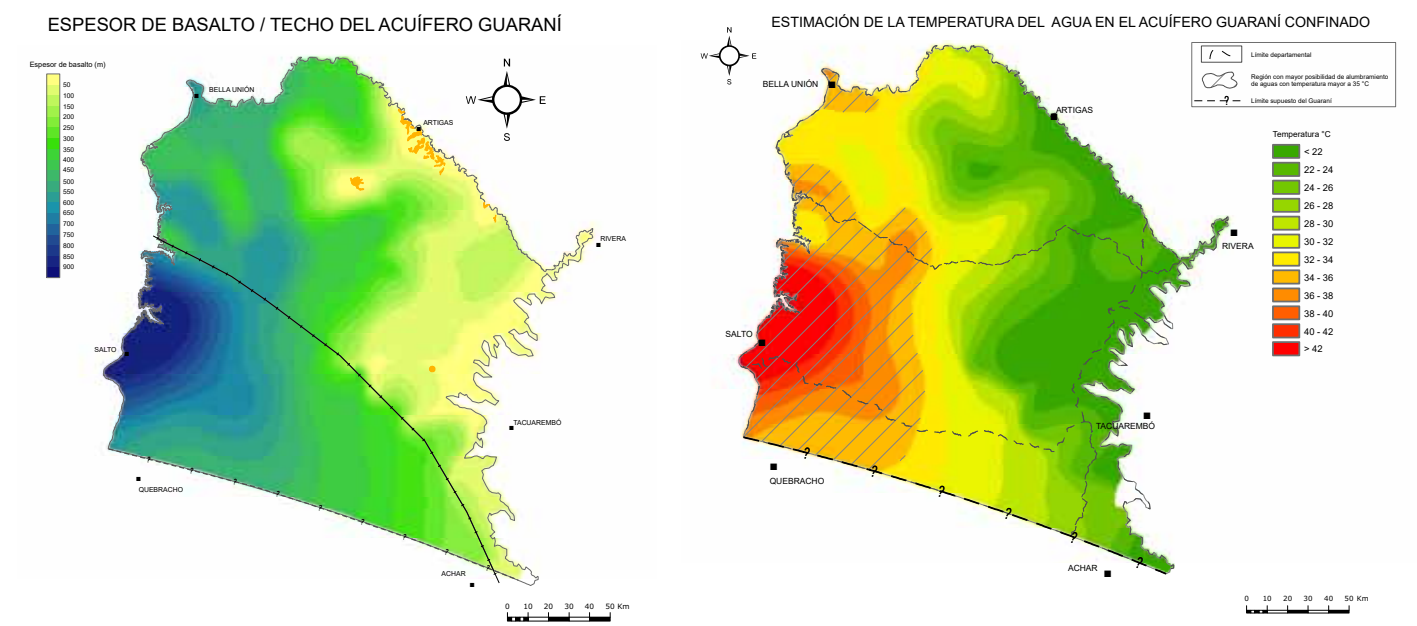
## 2.7 Calidad del agua subterránea

El SAG aflorante, está constituido por la Unidad Rivera y la Unidad Tacuarembó, constituyendo la sección superior e inferior del acuífero. La unidad Rivera contiene aguas recientes, influenciadas principalmente por el agua de infiltración, con un aporte muy escaso de componente sólido del acuífero. En la unidad Tacuarembó, las aguas se clasifican mayoritariamente en bicarbonatadas cálcicas y bicarbonatadas

<sup>1</sup> OTRA INFORMACIÓN DE REFERENCIA PARA CONSULTAR EN ESTE TEMA: Andrea Alejandra Gómez, "Análisis del comportamiento hidrológico subterráneo de las Formaciones Tacuarembó - Arapey del Sistema Acuífero Guaraní, en el norte de Uruguay", Tesis para Magister en Ingeniería de los Recursos Hídricos, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL, 2007  
María Paula Collazo Caraballo, "Investigación hidrogeológica del acuífero Guaraní en el área aflorante de los Departamentos Rivera y Tacuarembó, Uruguay", Tesis para Doctorado en Hidrogeología, UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

	pH	CE µs/cm	HCO3 mg/l	SO4 mg/l	Cl mg/l	NO3 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	Fe mg/l	F mg/l	DUR. mg/l	SiO2 mg/l	STD mg/l	Unidad
Min	5	35	8,19	0	0	0	3,13	0	0	0,1	0	0,02	21,62	4,8	26,87	Tacuarembó
Max	7,9	630	477	26,7	32,8	31,3	104,2	26,4	39	5,7	0,28	0,1	304,6	26,1	481,4	Tacuarembó
Prom	6,2	178,5	106,7	6,48	6,27	5,26	25,6	8,03	8,72	1,84	0,14	0,05	97,03	19	152	Tacuarembó
Min	5,1	26	11,39	0,9	0	0,9	295	1,56	0,2	1,2	0	0,03	21,13	26,9	29,81	Rivera
Max	6,8	148	49,14	15,2	12	4,11	9,95	11,7	1,6	5,7	0	0,03	71,03	26,9	107,3	Rivera
Prom	5,6	61	23,31	8,2	3,63	2,19	6,43	4,96	0,78	2,24	0	0,03	36,48	26,9	60,01	Rivera

Tabla 6. Promedios de parámetros químicos del SAGa. Fuente: Investigación Hidrogeológica del Acuífero Guaraní en el Área Aflorante de los Departamentos Rivera y Tacuarembó. Uruguay, María Paula Collazo.



— Límite supuesto del Guaraní  
— Barrera de interpolación (Falla Achar - Belén)  
— Guaraní aflorante

Fuente: DINAMIGE - Área Geología  
Autores: Javier Techera, Enrique Massa, Diego Izquierdo y Sebastián Pérez

Estimación de temperatura en base a un valor medio entre el gradiente geotérmico promedio y a la temperatura calculada en base a la relación espesor / temperatura del agua en la boca del pozo.  
Nota: para el cálculo se tomó la temperatura del agua subterránea del acuífero aflorante de 24,4 °C, en base al promedio de varias perforaciones de la ciudad de Rivera.

## Referencias de perfiles geológicos de perforaciones (valor en mapa indica espesor en m)

K2g-m	Cretácico superior, Formaciones. Guichón y Mercedes
K1ar	Cretácico inferior, Formación Arapey
J3K1t	Jurásico superior - Cretácico inferior, Formación Tacuarembó
J3it	Jurásico superior, Formación Itacumbú
P3bv	Pérmico superior, Formación Buena Vista
P2y	Pérmico medio, Formación Yaguarí
P1mg	Pérmico inferior, Grupo Melo
P1ti	Pérmico inferior, Formación Tres Islas
P1cp	Pérmico inferior, Formación Cerro Pelado
C2P1sg	Carbonífero superior - Pérmico inferior, Formación San Gregorio
D1gd	Devónico inferior, Grupo Durazno

- Pozo estratigráfico
- Pozo no surgente
- Pozo individual surgente
- Pozo individual no surgente
- Límite supuesto del SAG
- Curvas potenciométricas (m)
- Curvas de conductividad eléctrica (µS/cm)

- SAG aflorante
- SAG confinado
- Ventana del SAG

Profundidad del pozo (m)  
2150 : 255  
4,15 : 87

Espesor del SAG (m)  
2150 : 255  
4,15 : 87

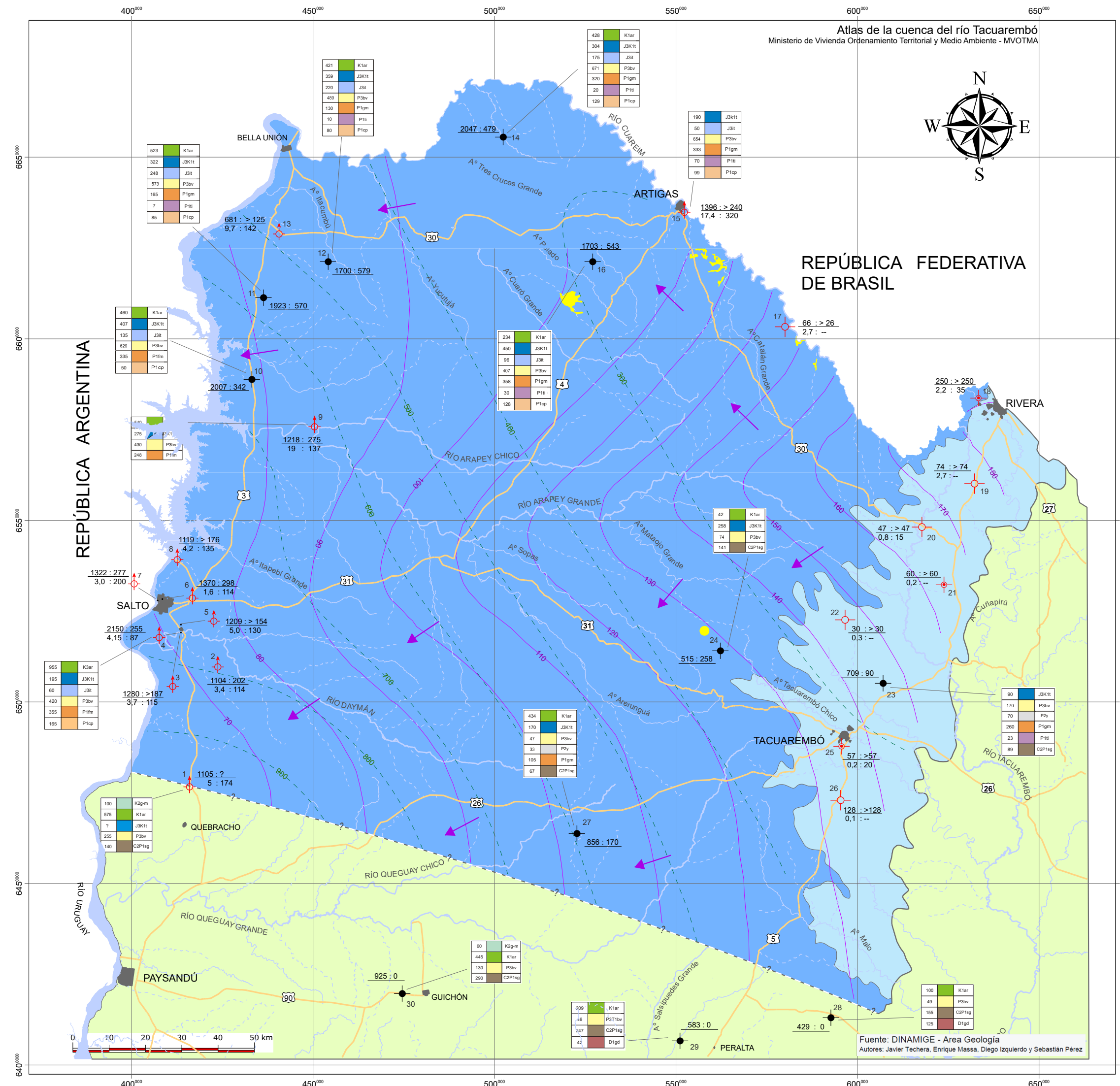
Caudal específico en m<sup>3</sup>/h/m  
4,15 : 87

Transmivadac en m<sup>2</sup>/día  
4,15 : 87

## Código de perforaciones

1	Guaviyú	16	Pelado
2	San Nicanor	17	Rincón de Pacheco
3	Kanarek	18	OSE, Rivera
4	Daymán	19	Rivera, Parada Varón
5	Posada del s. XIX	20	OSE, Tranqueras
6	OSE, Salto	21	Rivera, Cuch. de Cuñapirú
7	Club de remeros	22	Rivera, Bañado de Cañas
8	Hotel H. Quiroga	23	Bañado de Rocha
9	Arapey	24	Cañada del Charrúa
10	Belén	25	Tacuarembó
11	Gaspar	26	OSE, Cerro Batoví
12	Itacumbú	27	Cerro Padilla
13	Colonia Viñar	28	Achar
14	Yacaré	29	Salsipuedes
15	Artigas	30	Almirón

Fuente: Red de monitoreo de calidad de DINAMA informe Río Tacuarembó



Fuente: DINAMIGE - Área Geología  
Autores: Javier Techera, Enrique Massa, Diego Izquierdo y Sebastián Pérez





**Usos del agua en la cuenca del Río Tacuarembó**  
**Capítulo 3**



El agua es un recurso esencial para la vida, finito y vulnerable, del que se debe disponer en cantidad suficiente y con la calidad adecuada para alcanzar un desarrollo sustentable. El agua que se utiliza en esta cuenca proviene de fuentes superficiales en un 99% y de fuentes subterráneas en un 1% y se registran 135 y 98 obras respectivamente

CANTIDAD DE OBRAS						
SUBCUENCA	Consumo humano	Industrial	Riego	Otros Usos Agropecuarios	Otros Usos	TOTAL
51	15	9	35	19	3	81
52	24	13	12	22	3	74
53	2	3	69	3	1	78
TOTAL	41	25	116	44	7	233

Tabla 1. Obras registradas por uso. Fuente: DINAGUA, 27/11/2017

VOLÚMENES DE USO ANUAL (x1000 m3)						
SUBCUENCA	Consumo humano	Industrial	Riego	Otros Usos Agropecuarios	Otros Usos	TOTAL
51	2660	3184	50335	2290	402	48872
52	3275	5975	15509	270	1149	26178
53	6	57	136558	590	3110	140420
TOTAL	5941	9216	202402	3250	4661	225469

Tabla 2. Volúmen registrado por uso. Fuente: DINAGUA 27/11/2017



Porcentaje del volúmen por uso. Fuente: DINAGUA, 27/11/2017

Página siguiente:

**Referencias:**

- Consumo humano
- Industrial
- Riego
- Otros usos agropecuarios
- Otros usos

### 3.1 Aprovechamientos de aguas superficiales

Las principales obras de aprovechamiento de aguas superficiales registradas en la Cuenca son los embalses, que incluyen las represas y los tajamares<sup>1</sup>, seguidos de las tomas y los reservorios o tanques. El principal uso es el riego, seguido de otros usos (termal, turístico y recreación, control de incendios, servicios), industria y consumo humano.

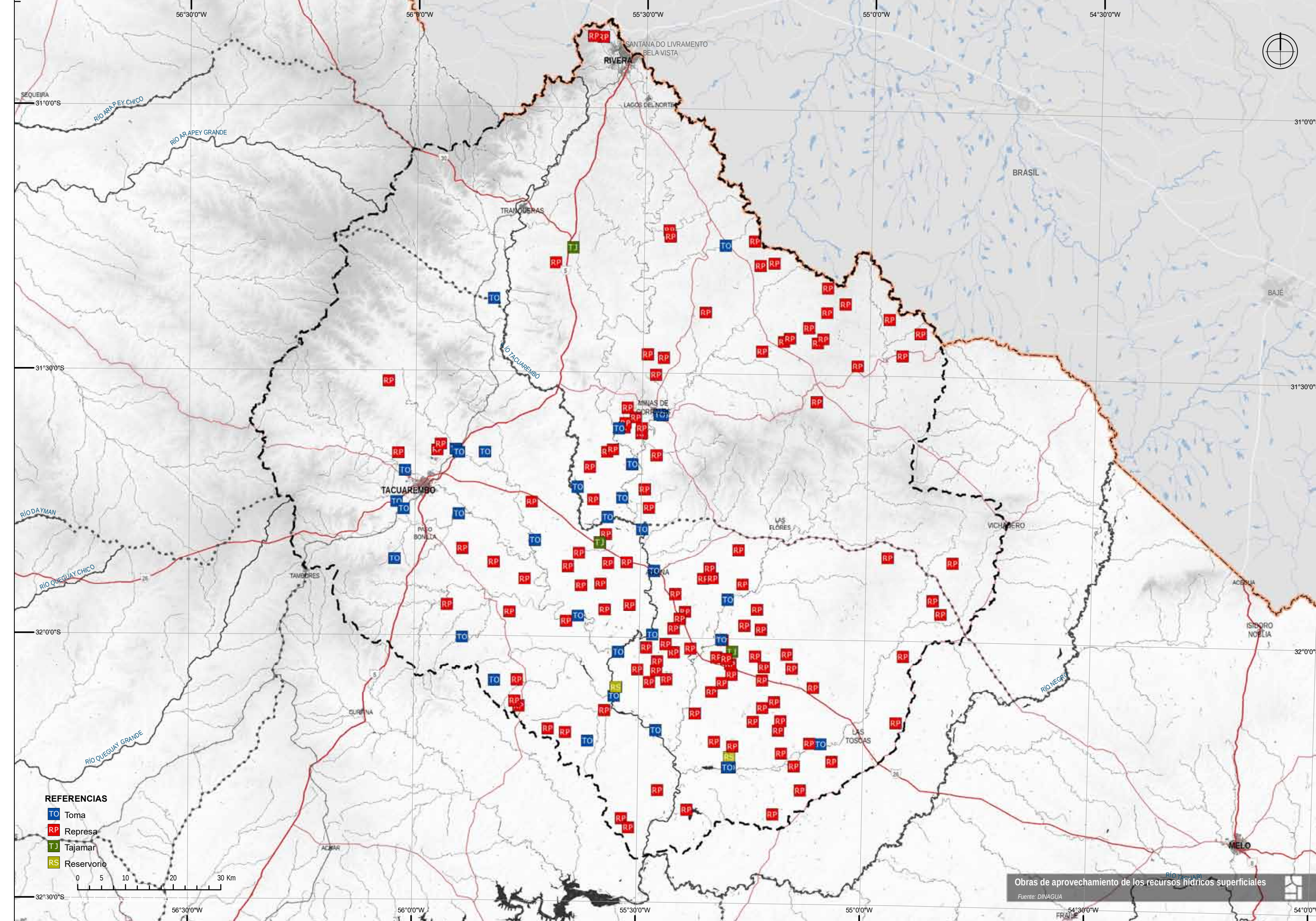
CANTIDAD DE OBRAS			
SUBCUENCA	Embalses	Tomas	TOTAL
51	35	12	47
52	12	5	17
53	66	5	71
TOTAL	113	22	135

Tabla 1. Obras registradas por uso. Fuente: DINAGUA, 01/08/2017

VOLÚMENES DE USO ANUAL (x1000 m3)			
SUBCUENCA	Embalses	Tomas	TOTAL
51	37.393	17.436	56.829
52	13.575	11.694	25.269
53	126.566	13.778	140.344
TOTAL	177.533	44.908	222.441

Tabla 2. Volúmen registrado por uso. Fuente: DINAGUA 01/08/2017

<sup>1</sup> Ver clasificación según el Decreto N° 123/999



- REFERENCIAS**
- TO Toma
  - RP Represa
  - TJ Tajamar
  - RS Reservorio



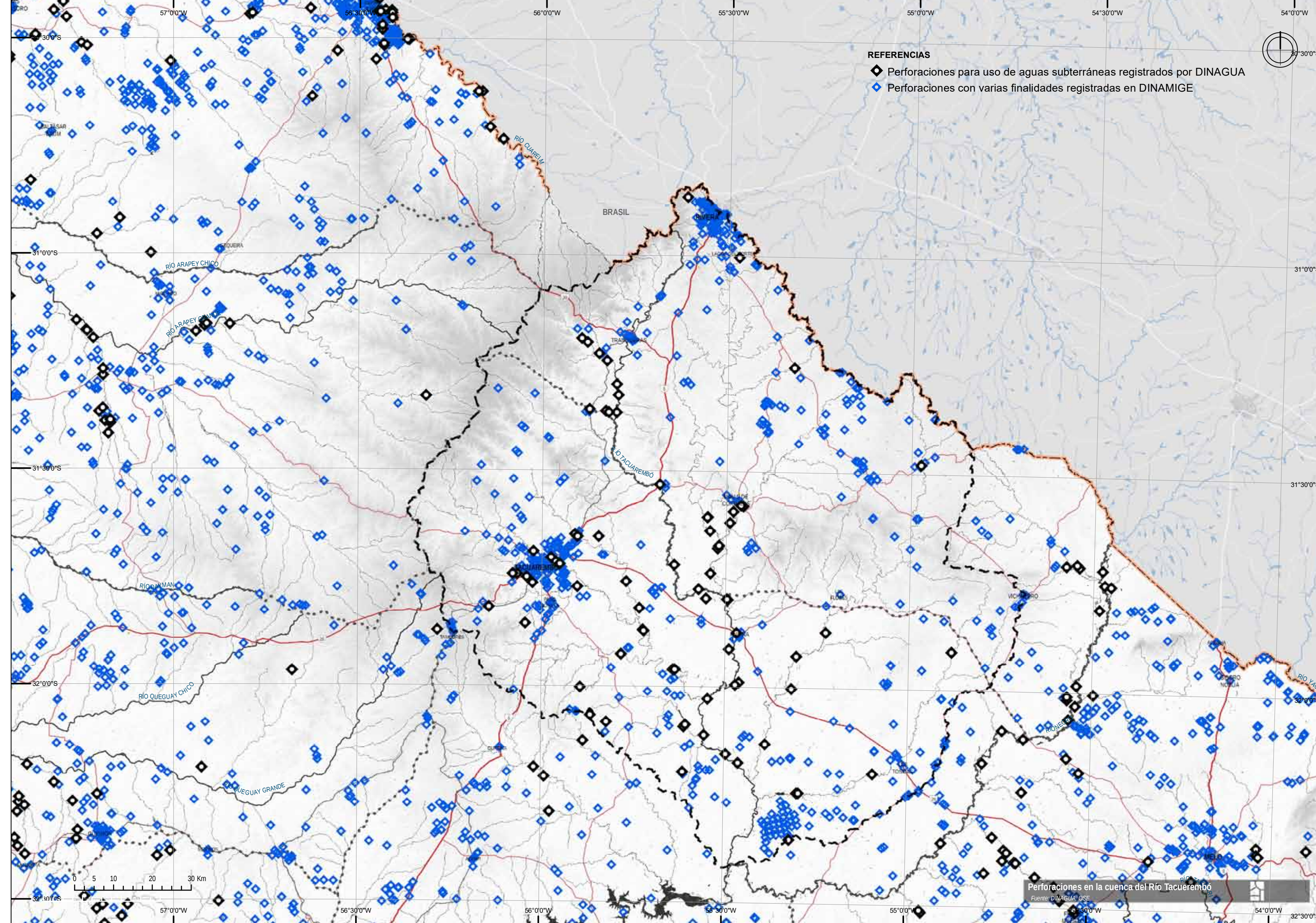
### 3.2 Aprovechamientos de aguas subterráneas

El aprovechamiento de las aguas subterráneas se realiza mediante la construcción de pozos atravesando uno o varios sistemas acuíferos o mediante obras de captación de aguas manantiales. A través del Decreto N° 86/04 de "Norma Técnica de Construcción de Pozos Perforados para Captación de Agua Subterránea" se rige la construcción de pozos y debe ser ejecutada por empresas habilitadas (Licencia de Empresas Perforadoras). Cuando del pozo se extraigan más de 50 L/s se deberá contar con una Autorización Ambiental Previa.

La distribución de los pozos y los mayores volúmenes de extracción se concentran en las proximidades de los centros poblados. Por otro lado se puede observar la alta concentración de pozos sobre las unidades acuíferas que se corresponden al Sistema Acuífero Guaraní aflorante para el cual los caudales de extracción se encuentran entre 50 y 110 m<sup>3</sup>/h. La baja concentración de pozos en el resto de la cuenca refleja las dificultades de acceso al agua subterránea.

Volumen de Uso Anual (m3) y cantidad de pozos		Cuenca Río Tacuarembó	
Uso	Destino	N° de obras	Vol Anual (m3)
Consumo Humano	Abastecimiento a poblaciones	25	1.669.104
	Uos doméstico	1	4.200
Riego	Frutales	1	20.000
	Hortalizas	2	30.800
	Otros	6	66.295
Otros Usos Agropecuarios	Abrevadero de Ganado	29	353.836
	Tambo	9	111.744
Industrial	Alimentos y Bebidas	2	48.996
	Envasado de agua	4	61.920
	Forestal	7	592.776
	Generación de energía	2	201.600
Otros Usos	Otros (industria)	4	66.480
		2	169.920
		1	3.456
		1	864
<b>Volumen total anual m3</b>		<b>96</b>	<b>3.401.991</b>

Tabla 11. Cantidad de pozos inventariados a mayo de 2016 agrupados por uso y destino.





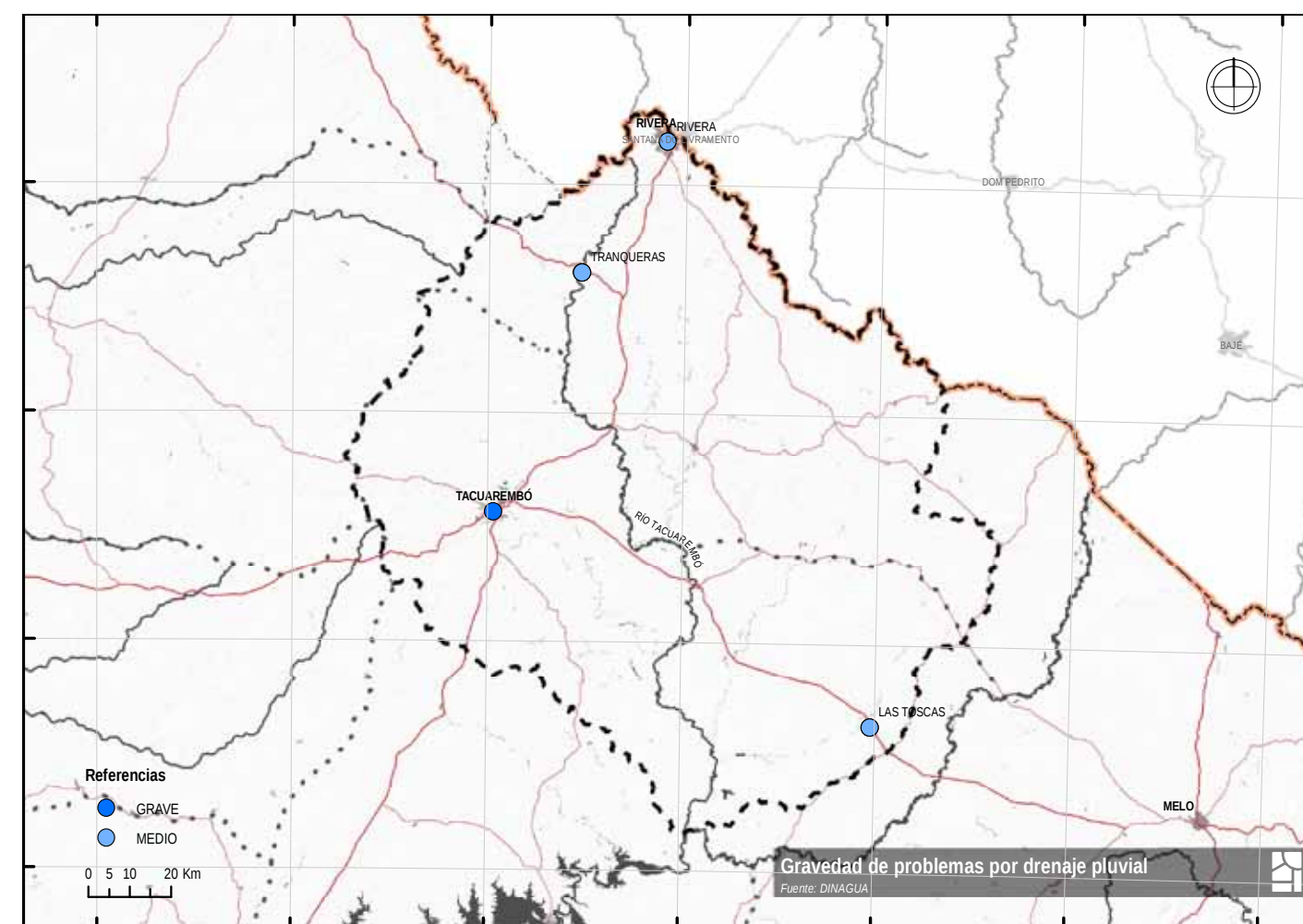
### 3.3 Agua potable, Saneamiento y Drenaje Urbano

El abastecimiento de agua en cantidad y calidad, el saneamiento adecuado y la higiene son necesarios para la vida y la salud de las personas. En Uruguay, el artículo 47 de la Constitución de la República menciona que “el agua es un recurso natural esencial para la vida. El acceso al agua potable y el acceso al saneamiento, constituyen derechos humanos fundamentales.”

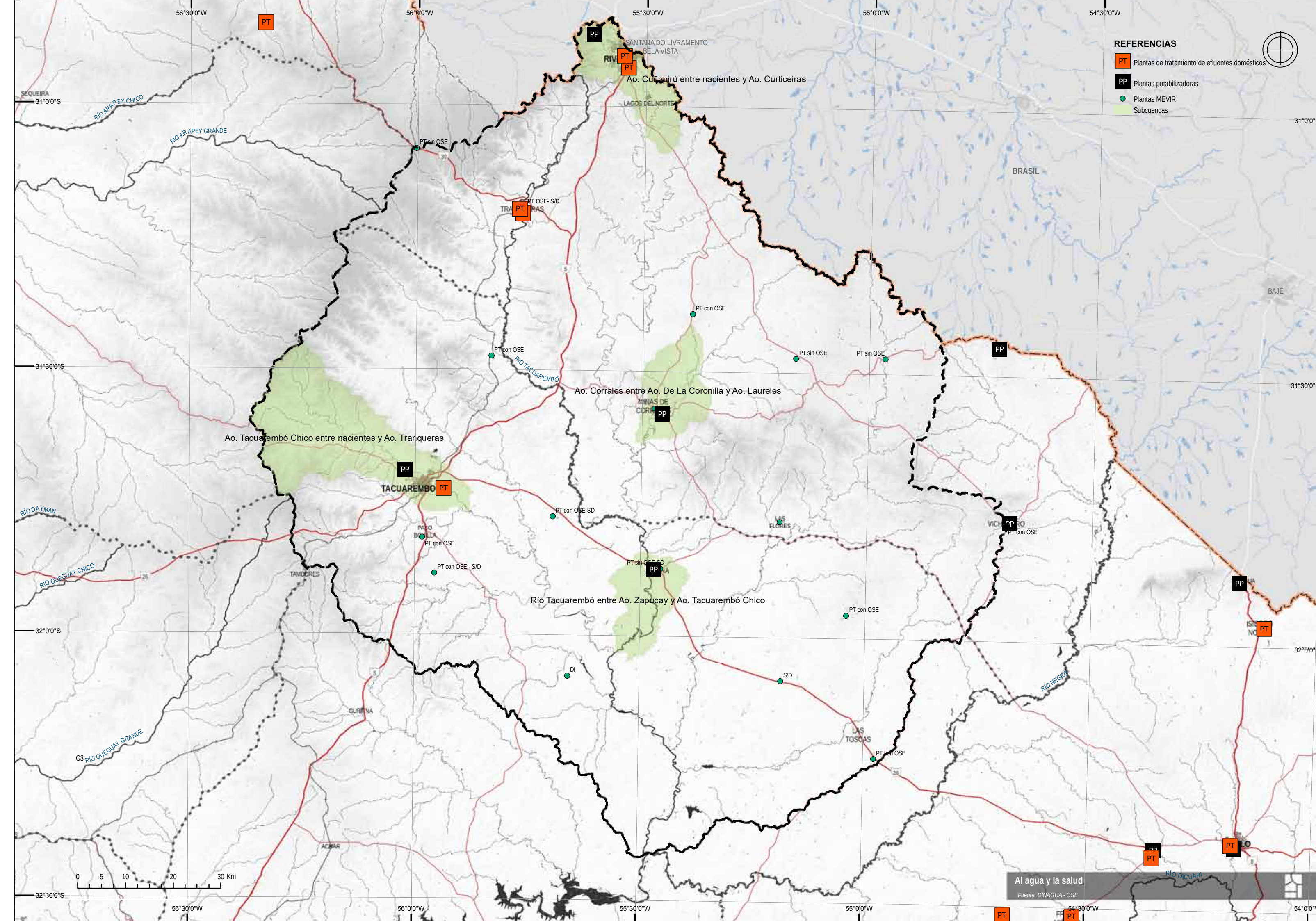
Las principales potabilizadoras de la cuenca se conforman de usinas que toman y tratan el agua bruta de cursos de agua superficiales y/o embalses, y de fuentes subterráneas. Las principales localidades de la Cuenca abastecidas con agua potable, así como el número de conexiones de agua y saneamiento se presentan a continuación.

Localidad	Tipo de Fuentes	Curso de Agua	Conexiones de agua	Conexiones a red de saneamiento	% Saneamiento por redes
Rivera	Superficial y subterránea	Cuñapirú	23.998	14.243	60
Minas de Corrales	Superficia	A° Corrales	1.499	0	0
Tranqueras	Subterránea	-	2.619	1.290	50
Tacuarembó	Superficia	Tac. Chico	19.630	12.019	61
Villa Ansina	Superficia	R. Tacuarembó	1.108	415	37

Tabla: Tipo de fuentes, curso de agua, conexiones de agua y saneamiento, % de saneamiento por localidad. Fuente: OSE, 2017.



Ciudades con problemas por drenaje pluvial. Fuente: DINAGUA



Al agua y la salud  
Fuente: DINAGUA - OSE



### 3.4 La Agricultura, la ganadería y la forestación

#### I Capacidad de uso de los suelos del Uruguay

La aptitud general de uso de las tierras con una interpretación a partir del CONEAT fue realizada por la Dirección General de Recursos Naturales (DGRN) en el año 2007 con el fin de proponer una herramienta de análisis global del territorio, a escala 1:100.000.

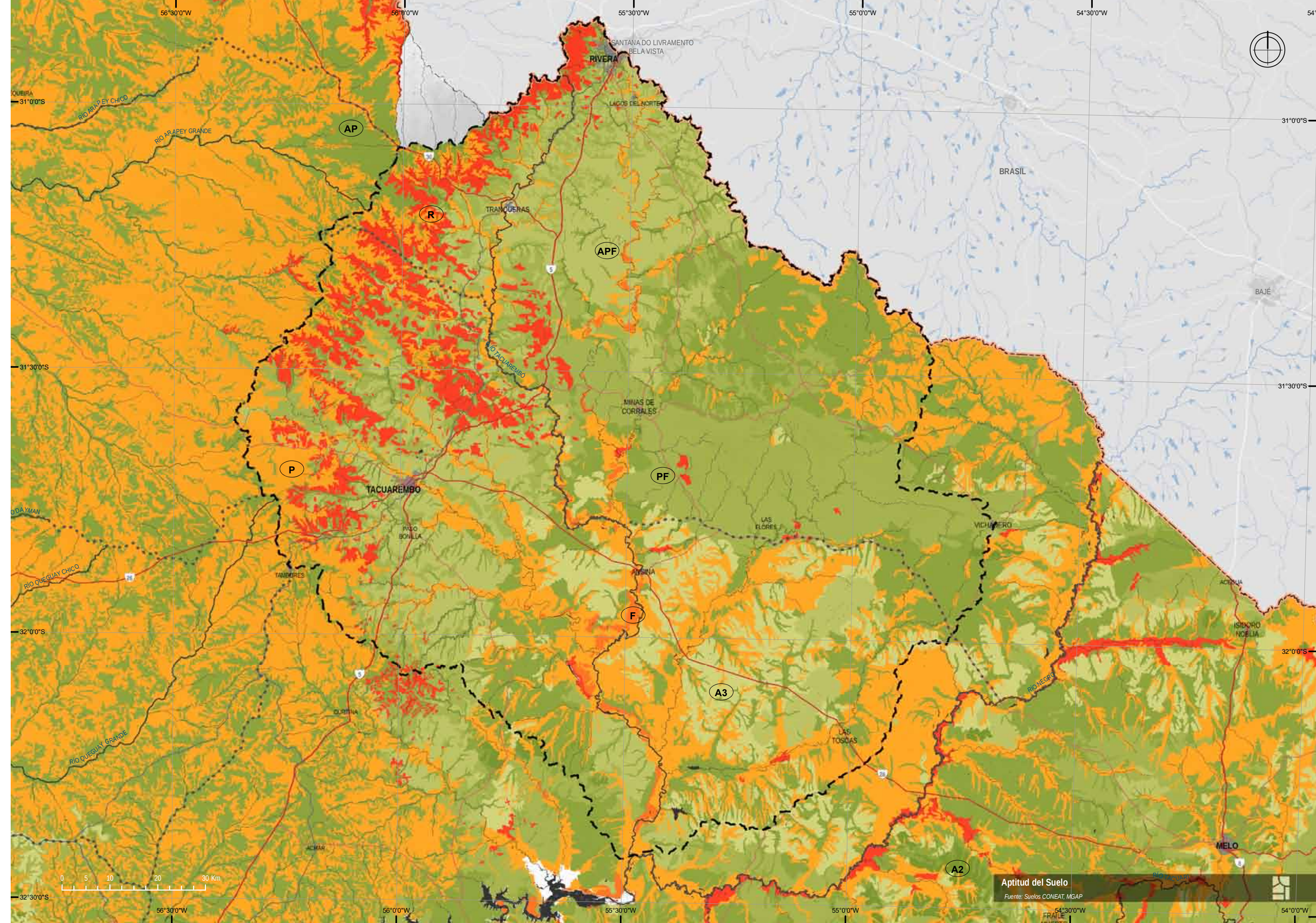
Se definen en forma general las aptitudes de uso considerando

- Los cultivos, comprende todo uso que implique la producción vegetal. Comprende los cultivos anuales, los forrajeros, la horticultura, la fruticultura y las plantaciones forestales de carácter no permanente
- Las pasturas, naturales o mejoradas
- La forestación o sea la vegetación arbórea permanente

La superficie ocupada por las diferentes Aptitudes Generales de uso de la tierra y los porcentajes de superficie del Uruguay se representan en la Tabla 8. Las principales limitantes que pueden presentar cada grupo de Aptitud de Uso y las principales medidas sugeridas para atenuar sus efectos se detallan en los párrafos siguientes.

Aptitud	Superficie aproximada		
	(hectáreas)	%	
A2	Tierras cultivables con moderadas limitaciones	2.004,75	0,12%
AP	Tierras aptas para producción de pasturas pero con muy severas limitaciones para otros cultivos. Pueden o no ser tierras para cultivos forestales.	360.442,83	7,17%
PF	Apta para una amplia gama de producción de pasturas y forestales	350.659,86	21,58%
APF	Tierras aptas para forestación pasturas y cultivos agrícolas especiales.	286.217,05	17,62%
A3	Tierras cultivables en condiciones especiales. Tierras aptas para producción de pasturas pero con muy severas limitaciones para otros cultivos. Pueden o no ser tierras para cultivos forestales	116.461,52	7,17%
P	Apta para la producción de pasturas y muy limitada para los forestales	374.607,21	23,06%
F	Apta para la producción forestal y muy limitada para las pasturas	12.694,51	0,78%
R	Sin aptitud agropecuaria ni forestal. Tierras de reserva natural de flora y faun	121.664,34	7,49%
<b>TOTAL</b>		<b>1.624.752,07</b>	<b>100%</b>

Tabla 3. Superficie ocupada por las diferentes Aptitudes Generales de uso de la tierra y porcentaje de la superficie del Uruguay . Fuente: MGAP.





## II Regiones Agropecuarias

Existió una evolución de las diferentes regiones agropecuarias comparando los resultados de 1990, 2000 y 2011<sup>1</sup>, se constató un desplazamiento de la región ovejera por la ganadera, ambas sobre pastizales naturales o poco modificados. Esta situación es un denominador común para todo el país. También se puede observar un incremento del área forestal y arrocera (principalmente en Tacuarembó) con respecto a 1990 y 2000.

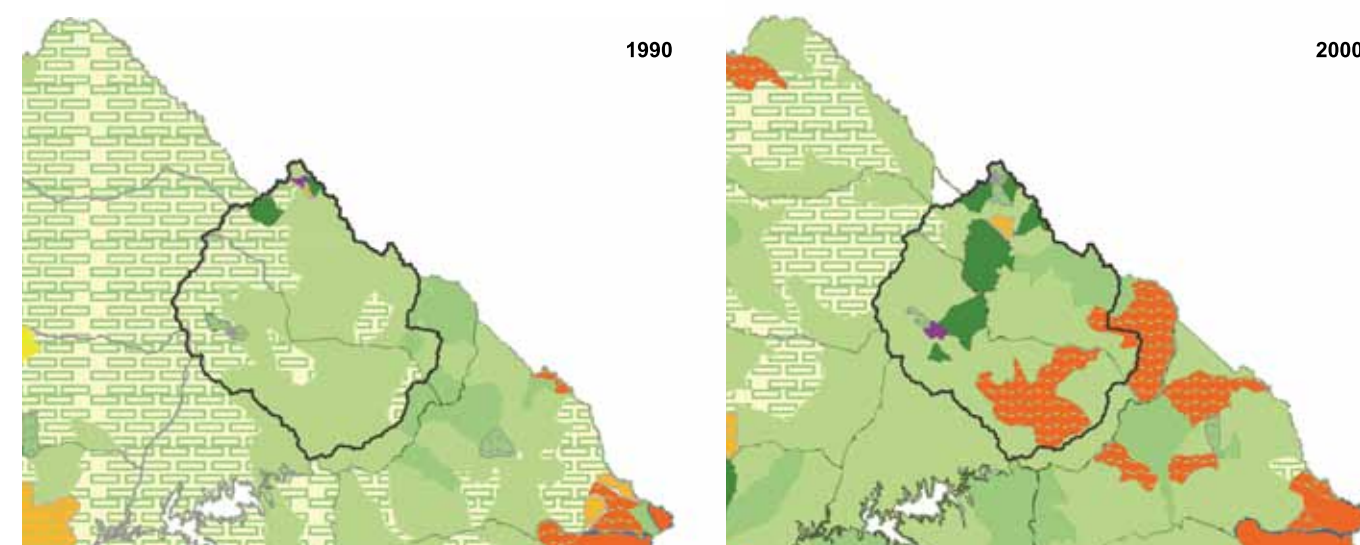


Figura 2. Regiones Agropecuarias en 1990 y 2000. Fuente: MGAP-DIEA, Censos Agropecuarios 1990 y 2000 / Tierra arada sin sembrar y tierras improductivas.

Página siguiente:

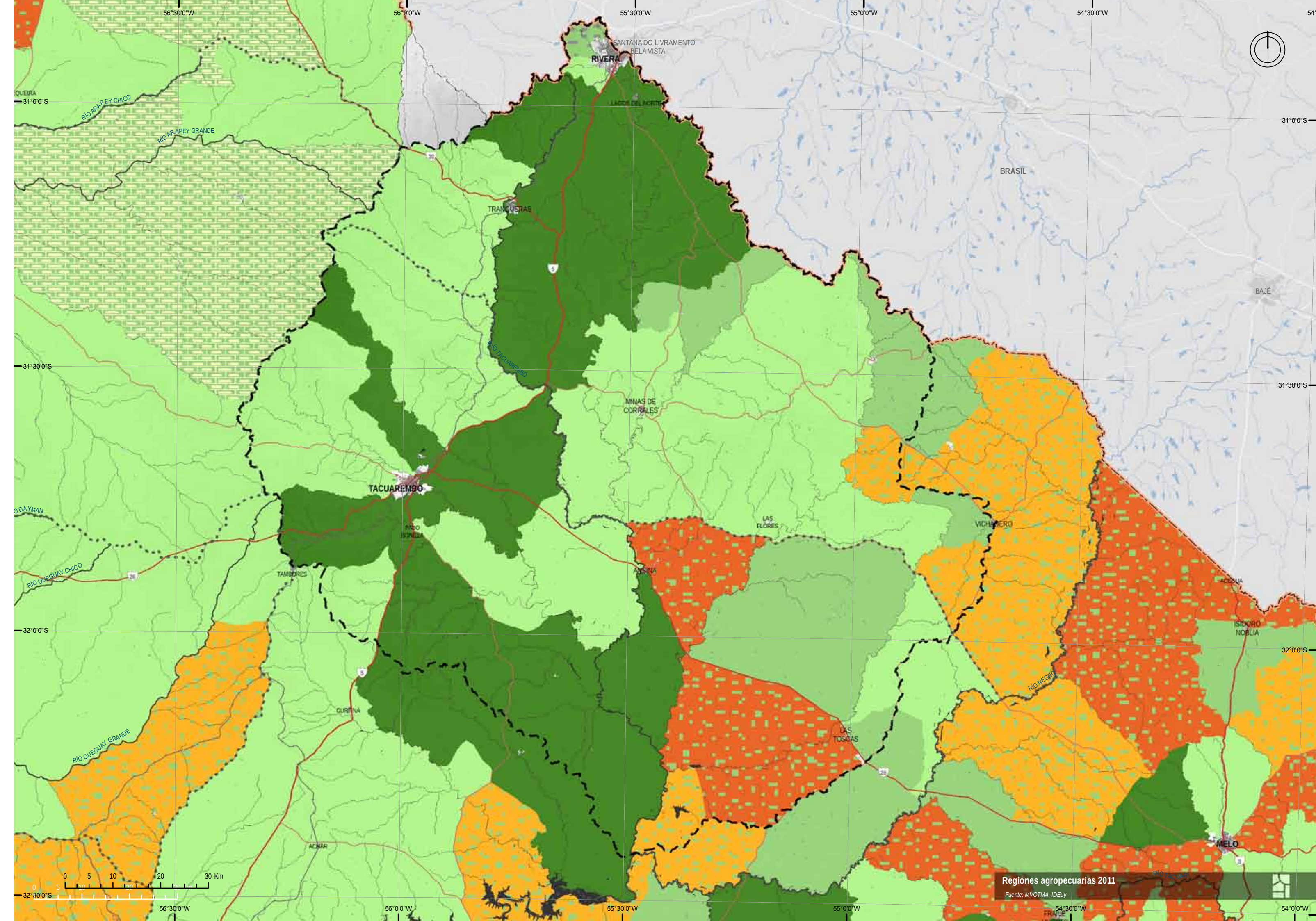
### Referencias:

- Ganadera ovejera
- Ganadera ≤ 10%
- Ganadera >10%
- Ganadera lechera
- Agrícola ganadera

- Agrícola lechera
- Agrícola
- Lechera ganadera
- Lechera
- Citrícola
- Frutivícola

- Hortifrutivícola
- Hortícola
- Lechera ganadera
- Arrocera ganadera
- Arrocera

<sup>1</sup> <http://www2.mgap.gub.uy/DieaAnterior/regiones/Regiones2015.pdf>





### 3.5 Agua para la generación hidroeléctrica

La cuenca del Río Tacuarembó aporta al Río Negro y en tal sentido al embalse de las tres centrales hidroeléctricas: Gabriel Terra (Rincón del Bonete), Rincón de Baygorria y Constitución (Palmar). La finalidad de estos tres embalses fue la generación de energía eléctrica, pero hoy en día también se extrae agua para otros usos, fundamentalmente riego y acuicultura.

Por otro lado, dentro de la cuenca existen tres tomas pertenecientes a tres empresas diferentes que extraen agua del río Tacuarembó y de los arroyos Tranqueras y Tres Cruces con el fin de generar energía. Así como dos pozos con destino a generación de bionería.

### 3.6 Agua para la Industria

Las fuentes de agua para uso industrial son tomas (agua superficial), perforaciones (agua subterránea) o agua de red de OSE.

Los principales usos del agua en la industria son:

- Transmisión de calor o refrigeración, uso que emplea la mayor cantidad de agua (generalmente del orden del 80%)
- Producción de vapor para calor o generación de energía.
- Materia prima, en aquellos casos en que el agua se incorpora al producto final, ejemplo: producción de bebidas, industria farmacéutica, industria alimenticia en general, etc.
- Sanitario y de limpieza de las instalaciones

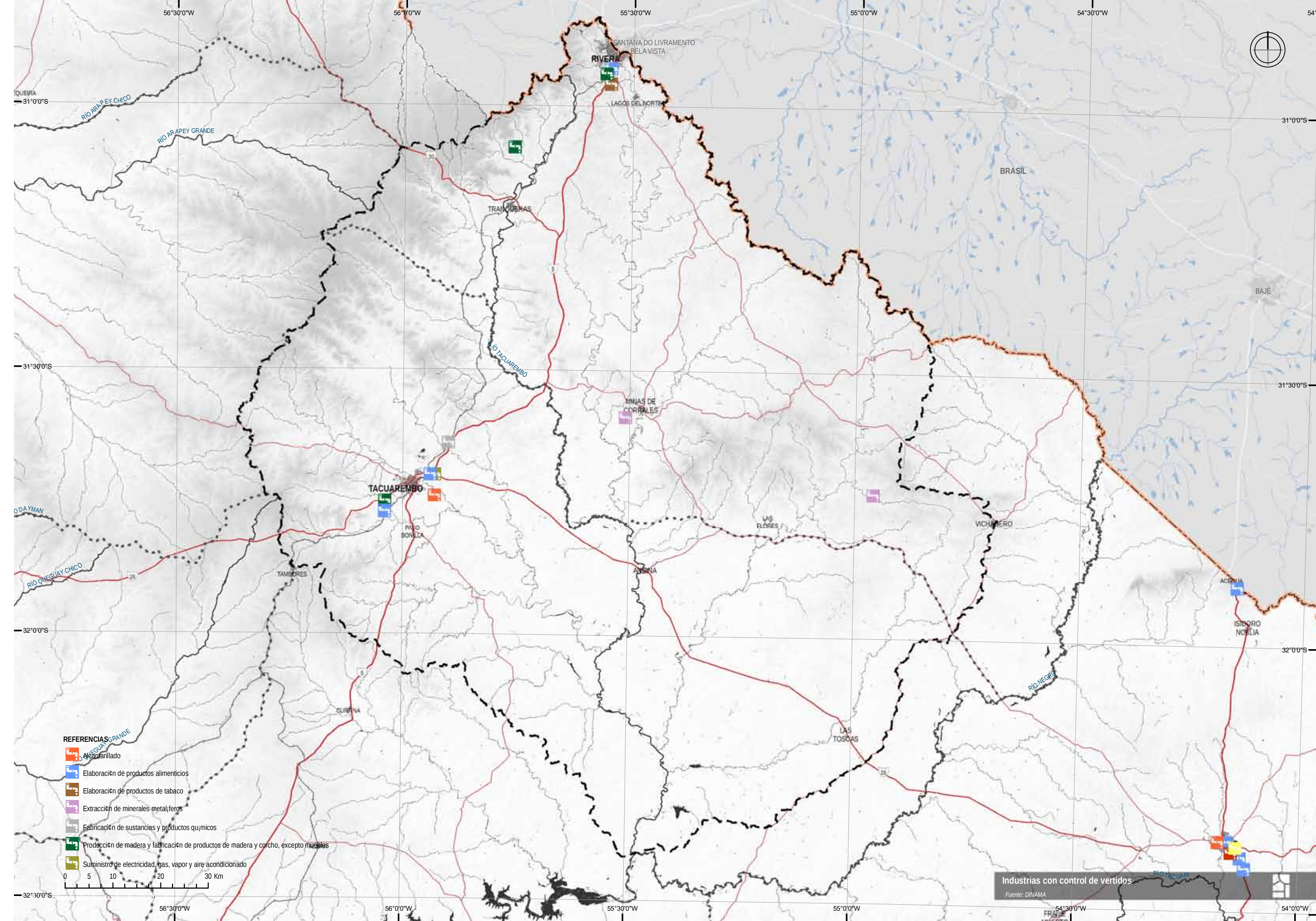
	Nº de obras	Vol. Anual (m3)
Pozos	17	770.172
Alimentos y bebidas	2	48.996
Envasado de agua	4	61.920
Forestal	7	592.776
Otros (industria)	4	66.480
Embalse	1	400.000
Tomas	5	8.470.364

Tabla 4. Cantidad de registros de aprovechamiento de agua para uso industrial según destino y con volúmen autorizado al 2017. Fuente: DINAGUA (mayo 2017)

Las características de los efluentes industriales dependen del tipo de actividad, la tecnología de producción y de tratamiento del efluente. El Decreto N° 253 del año 1979 y modificativos define los requisitos de vertido que deben cumplir los efluentes previo a su disposición final y las autorizaciones de Desagüe Industrial (SADI) que deben tramitar las empresas que generan efluentes líquidos ante el MVOTMA. En la cuenca existen emprendimientos registrados que han presentado SAD o SADI principalmente en los ramos que se describen a continuación.

ID Subcuenca	Ramo
51	Producción de energía a partir de biomasa o combustibles fósiles
	Elaboración de leche fresca líquida
	Aserrado, cepillado y trabajo a máquina de la madera
	Extracción de minerales de hierro con beneficiamiento
	Elaboración de productos de tabaco
52	Aserrado, cepillado y trabajo a máquina de la madera
	Elaboración de productos de molinería de arroz y elaboración de aceite de arroz
	Producción de energía a partir de biomasa o combustibles fósiles
	Matanza de vacunos
	Fabricación de hojas de madera para enchapado y paneles a base de madera, etc. utilizando materiales vírgenes
	Fabricación de pinturas y plastificante
53	Planta de tratamiento de efluentes cloacales
	Fabricación de hojas de madera para enchapado y paneles a base de madera, etc. utilizando materiales vírgenes
	Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos n.c.p. con beneficiamiento

Tabla 6.5. Emprendimientos registrados que han presentado la SAD o SADI por región hidrográfica. Empresas activas al 2014. Fuente: DINAMA, 2017





### 3.7 Navegación

La cuenca del Río Tacuarembó no cuenta con puertos deportivos en la órbita del MTOP, pero el río es navegable hasta Paso de la Laguna y es aprovechado por la navegación industrial o deportiva, debido a que la navegación es fluctuante en función del caudal del río.

### 3.8 Pesca y acuicultura

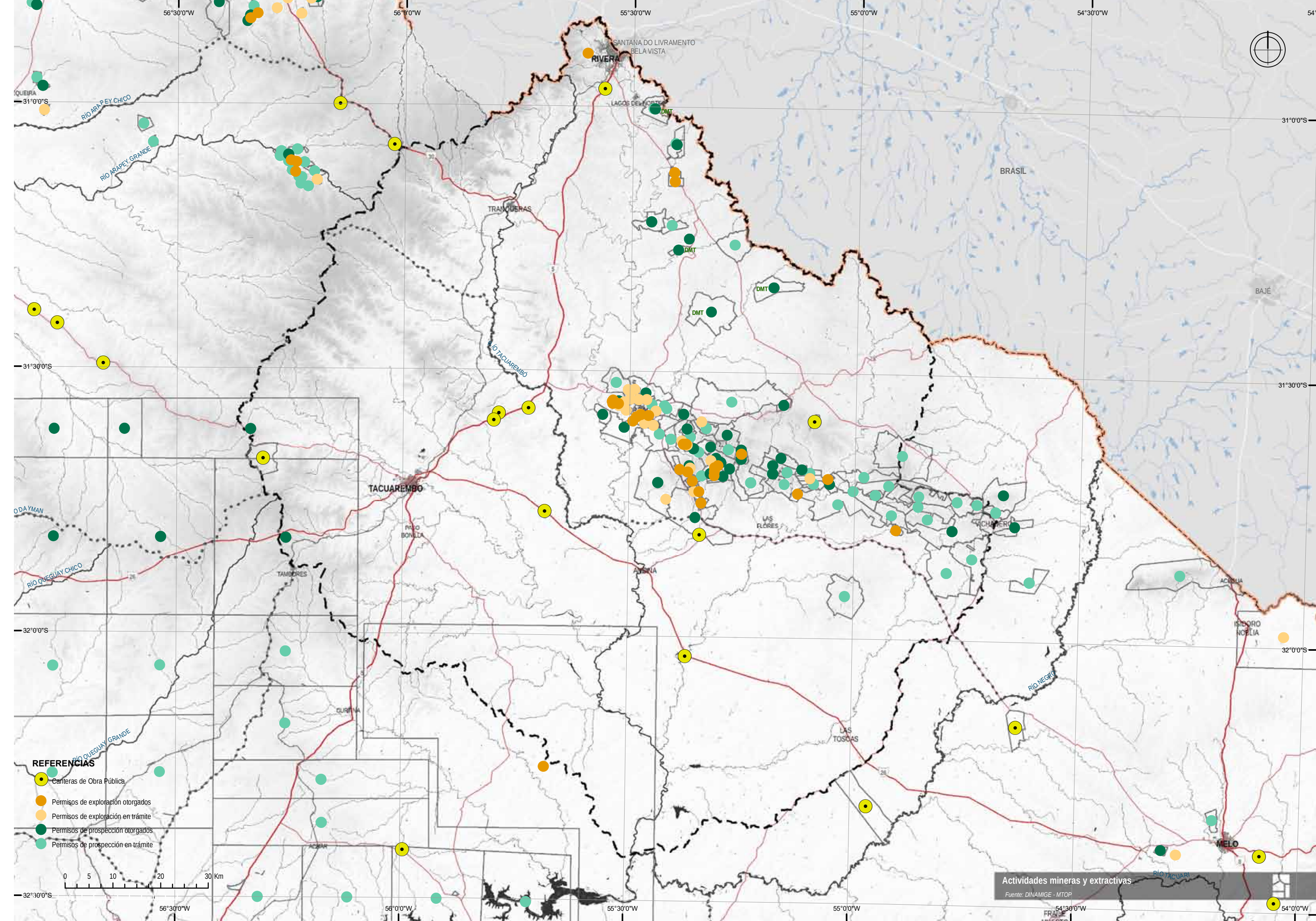
Esta región cuenta con varias especies de peces<sup>1</sup>, hay poca pesca deportiva de la que no se tiene registros al momento, por otro lado, se ha mencionado la presencia de pesca informal o cazadores como un problema. No se tienen registrados emprendimiento acuícolas al momento. Aunque será necesario en el futuro profundizar en este tema.

### 3.9 Actividades mineras y extractivas

En las costas del río Tacuarembó se realiza la extracción de arena, particularmente en la región de Ansina, este punto es señalado como problemático por algunos de los actores locales, en esta región se presenta un conflicto entre el uso de las aguas para recreación y la extracción de áridos en la zona de playa.

Por otra parte, también en la cuenca se encuentra la Minera San Gregorio que desarrolla varios proyectos como por ejemplo, el proyecto Mina Picaflor sobre la margen este del arroyo Corrales, al sureste de la localidad de Minas de Corrales.

1 [http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/1963\\_Guia\\_de\\_Peces\\_de\\_Rio\\_Negro.pdf](http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/1963_Guia_de_Peces_de_Rio_Negro.pdf)





### 3.10 Turismo y recreación

Lugares turísticos en la cuenca del Río Tacuarembó

#### Departamento de Tacuarembó:

**Balneario Iporá:** Se encuentra a solo 7 kilómetros de la ciudad de Tacuarembó. Su paisaje está conformado por colinas cubiertas por montes de eucaliptos y pinos. A la entrada del balneario se ubica el Lago de la Juventud, lago artificial que cuenta con una superficie de 13 hectáreas. Borneado por playas con pintorescas sombrillas de paja en sus orillas, zonas rocosas y montes.

**Gruta de los cuervos:** Está ubicada a 14 kilómetros de la ciudad de Tacuarembó. Se trata de una serie de quebradas rodeadas por bosque nativo, conservado a salvo de la acción del hombre, por lo que es ideal para el ecoturismo.

**Valle Edén:** Situado a 25 kilómetros de la ciudad de Tacuarembó. Es uno de los paisajes más atractivos del país por su vegetación espesa, sus sierras, y su flora y fauna autóctonas

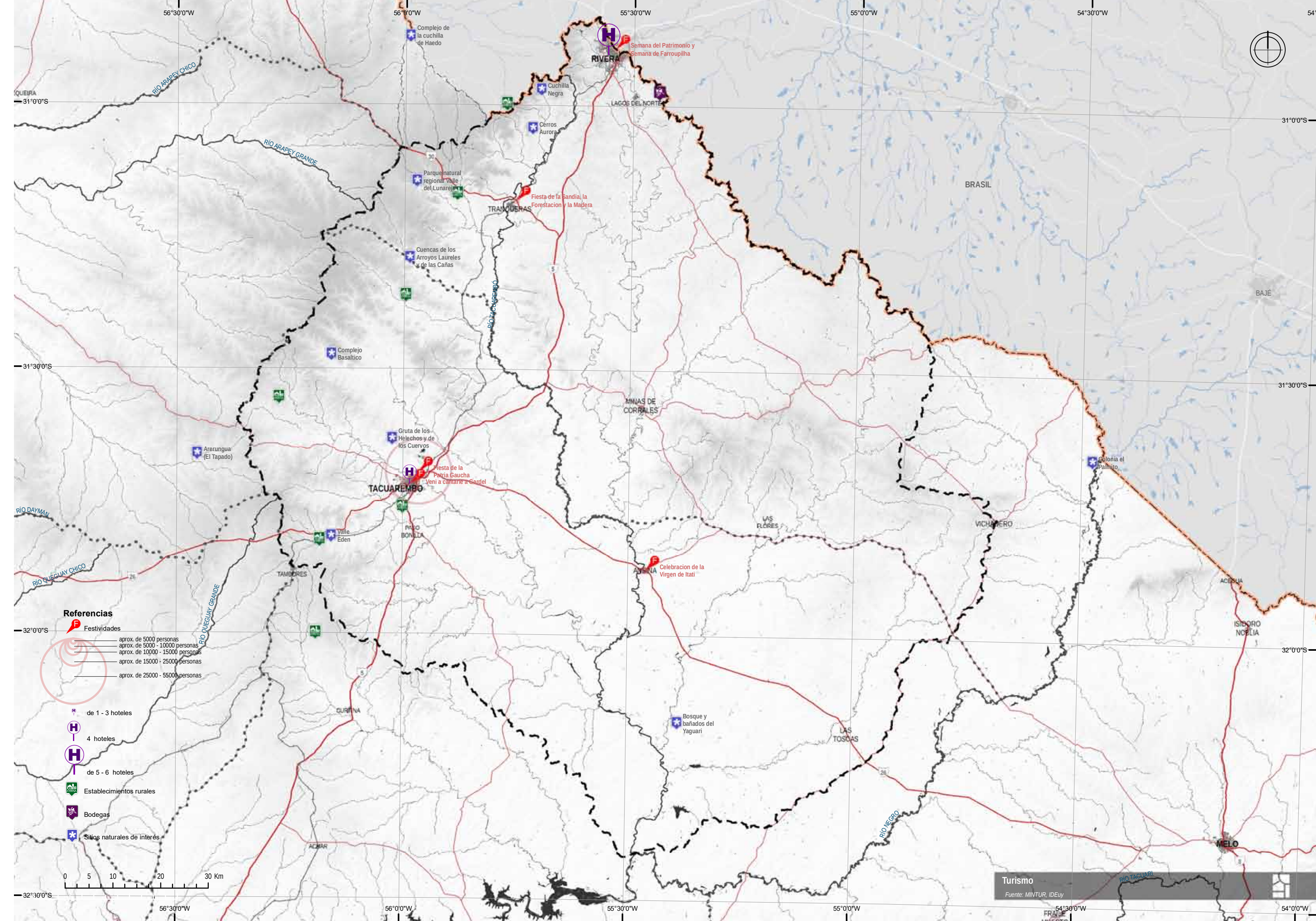
#### Departamento de Rivera:

**Valle del Lunarejo:** Paisaje protegido ubicado al noroeste del departamento de Rivera, muy próximo a Artigas y Salto. Se compone de cerros con cimas aplanadas que delimitan estrechos valles modelados por quebradas. El área posee una gran heterogeneidad de ambientes naturales, incluyendo diferentes tipos de pastizales, bosques (serranos, ribereños, de quebrada), matorrales, arroyos y cañadas que brindan refugio y alimento a diversas especies de fauna autóctona de gran interés por su rareza, distribución y abundancia.

**Minas de Corrales:** Localidad ubicada a unos 100 km de la ciudad de Rivera, fundada en el año 1978 para la explotación minera. Actualmente la zona representa un lugar de gran atractivo turístico, contando con una gran biodiversidad y hermosos paisajes, en los que se destaca la presencia de cerros chatos.

**Parque Gran Bretaña:** Parque ubicado a 7 km de la ciudad de Rivera. Cuenta con unas 50 hectáreas destinadas al esparcimiento y una gran variedad de flora autóctona

#### Posada del bosque







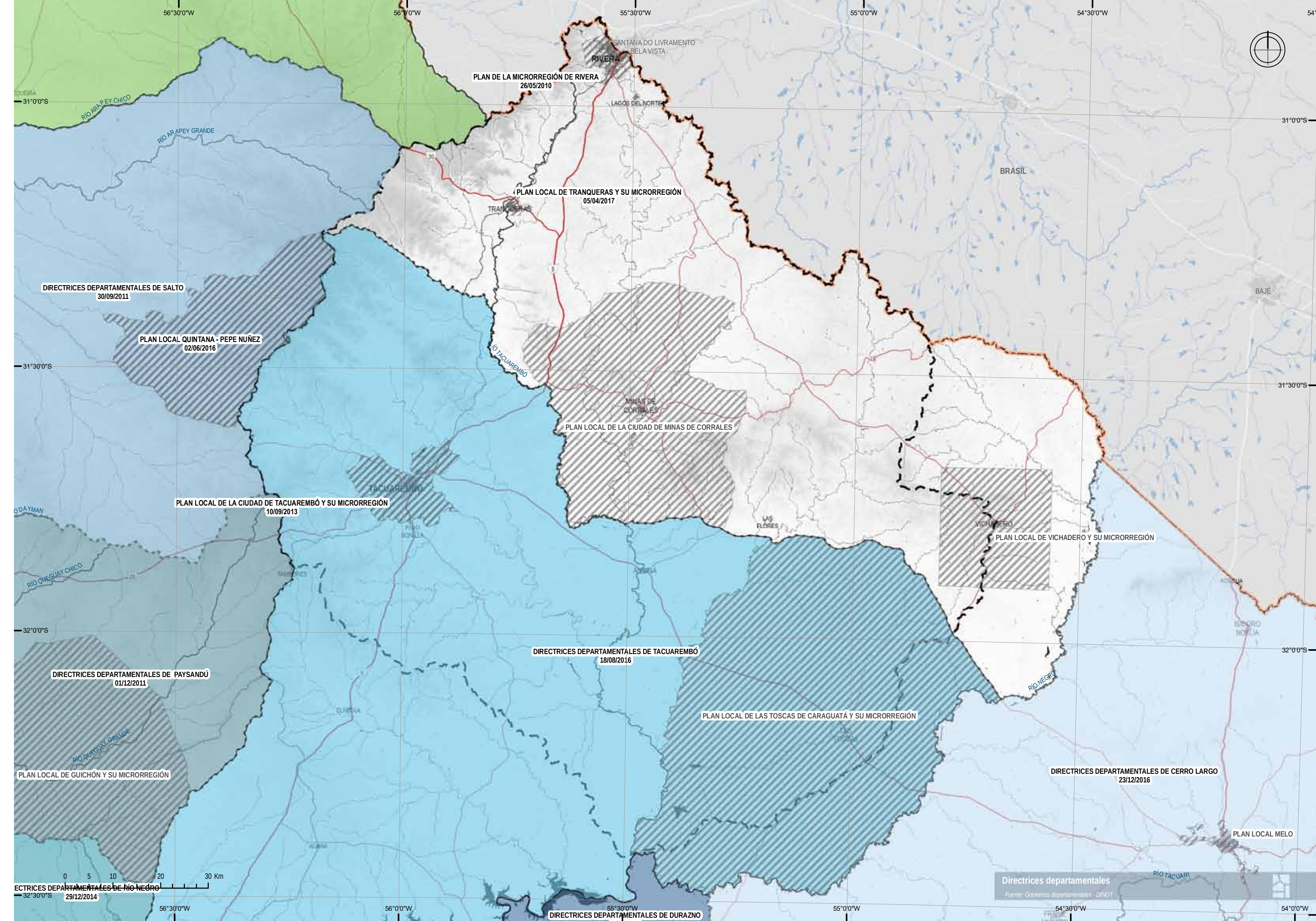
**Gestión de recursos hídricos**  
**Capítulo 4**



#### 4.1 Marco normativo local y regional

La normativa nacional y regional en materia de las aguas se detalla en el Plan Nacional de Aguas. Dentro de la normativa local en la Cuenca del Río Tacuarembó se destacan los instrumentos de Ordenamiento Territorial y debido a que esta cuenca forma parte de la cuenca del Río Negro también le aplican los Decretos N° 160/980<sup>1</sup> y 212/998<sup>2</sup> en relación con los aprovechamientos de agua y su prioridad para el uso por parte del sector de energía.

<sup>1</sup> Otorga prioridad a UTE para el uso de las aguas de los embalses mencionados con fines de producción de energía eléctrica, salvo para los usos mencionados en el art.163 del Código de Aguas (bebida e higiene humana, bebida de ganado, navegación y flotación, transporte y pesca)  
<sup>2</sup> Artículo 1°. Facúltase al MTOP a otorgar permisos y concesiones de uso de aguas para la construcción de represas destinadas al riego en los afluentes que alimentan los embalses hidroeléctricos en el Río Negro, siempre que el volumen anual total embalsado no supere el valor acordado entre los ministerios.





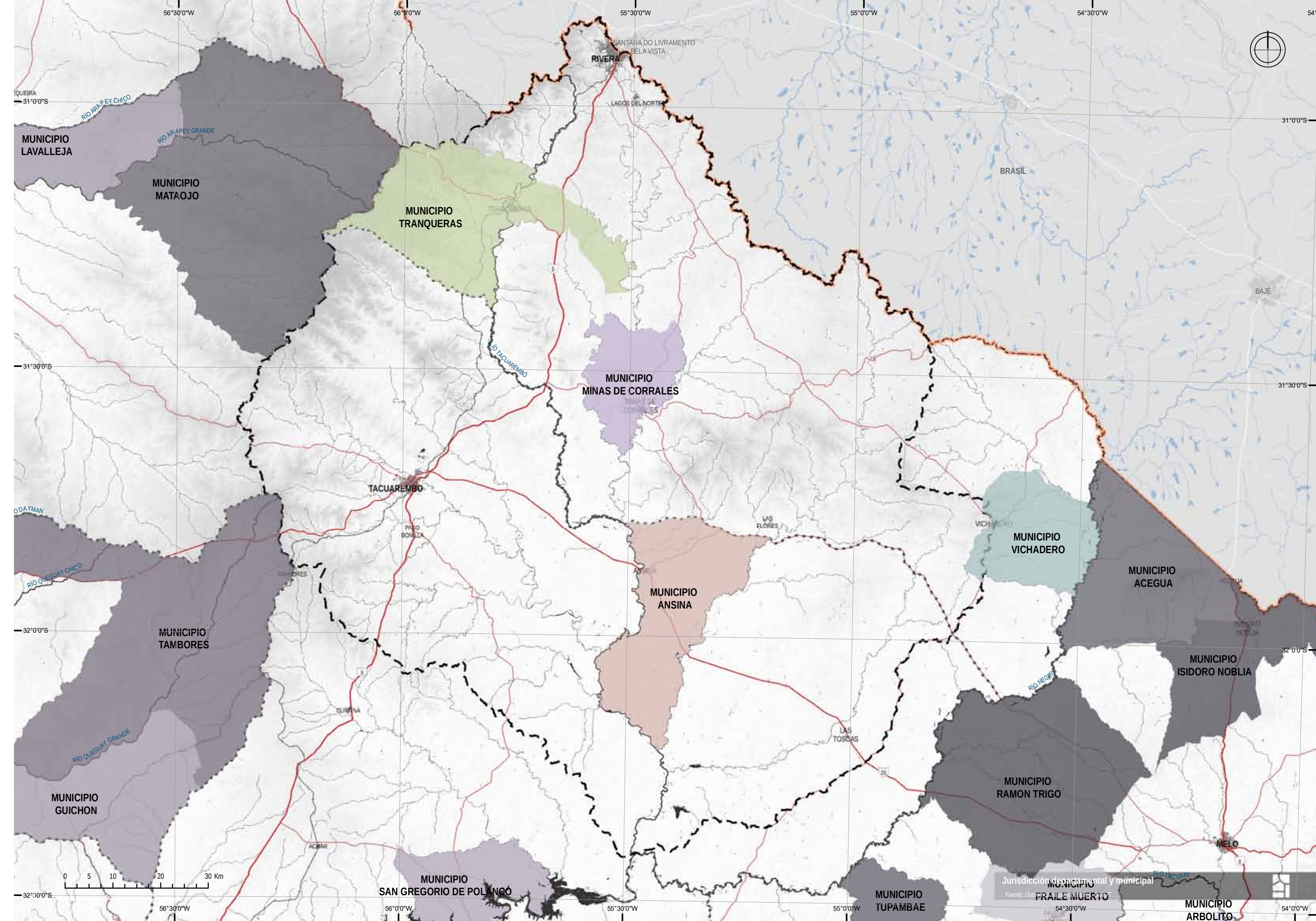
#### 4.2 Gobernanza e institucionalidad

La cuenca del Río Tacuarembó ha sido una región fundamentalmente ganadera, con un escaso desarrollo de los otros sectores agropecuarios, pero desde los últimos años está atravesando por un proceso de cambio significativo en las sinergias y configuraciones territoriales, sobre todo en la conformación de una red de actores dispuestos a emprender procesos de innovaciones socio-institucionales.

Se ha constatado un ingreso de nuevas estructuras industriales y agro-productivas, específicamente la forestal, sumado aun tercer nivel de gobierno y la llegada de la UdelaR y organismos del Poder Ejecutivo con mayor presencia en el territorio por medio de programas, oficinas y referentes territoriales (MIDES, MS, MTSS, MVOTMA)<sup>1</sup>.

Gobiernos nacionales con fuerte presencia en la cuenca	Oficina de Presupuesto y Planeamiento, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Ministerio de Industria Energía y Minería, Ministerio de Turismo, Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Educación y Cultura, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Desarrollo Social.
Gobiernos departamentales	Intendencias de Rivera y Tacuarembó Juntas departamentales de Rivera y Tacuarembó
Gobiernos locales	Municipio de Tranqueras Municipio de Minas de Corrales Municipio de Ansina
Formación, Investigación e Innovación	ANEP UdelaR-CUR UdelaR-CUT UTEC INIA
Entes autónomos y servicios descentralizados	UTE OSE INUMET
Principales gremiales agropecuarias	Asociación de Cultivadores de Arroz Asociación Rural del Uruguay Comisión Nacional de Fomento Rural Federación Rural del Uruguay Sociedad de Productores Forestales
Organizaciones civiles	Tacuarembó por el agua y la vida Otras organizaciones de vecinos/productores
Industrias	Industria frigorífica (Ej: frigorífico Tacuarembó) Industria maderera (Ej: Weyerhaeuser) Molinos arroceros (Ej: Saman)

<sup>1</sup> Para profundizar sobre esta cuestión ver Midaglia, Castillo y Freigedo (2011) e informe de Freigedo y Milanesi (2016)





### Ámbitos de participación

Existen en esta cuenca varios espacios de participación que se describen a continuación, es uno de los principales desafíos identificarlos e interactuar en conjunto para implementar estrategias conjuntas que permitan alcanzar los objetivos de desarrollo integral u holísticos de la región.

Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó y Sistema Acuífero Guaraní
Mesa de desarrollo rural y Consejo Agropecuario
Mesa interinstitucional de Políticas Sociales en la Cuenca del Río Tacuarembó
Mesas sectoriales en la Cuenca del Río Tacuarembó (Foro de la madera)
Mesas Departamentales de Juventud de la Cuenca
Comisión Asesora específica del Paisaje Protegido del valle del Lunarejo

#### I Junta Regional Asesora de Riego<sup>1</sup>

La Junta Regional Asesora de Riego del Río Tacuarembó fue una de las primeras juntas del país, creada en el año 1976. Estos espacios de participación han demostrado ser muy efectivos a la hora de planificar y gestionar los recursos hídricos con destino a riego especialmente en momentos de escasez, siendo ése uno de los principales motivos que explica el por qué se han mantenido funcionando hasta la actualidad.

#### II Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó

La Comisión de Cuenca del Río Tacuarembó comenzó a sesionar el 15 de noviembre de 2013, es asesora de la Autoridad de Aguas y tiene dentro de sus principales competencias<sup>2</sup>: colaborar en la planificación de los recursos hídricos de la cuenca, articular a los actores nacionales, regionales y locales, y apoyar a la gestión de recursos hídricos de la cuenca.

Se integra de forma tripartita por Gobierno (MVOTMA, MGAP, Intendencia de Tacuarembó, Intendencia de Rivera, Junta departamental de Tacuarembó, Junta departamental de Rivera, Ministerio de Salud Pública), Usuarios (OSE, Junta de Riego de Tacuarembó, UTE, Foro de la Madera, ACA, Sociedad de Productores Forestales, Asociación Rural de Tacuarembó, Comisión Nacional de Fomento Rural) y Sociedad Civil (INIA, Centro Universitario de Tacuarembó, Centro Universitario de Rivera, Plenario departamental de Tacuarembó (PIT-CNT), Tacuarembó por la Vida y el Agua). Por otro lado en materia de aguas subterráneas existe en este territorio la Comisión del Sistema Acuífero Guaraní formada por Decreto N°183/013.

<sup>1</sup> Se crean formalmente por Decreto N° 128/03 que reglamenta la Ley de Riego del Año 1997.  
<sup>2</sup> Las Comisiones de Cuenca y Acuíferos funcionan como unidades asesoras de los Consejos Regionales de Recursos Hídricos. Las competencias se regulan en el artículo 9° del Decreto N° 258/013.

#### III Mesas de desarrollo rural en la Cuenca del Río Tacuarembó y consejo agropecuario

Las Mesas de Desarrollo Rural fueron creadas en el marco de la Ley N° 18126 y promueven un mayor involucramiento y participación de las organizaciones sociales del medio rural en las instrumentación de las políticas. Son coordinadas por la Dirección General de Desarrollo Rural del MGAP y tienen dentro de sus objetivos generales: Informar, Asesorar, Proponer, Co-gestionar/Gestión asociada, Controlar, Evaluar en relación con llamados y políticas públicas en el medio rural, involucramiento y participación de las organizaciones sociales, articulación y coordinación de los sectores públicos privados, control social de la aplicación de políticas públicas. En la cuenca existen 6 mesas de desarrollo.

#### IV Mesas sectoriales en la Cuenca del Río Tacuarembó (Foro de la Madera)

Foro de la Madera y Conglomerado Forestal Maderero del Noreste se creó en el año 2012 en el marco del Programa PACC-Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productivas7APT-OPP como espacio de coordinación público privado con el objetivo de coordinar, planificar, y ejecutar acciones estratégicas público-privadas vinculadas a la producción, industrialización y comercialización de pinos en Uruguay.

#### V Mesa interinstitucional de Políticas Sociales en la Cuenca del Río Tacuarembó

Las Mesas Interinstitucionales de Políticas Sociales (MIPS), comenzaron a funcionar en el año 2006 y cuentan con un marco legal fundamentado en el Decreto del PE N°336/011. Son ámbitos de intercambio y articulación entre distintos organismos públicos con expresión territorial departamental, que tienen la finalidad de favorecer la integralidad y complementariedad en la implementación de las políticas públicas, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población de dichos territorios. Dentro de sus competencias se destacan las siguientes; Definir y acordar anualmente la Agenda Social Departamental, Impulsar la elaboración de planes quinquenales departamentales de desarrollo social, Coordinar y articular la planificación y ejecución del conjunto de políticas públicas sociales nacionales a nivel departamental y local, instrumentar las resoluciones del Consejo Nacional Coordinador de Políticas Sociales y elevar a consideración del Consejo Nacional Coordinador de Políticas Sociales las propuestas, proyectos e iniciativas acordadas.

#### VI Mesas Departamentales de Juventud en la Cuenca

Las Mesas departamentales son un instrumento para promover la participación de jóvenes en los procesos de construcción de políticas públicas. Está constituida por Mesas Departamentales Locales de Jóvenes (MDJ), propuestas como un actor colectivo juvenil capaz de diseñar e implementar intervenciones sociales<sup>3</sup>.

#### VII Comisión Asesora específica del Paisaje Protegido del Valle del Lunarejo

Esta comisión fue creada en el marco de la Ley N° 17234 y el decreto N°25/005, se trata de un espacio de participación para el asesoramiento, promoción, seguimiento y control de la gestión del área protegida en la órbita del MVOTMA-DINAMA. Se encuentra integrada por instituciones de la sociedad pública, academia y privados.

<sup>3</sup> <http://www.mides.gub.uy/innovanet/macros/TextContentWithMenu.jsp?contentid=18481&site=1&channel=innova.net>





#### 4.3 Monitoreo de los recursos hídricos

##### Monitoreo público:

###### I INUMET

El INUMET cuenta con estaciones meteorológicas que miden; precipitación, temperaturas máximas y mínimas del día, humedad de la atmósfera, velocidad y dirección del viento, horas de sol, etc.

###### II MVOTMA

DINAGUA cuenta con una serie de estaciones que miden los niveles del agua de los cursos de forma regular y periódica. A nivel de hidrología de superficie existe una importante cantidad de información que permite realizar valuaciones y estudios de carácter general y tener un grado de conocimiento aceptable acerca de los regímenes hidrológicos. Sin embargo a nivel de la hidrología subterránea existe un retraso importante que es necesario encarar con proyectos específicos

A nivel de la hidrogeología subterráneas se han realizado estudios a través de proyectos específicos. La DINAGUA instalará una red de monitoreo del Sistema Acuífero Guaraní que incluye 13 pozos en esta cuenca.

DINAMA ha implementado recientemente un monitoreo de calidad de agua para la Cuenca del Río Tacuarembó

###### III Intendencia de Rivera

La Intendencia de Rivera también realiza el monitoreo del A° Cuñapirú a la altura de la ciudad de Rivera desde el año 1997.

#### IV OSE

La OSE realiza sistemáticamente mediciones de la calidad del agua bruta tanto en las fuentes superficiales como subterráneas, así como de los vertidos de los sistemas de saneamiento.

##### Monitoreo de privados:

###### I Asociación de Cultivadores de Arroz

En el marco de un proyecto FPTA con la Facultad de Ciencias se monitorean a pedido de la ACA, las microcuenca de la cañada del Sauce a 12 km y del Arroyo Sacacirolas. Los muestreos se realizaron durante el año 2014 y 2015.

###### II Empresas forestales

En la región de la Corona durante el período 2002-2012, a pedido de la empresa Weyerhaeuser, el departamento de Suelos y Aguas de la Facultad de Agronomía a cargo del Dr. Perdomo, en conjunto con la Universidad de Estado de Carolina del Norte (EEUU) a cargo de Chescheir estudiaron el efecto del establecimiento de áreas forestadas con Pino en Uruguay.

Página siguiente:

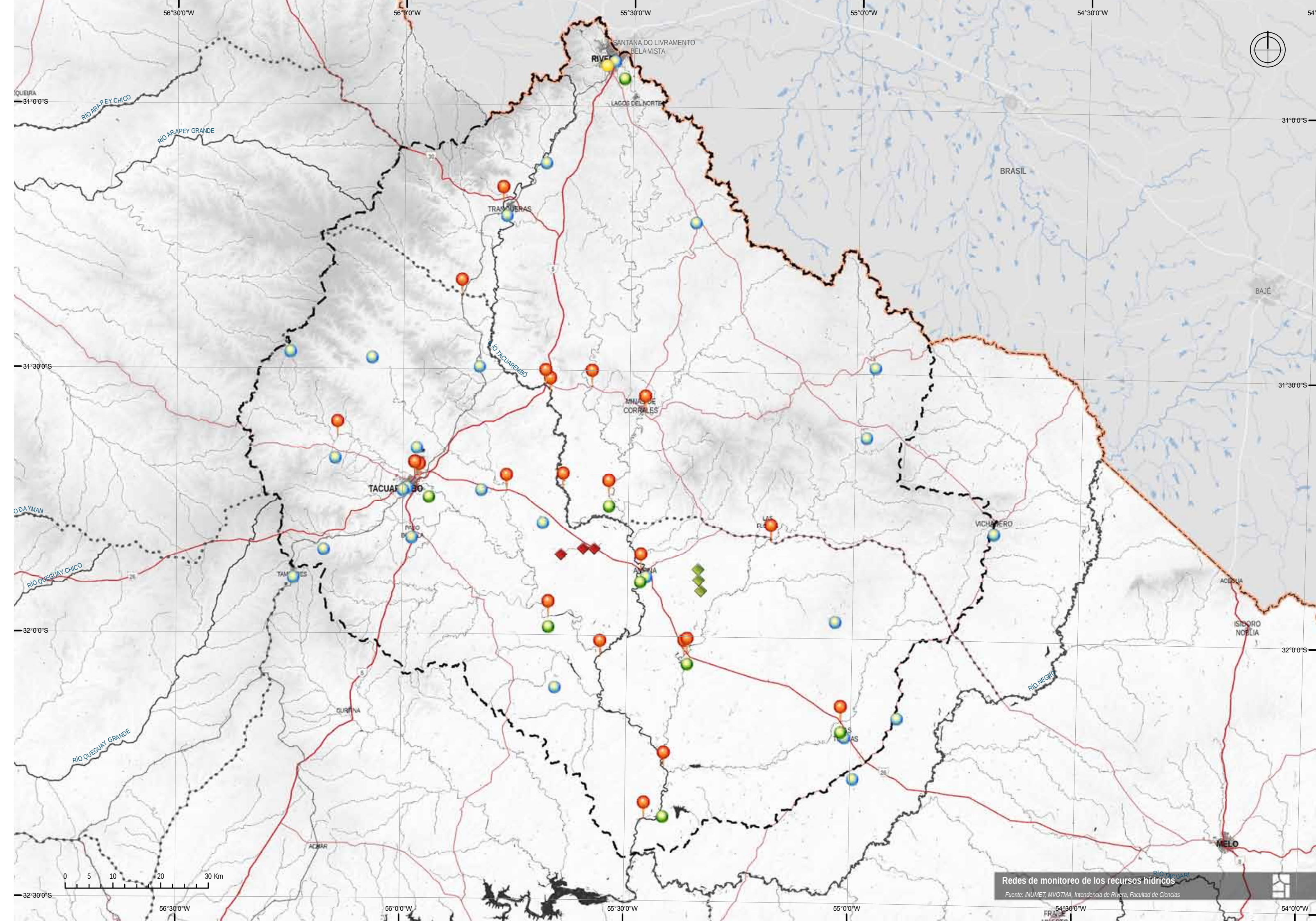
##### Referencias:

###### Monitoreo privado

- ◆ Arroyo Sacacirolas
- ◆ Cañada del Sauce

###### Monitoreo público

- DINAGUA
- Intendencia de Rivera
- DINAMA
- INUMET





#### 4.4 Sistemas de información

Si bien no existe un sistema de información específico para esta cuenca sí se puede ver un mayor nivel de detalle en los sistemas de información que hay disponibles a nivel nacional.

#### 4.5 Modelaciones disponibles en la región

En el marco del proyecto "Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní" desarrollado por los países de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, entre los años 2003 y 2009 se generaron modelos numéricos de flujo de agua subterránea para las áreas piloto de Rivera-Santana do Livramento que posteriormente el Departamento del Agua de la Regional Norte de la Udelar actualizó.

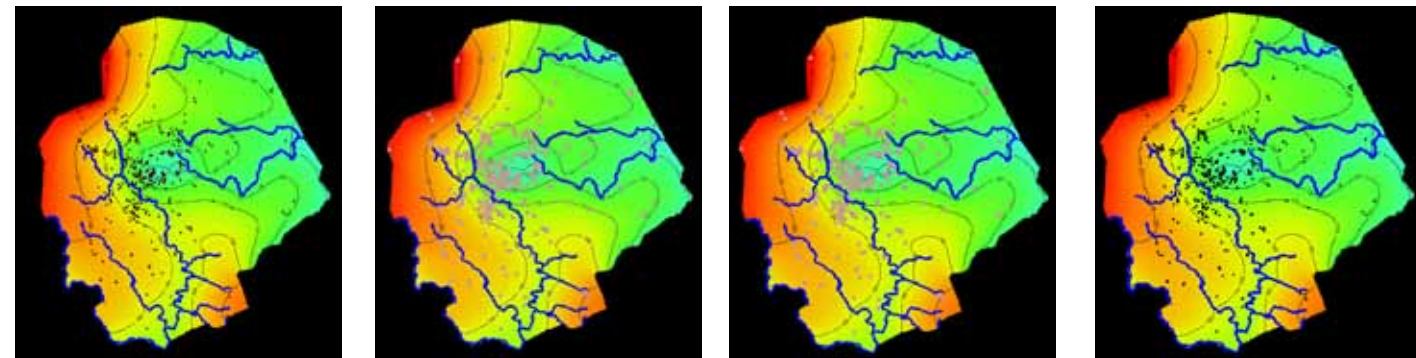


Figura 3. Piezometría actualizada 2015 a partir de convenio realizado entre la DINAGUA y el Departamento del Agua del CENUR Litoral Norte, Udelar.

#### 4.6 Administración de los recursos hídricos

La administración de los recursos hídricos comprende la gestión de la cantidad a través del control y las autorizaciones mediante permisos y concesiones de uso por la Dirección de Aguas, así como el control y la autorización de vertidos de efluentes que realiza la Dirección de Medio Ambiente ambas del MVOTMA.

Dichas autorizaciones están pautadas por las normativas vigentes, y requieren la coordinación con las múltiples instituciones vinculadas, para el logro de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

#### 4.7 Planes de uso y manejo de suelos

Los Planes de Uso y Manejo Responsable de Suelos son obligatorios para áreas de cultivos de secano mayores a 50 has y tienen como principal objetivo, controlar la degradación y la erosión hídrica de suelos. Estos planes deben complementarse con prácticas adecuadas como: sentido de operaciones, tratamiento de desagües, diseño de caminería, etc. La obligatoriedad de presentación de Planes de uso es solamente para los cultivos agrícolas de secano. Para los cultivos con sistemas con riego, la normativa exige la presentación del Plan de uso de suelo desde hace muchos años y este es un requisito para obtener el derecho de uso de agua. Los planes de uso y manejo consisten en determinar una rotación, o sucesión de cultivos a realizar en una Unidad de Producción, que no genere pérdidas de suelo por erosión estimadas por encima de la tolerancia para ese suelo, según la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo y se aplica a las unidades de capacidad de uso de suelo de I a IV, teniendo en cuenta las medidas de manejo con que se realizan en cada caso.

