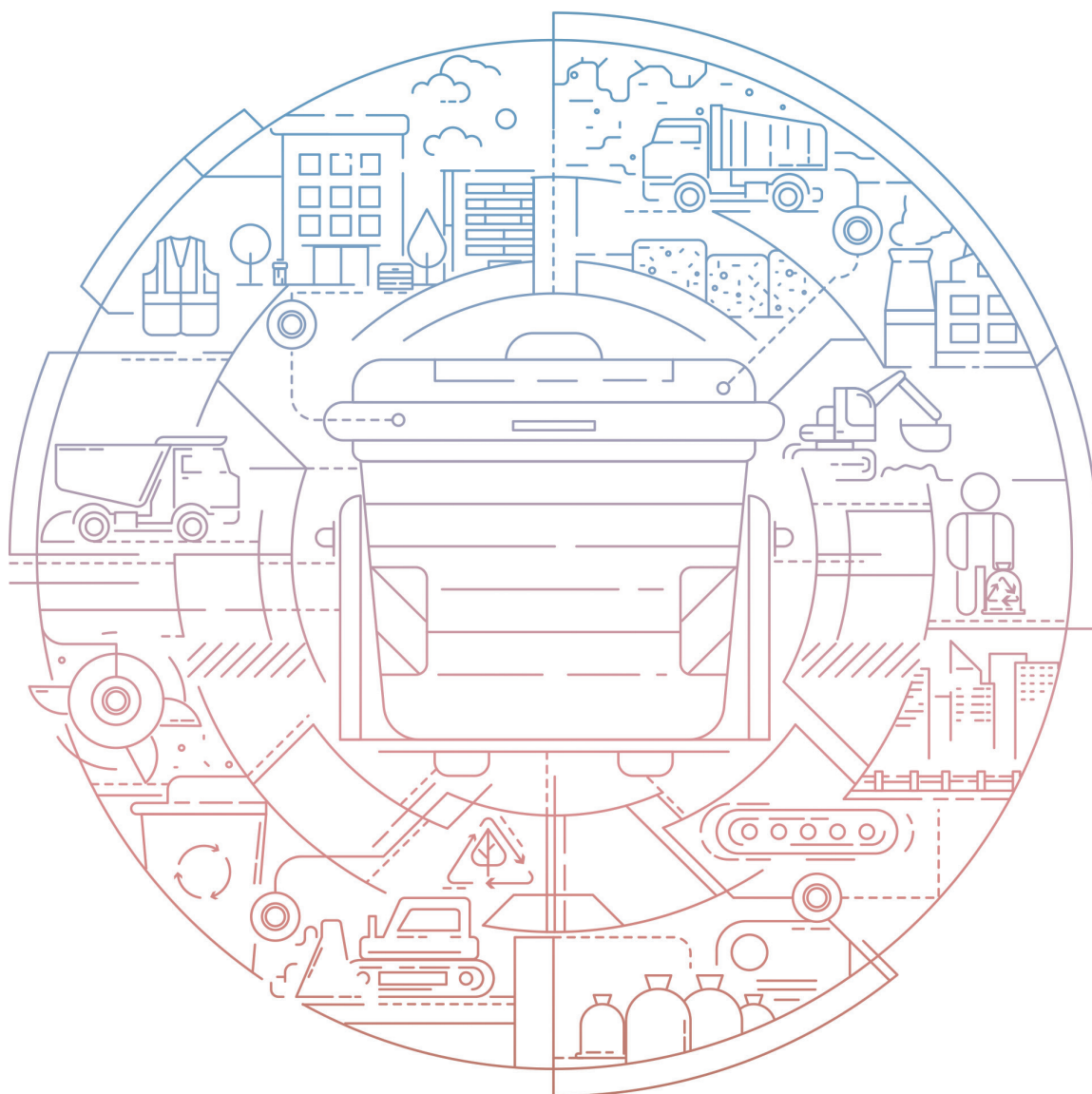




CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN



////// **RESIDUOS SOLIDOS** ////
URBANOS

ESTUDIO DE ESTRATEGIA Y FACTIBILIDAD DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Marcela De Luca
Nestor Giorgi
Marcelo Rosso
Laura Amdan

CONTENIDOS



01

RESUMEN
EJECUTIVO

05

INTRODUCCIÓN

07

1

09

ESTUDIO DE
POBLACIÓN

09

ANÁLISIS DE
DATOS CENSALES

10

PROYECCIONES DE
POBLACIÓN A
NIVEL NACIONAL
Y PROVINCIAL

2

13

ESTIMACIÓN DE
LA CALIDAD Y GENERACIÓN
DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS (RSU)

13

CALIDAD DE LOS RSU

14

PPC Y
GENERACIÓN
DE RSU

3

15

DIAGNÓSTICO DE
LA ACTUAL GESTIÓN
DE RSU

4

17

PROYECCIÓN DE
LA GENERACIÓN
DE RSU

5

19

TECNOLOGÍAS
DE TRATAMIENTO
DE LOS RSU
DISPONIBLES

19

CONCLUSIONES
DEL ANÁLISIS
DE TECNOLOGÍAS

6

21

ESTUDIO DE
FACTIBILIDAD
DE LA GESTIÓN
DE RSU

21

INTRODUCCIÓN Y
OBJETIVOS DEL MODELO

21

RESULTADOS DEL
MODELO SEGÚN
TAMAÑO DE LOCALIDADES

7 25	26	27	8 31
FACTIBILIDAD DE LA REGIONALIZACIÓN DE LA GIRSU	CONCLUSIONES DE LA FACTIBILIDAD DE REGIONALIZACIÓN DE GIRSU	LISTADO DE OBRAS EMBLEMÁTICAS	ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE REMEDIACIÓN DE BCA
31	32	9 33	10 35
DETALLE DEL PROYECTO DE REMEDIACIÓN Y CIERRE DE BCA	CONCLUSIONES DE LA FACTIBILIDAD DE REMEDIACIÓN	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y GIS	CONCLUSIONES
35	36	38	11 39
SOBRE LA GESTIÓN DE RSU	SOBRE LA FACTIBILIDAD	CONCLUSIONES DE LA FACTIBILIDAD DE REMEDIACIÓN	FUENTES BIBLIOGRÁFICAS
39	39	A1 45	A2 51
INTRODUCCIÓN	FUENTES CONSULTADAS	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN ARGENTINA - PERIODO 2010-2040	DATOS DE CALIDAD DE RSU RECOPIADOS

A3
65

DATOS DE
CALIDAD DE RSU
RECOPIRADOS

A4
75

PPC Y PROYECCIÓN
DE LA GENERACIÓN
DE RSU

A5
81

DIAGNÓSTICO DE
LA GESTIÓN DE RSU

A6
89

MODELO DE
FACTIBILIDAD
Y RESULTADOS

A7
105

FACTIBILIDAD DE
LA REGIONALIZACIÓN
DE LA GIRSU

A8
151

ANÁLISIS DE
LOS COSTOS DE
REMEDIACIÓN DE BCA

A9
165

PRESENTACIÓN GIS

RESUMEN EJECUTIVO

En la República Argentina se generan actualmente 47.505 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos (RSU). De las cuales más del 45% son incorrectamente tratadas y dispuestas, produciendo graves daños a la salud pública y al medio ambiente. Con respecto a la cobertura de disposición final de los RSU, se estima que entre el 50 al 55% de la población tiene un sistema adecuado de vertedero controlado y/o relleno sanitario.

La producción per cápita promedio de RSU para el país es de 1,136 kg por habitante por día.

Se estima que la generación de RSU para la Argentina para 2025 será de 58.773 toneladas promedio diarias.

Se realizó un modelo para determinar la factibilidad de la gestión integral de los RSU, tomando como base los datos de los Estudios de Calidad de Residuos Sólidos Urbanos en la República Argentina. Conociendo las características de éstos, se pudieron definir los límites para la aplicación de distintos tratamientos para su minimización, aprovechamiento como recurso y posterior disposición final de los rechazos de las operaciones anteriores. Se simuló los resultados a obtener de la aplicación diaria de los distintos tratamientos a la masa de los residuos generados en el país. La base utilizada para la comparación de los distintos tratamientos fue el Valor Actual Neto de las Inversiones y los costos operativos del sistema durante el decenio 2020-2029. Asimismo, se ha estimado una Tasa anual promedio por frente Se ha

realizado un análisis por provincia y luego se ha integrado a toda la República en su conjunto.

Se trabajó con promedio en Toneladas diarias de generación de RSU, según tamaños de población de cada partido y/o departamento.

Las Tecnologías evaluadas para el tratamiento de los RSU, son aceptadas y probadas a nivel Internacional. Estas tecnologías fueron las siguientes:

- *Separación y reciclaje de los subcomponentes potencialmente reciclables.*
- *Tratamiento Biológico de la Fracción rápidamente biodegradable, a través del tratamiento de compostaje en hileras con compost Turner. Utilización de Sistema de Tratamiento Biológico Mecánico (MBT).*
- *Valorización energética: Incineración con cogeneración de energía eléctrica de la fracción sobrante de los RSU.*
- *Disposición final de los rechazos y/o cenizas por medio de la técnica de relleno sanitario.*

Se definieron un total de 7 escenarios estudiados para cada una de las provincias de la República Argentina. Luego se calcularon los costos de Inversión,

costos operativos anuales, Ingresos anuales por venta de materiales recuperados e ingresos anuales por venta de la energía eléctrica generada, para cada una de las alternativas de ambos escenarios, para distintos precios de la energía y costo de los terrenos, fue realizado un cronograma anual de entradas y salidas para el decenio 2020 - 2029.

El VAN total (inversión + operación) para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos GIRSU (en forma individual) es de 15.488 millones de dólares para el periodo 2020-2029; y el VAN por tonelada tratada (inversión + operación) es de 72,20 u\$s/tonelada.

Los resultados del VAN de la inversión para la infraestructura necesaria para la GIRSU son de más de 11.264 millones de dólares para el periodo 2020-2029. El VAN por tonelada promedio (Inversión) es de U\$S 52,51 por tonelada.

Por otra parte, se llevó a cabo un análisis de la potencial regionalización de la gestión de residuos para grandes centros urbanos y capitales provinciales. Se analizaron 26 regiones, localizadas en 21 provincias. La regionalización propuesta garantiza la flexibilidad en la operación del sistema total y en su conjunto, así como la optimización del transporte de RSU dentro del área, debido a las menores distancias de traslado, con el aprovechamiento de las vías de comunicación existentes. La regionalización propuesta daría una cobertura al 42% del total de la población de la República Argentina.

El VAN total (inversión + operación) para la GIRSU para la GIRSU regionalizada es de 5.259 millones de dólares para el periodo 2020-2029; y el VAN por tonelada tratada (inversión + operación) es de 59,63 u\$s/tonelada.

El Valor actual neto de la inversión total necesaria para el proyecto de gestión regionalizada es de aproximadamente 4.277 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto de inversión por tonelada es de 48,49 U\$S/Ton.

Del análisis se concluye que la gestión regionalizada presenta una disminución de los VAN de inversión por toneladas de más del 7% y del total (inversión + operación) del 17%. Es necesario destacar que los

valores en gestión regionalizadas incluyen los costos de transferencia y transporte.

Por otra parte, la regionalización impacta positivamente en los municipios de menos de 100 mil habitantes con disminuciones del orden del 62 % en inversión y operación, y en la tasa por frente del 50%.

Con respecto a la necesidad de remediación de los Basurales a cielo abierto (BCA), se han identificado alrededor de 455 basurales distribuidos en la República Argentina (de gran magnitud), estimándose un área ocupada de más de 6.170 Has (aproximadamente el 33% de la superficie de la CABA).

El costo total de la inversión para la remediación de estos BCA representa u\$s 3.062 millones. El costo anual para los cuidados y mantenimiento post-cierre de los BCA cerrados y remediados es de aproximadamente 100 millones de dólares por año, por un periodo mínimo de 10 años.

Teniendo en cuenta un cuidado postcierre de 10 años y la inversión necesaria para su cierre y remediación el VAN a una tasa de interés del 15% anual, el VAN sería \$ 2.561 millones. Prorrataando este costo por frente beneficiado por las remediaciones sería un costo anual por frente sería de u\$s 38,10 por frente por año.

INTRODUCCIÓN

Todas las actividades humanas generan residuos y estos deben ser gestionados y dispuestos en forma correcta, minimizando los posibles impactos sobre la salud y el medioambiente.

El crecimiento exponencial de la población en el último siglo combinado con un incremento en el consumo ha llevado a una explosión en la cantidad de residuos producidos. Al mismo tiempo, resulta difícil encontrar sitios para la instalación de rellenos sanitarios, produciendo una enorme degradación del medio ambiente.

Tal cual se define: "...La Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (GRSU) es la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, procesamiento y disposición final de los residuos, en forma armónica con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de los principios ambientales, respondiendo a las expectativas del público..."

Analizar y planificar un Sistema de Gestión de RSU implica considerar todos sus elementos funcionales:

- *Generación.*
- *Manipulación, separación, almacenamiento y procesamiento en origen.*
- *Recolección.*
- *Separación y procesamiento, transformación de residuos sólidos.*
- *Transferencia y transporte.*
- *Disposición final.*

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este trabajo es la elaboración de un diagnóstico evaluativo de las actuales condiciones de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de la República Argentina, que incluya lineamientos para la

propuesta de soluciones y opciones de tratamiento y disposición de los RSU generados a corto, mediano y largo plazo, que sirva como un instrumento para la toma de decisiones por parte de las autoridades de

municipales, provinciales y nacionales.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del trabajo son:

- *Determinación de la calidad y generación de RSU en la República Argentina para el periodo 2010-2030.*
- *Evaluación de la factibilidad técnica, económica y socio-ambiental para las actividades de segregación, recuperación y reciclaje de los residuos sólidos urbanos de la República Argentina.*
- *Evaluación de la factibilidad técnica, económica y socio-ambiental para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos mediante tratamientos biológicos*
- *Evaluación de la factibilidad técnica, económica y socio-ambiental para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos mediante tratamientos térmicos*
- *Determinación de la mejor combinación de tratamientos disponibles en el mercado para obtención de la alternativa de mínimo costo.*
- *Desarrollo de un modelo de gestión integral de los RSU que englobe los diferentes tipos de tratamiento sobre la base de la calidad de los residuos generados.*
- *Determinación de las opciones de mínimo costo y mayor efectividad para el tratamiento y la disposición de los residuos sólidos en la República Argentina, minimizando los impactos ambientales, potenciando el aprovechamiento los residuos generados y garantizando la Salud Pública de la Población.*
- *Análisis y propuesta de regionalización de los servicios de gestión de los residuos sólidos urbanos para la República Argentina*

maximizando la economía de escala, así como la sinergia entre los territorios.

Alcance

El Área de estudio comprende el territorio de la República Argentina, conformado por 24 provincias, el cual se presenta en el gráfico 1.

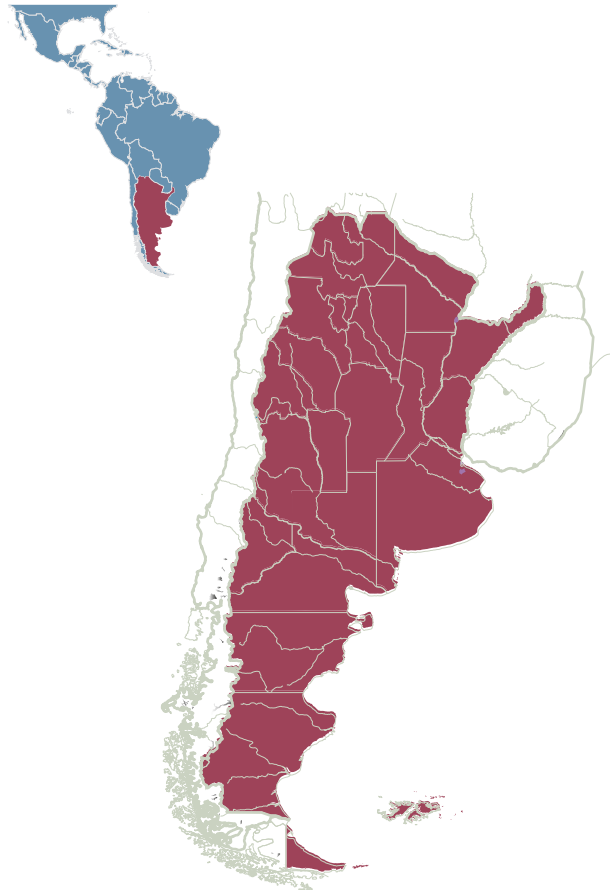


Gráfico 1.

1

ESTUDIO DE POBLACIÓN

1.1 ANÁLISIS DE DATOS CENSALES

Se llevó a cabo un análisis de la evolución histórica de la población a nivel provincial y nacional según los tres últimos Censos Nacionales INDEC. Estos valores

se presentan en la tabla 1, en donde se presenta la dinámica de la población total del país, por provincia, entre los censos, 1991, 2001 y 2010 (INDEC)

EVOLUCIÓN DE LA POBLACION POR PROVINCIAS - 1991-2010

PROVINCIA	1991	2001	2010	2001/1991	2010/2001
	<i>Población</i>			<i>Tasa de Crecimiento Medio Anual por cada 1.000 habitantes</i>	
Total	32.615.528	36.260.130	40.117.096	11,2	10,6
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2.965.403	2.776.138	2.890.151	-6,4	4,1
Buenos Aires	12.594.974	13.827.203	15.625.084	9,8	13,0
24 Partidos del Gran Buenos Aires (1)	7.952.624	8.684.437	9.916.715	9,2	14,2
Resto de la Provincia de Buenos Aires (2)	4.642.350	5.142.766	5.708.369	10,8	11,0
Catamarca	264.234	334.568	367.828	26,6	9,9
Chaco	839.677	984.446	1.055.259	17,2	7,2
Chubut	357.189	413.237	509.108	15,7	23,2
Córdoba	2.766.683	3.066.801	3.308.876	10,8	7,9
Corrientes	795.594	930.991	992.595	17,0	6,6
Entre Ríos	1.020.257	1.158.147	1.235.994	13,5	6,7
Formosa	398.413	486.559	530.162	22,1	9,0
Jujuy	512.329	611.888	673.307	19,4	10,0
La Pampa	259.996	299.294	318.951	15,1	6,6
La Rioja	220.729	289.983	333.642	31,4	15,1

PROVINCIA	1991	2001	2010	2001/1991	2010/2001
	Población			Tasa de Crecimiento Medio Anual por cada 1.000 habitantes	
Mendoza	1.412.481	1.579.651	1.738.929	11,8	10,1
Misiones	788.915	965.522	1.101.593	22,4	14,1
Neuquén	388.833	474.155	551.266	21,9	16,3
Río Negro	506.772	552.822	638.645	9,1	15,5
Salta	866.153	1.079.051	1.214.441	24,6	12,5
San Juan	528.715	620.023	681.055	17,3	9,8
San Luis	286.458	367.933	432.310	28,4	17,5
Santa Cruz	159.839	196.958	273.964	23,2	39,1
Santa Fe	2.798.422	3.000.701	3.194.537	7,2	6,5
Santiago del Estero	671.988	804.457	874.006	19,7	8,6
Tucumán	1.142.105	1.338.523	1.448.188	17,2	8,2
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	69.369	101.079	127.205	45,7	25,8

Tabla 1. Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

1.2 PROYECCIONES DE POBLACIÓN A NIVEL NACIONAL Y PROVINCIAL

Sobre la base de la información sobre población de los tres últimos Censos Nacionales de Población, Vivienda y Hogares (INDEC), y las proyecciones provinciales de población por sexo y grupo de edad (Documento

INDEC N° 36 – Serie Análisis Demográfico), se determinó el crecimiento poblacional entre 2010 y 2040, por quinquenios, que se presenta en la tabla 2.

PROYECCION DE POBLACIÓN - TOTAL Y POR PROVINCIAS SEGÚN QUINQUENIOS

AÑO	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Total País	40.788.453	43.131.966	45.376.763	47.473.760	49.407.265	51.177.087	52.778.477
CABA	3.028.481	3.054.267	3.075.646	3.086.680	3.084.450	3.069.488	3.043.704
Buenos Aires	15.716.942	16.659.931	17.541.141	18.359.753	19.123.592	19.839.191	20.503.653
Catamarca	377.676	396.895	415.438	432.438	447.107	458.989	467.787
Cordoba	3.373.025	3.567.654	3.760.450	3.945.677	4.119.615	4.281.389	4.431.509
Corrientes	1.017.731	1.070.283	1.120.801	1.165.860	1.204.189	1.235.644	1.260.548
Chaco	1.080.017	1.143.201	1.204.541	1.260.737	1.310.964	1.354.895	1.392.114
Chubut	513.433	566.922	618.994	669.155	717.495	764.230	809.102
Entre Ríos	1.255.574	1.321.415	1.385.961	1.447.019	1.503.222	1.553.972	1.598.960
Formosa	551.626	579.250	605.193	627.790	646.119	659.871	668.865
Jujuy	683.513	727.780	770.881	811.328	848.213	880.965	909.196
La Pampa	327.028	343.056	358.428	372.838	386.024	397.800	408.128

AÑO	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
La Rioja	342.582	367.728	393.531	418.645	442.067	463.331	482.498
Mendoza	1.774.737	1.885.551	1.990.338	2.087.006	2.174.953	2.255.267	2.328.963
Misiones	1.113.279	1.189.446	1.261.294	1.327.431	1.387.184	1.439.958	1.484.840
Neuquen	571.910	619.745	664.057	704.673	742.015	776.338	807.482
Río Negro	648.277	698.874	747.610	793.697	836.851	876.969	913.879
Salta	1.239.111	1.333.365	1.424.397	1.510.087	1.589.668	1.662.631	1.728.163
San Juan	696.076	738.959	781.217	821.835	860.152	895.265	926.479
San Luis	443.944	476.351	508.328	539.178	568.188	594.835	618.818
Santa Cruz	275.452	320.469	365.698	411.065	456.620	502.376	547.960
Santa Fe	3.257.907	3.397.532	3.536.418	3.667.505	3.788.453	3.898.888	3.999.563
Santiago del Estero	879.246	928.097	978.313	1.026.866	1.071.469	1.110.978	1.144.686
Tucuman	1.489.225	1.592.878	1.694.656	1.791.571	1.882.275	1.966.384	2.043.560
Tierra del Fuego	131.661	152.317	173.432	194.926	216.380	237.433	258.020

Tabla 2. Fuente: Proyecciones provinciales de población según sexo y grupo de edad - Documento INDEC N° 36 - Serie Analisis Demografia

En el **Anexo 1**, se presentan los datos de la proyección de población según partidos/departamentos y provincia para el periodo 2010-2040.

2

ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD Y GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

2.1 CALIDAD DE LOS RSU

La metodología para el cálculo de la composición promedio consiste en la ponderación estadística de los datos de calidad de los RSU de cada una de las localidades en función de su población, así como de la generación de RSU de éstas.

El cálculo de la composición promedio total de la República Argentina, se llevó a cabo tomando como datos promedio de calidad de los RSU, según los muestreos realizados en los estudios recopilados durante el periodo 2007-2019. La composición promedio para la República Argentina se presenta en la tabla 3 y el gráfico 2.

En el **Anexo 2**, se presentan los datos de calidad de los RSU recopilados y analizados para determinar la composición física.

COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	COMPOSICIÓN (%P/P)
Papeles y Cartones	13,95%
Papeles y Cartones (mezclados)	12,96%
Envases Tetrabrick	1,00%
Plásticos	18,81%
PET (1)	2,62%
PEAD (2)	2,17%
Otros Plásticos (mezclados)	13,90%
Vidrio	4,50%
Metales Ferrosos	1,49%
Metales No Ferrosos	0,54%
Misceláneos Combustibles	3,89%
Madera / Residuos de Poda y Jardinería	4,34%
Pañales Descartables y Apósitos	10,48%
Materiales de Construcción y Demolición	0,82%
Desechos Alimenticios	34,12%
Misceláneos Menores a 25,4 mm	5,18%
Otros Residuos	1,96%
Peso Volumétrico (tn/m ³)	0,260

Tabla 3. Fuente: elaboración propia según datos de calidad de RSU recopilados.

CALIDAD DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

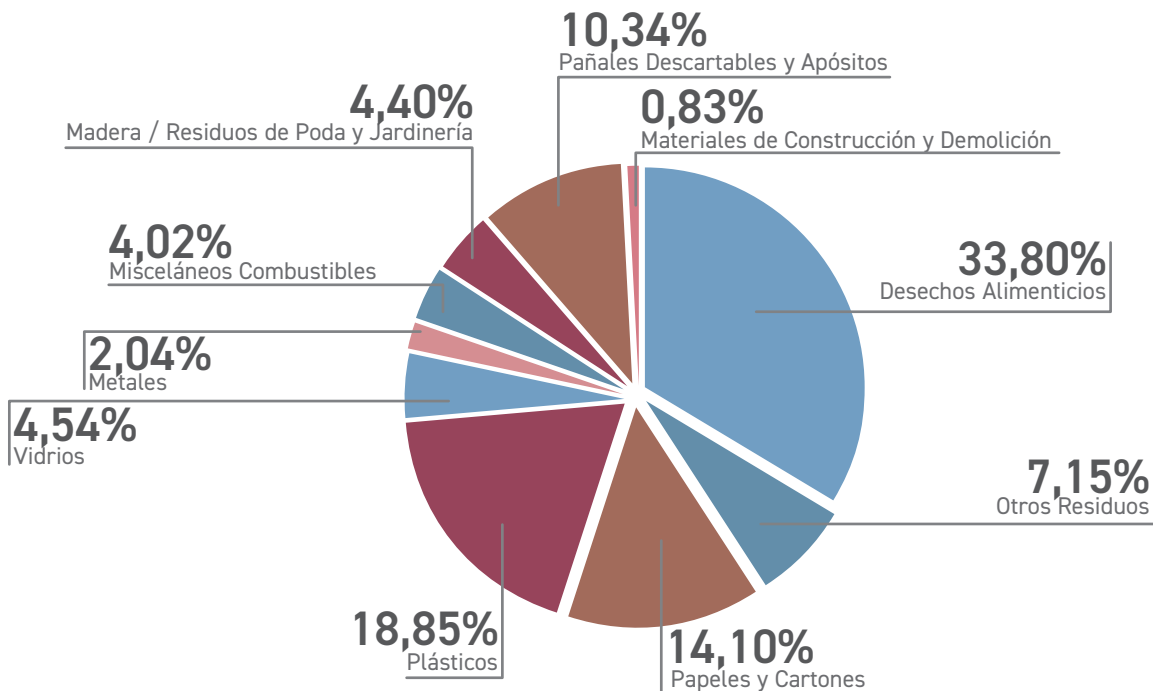


Gráfico 2. Composición Física Promedio de los RSU en la República Argentina

En el **Anexo 3**, se presenta el análisis y evaluación estadística de la calidad de los RSU para la República Argentina y según tamaño de localidades.

2.2 PPC Y GENERACIÓN DE RSU

Se llevó a cabo la determinación de la producción per cápita y generación de RSU en la República Argentina, mediante la recopilación de los datos existentes en distintos departamentos/municipios y partidos de la República Argentina. Se seleccionó una muestra de 61 departamentos/partidos, en los cuales se contaba con registros de pesadas y/o estudios de generación in situ realizados ad hoc según lo establecido en Planning Guide for Municipal Solid Waste Management (MSWM) – World Bank (Step 2 – Defining the Baseline).

En el **Anexo 4**, se presenta el análisis y evaluación estadística de producción per cápita (PPC) y generación de los RSU para la República Argentina y según tamaño de localidades.

2.2.1 PPC REPÚBLICA ARGENTINA

Se determinó que la producción per cápita promedio para la República Argentina para 2018 es de: 1,136 kg/habitante por día.

2.2.2 ESTIMACIÓN GENERACIÓN RSU REPÚBLICA ARGENTINA

Se estimó que la generación de RSU para la República Argentina para 2018 es de: 47.505 toneladas diarias.

3

DIAGNÓSTICO DE LA ACTUAL GESTIÓN DE RSU

Se llevó a cabo el relevamiento de gestión de RSU de los partidos y/o departamentos de las 24 provincias de la República Argentina, analizándose:

- *Prácticas de reciclado y composting: identificación de los residuos procesados, la capacidad de procesamiento, los volúmenes procesados*
- *Las operaciones de la disposición final actuales y la evaluación de las condiciones*

técnico-operativas de la disposición final de los RSU en todas las localidades del país.

- *Aspectos institucionales y legales de cada provincia.*

En el Anexo 5, se presentan el diagnóstico sobre la gestión de RSU para la República Argentina, asimismo se incluyen los planos resumen de las actuales condiciones de la gestión de RSU según departamentos/partidos en la República Argentina.

4

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RSU

Dada la falta de datos históricos y registros sistematizados acerca de la generación de RSU, se efectuaron los cálculos para su estimación a nivel país, se llevó

a cabo la estimación de la generación de RSU para el año 2025, según tamaño de población de los partidos/departamentos, que se presenta en la tabla 4.

GENERACIÓN Y PPC SEGÚN RANGO POBLACIONAL (2025)

RANGO POBLACION DE PARTIDOS/DEPARTAMENTOS	PPC <i>(kg/hab x día)</i>	TONELAJE DIARIO <i>(tn/día)</i>
Mayor a 1.000.000 habitantes	1,518	30.062
Entre 500.000 a 1.000.000 habitantes	1,368	5.833
Entre 200.000 a 500.000 habitantes	1,314	5.956
Entre 100.000 a 200.000 habitantes	1,187	2.311
Entre 50.000 a 100.000 habitantes	1,013	3.287
Entre 10.000 a 50.000 habitantes	0,871	6.426
Menores a 10.000 habitantes	0,839	4.899
Total Pais	1,299	58.773

Tabla 4. Fuente: Elaboración Propia

En el **Anexo 4**, se presentan los datos de proyección de la generación de RSU por partidos/departamentos y provincias para el periodo 2020-2030.

Se llevó a cabo la proyección de la generación de RSU para la República Argentina para el periodo 2019-2030, que se presenta en el gráfico 3.

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RSU EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

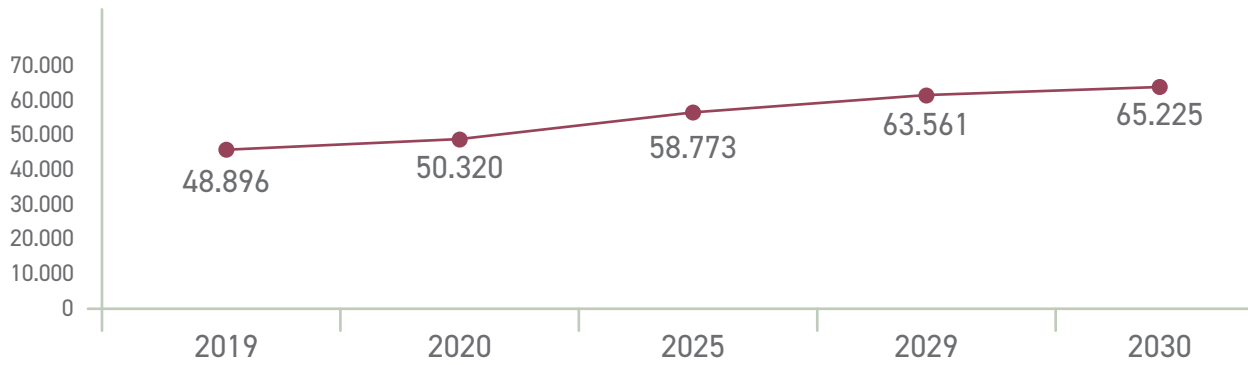


Gráfico 3. Proyección de la Generación de RSU en la República Argentina

5

TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE LOS RSU DISPONIBLES

Se llevó a cabo análisis y descripción de las diferentes tecnologías de tratamiento y disposición final que se utilizan en la actualidad a nivel mundial. Se realizó la descripción de los sistemas:

- *Separación, recuperación y reciclaje*
- *Valorización Térmica/energética*
- *Tratamientos biológicos (compostaje aeróbico)*
- *Disposición final mediante relleno sanitario*

5.1 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE TECNOLOGÍAS

Para el análisis se tuvo especial énfasis en cuáles son las soluciones adoptadas en Áreas Metropolitanas y Ciudades de similares características poblacionales, usos y costumbres y composición y generación de los RSU.

De esta evaluación se determinó que para esta etapa las tecnologías a ser considerada son:

- *Tratamientos Biológicos - Compostaje aeróbico*
- *Plantas de tratamiento combinado*
- *MBT – Tratamiento Mecánico Biológico*
- *Valorización térmica/energética*
- *Combustión con exceso de oxígeno (incineración) y recuperación de energía (Waste to Energy – WTE) con utilización de residuos en bruto*
- *Disposición final mediante la mejor tecnología disponible para relleno sanitario, con sistema de impermeabilización y coberturas, sistema de monitoreo ambiental, sistema de gestión de lixiviados y de gases de relleno – Plantas de generación de energía eléctrica utilizando gas de relleno.*

Cabe destacar que, para el análisis de tecnologías, no se tuvieron en cuenta tecnologías emergentes debido no son probadas y no existen suficientes

estudios de investigación que prueben su eficiencia, debido a la necesidad de una rápida intervención para dar solución a la problemática de la falta de terrenos para la disposición final de los residuos.

Por otra parte, se analizaron las tecnologías a ser aplicadas tomando como base la composición de los RSU, tanto física como química, y desarrollándose balances de masa y energía para determinar la sustentabilidad de éstos.

6

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA GESTIÓN DE RSU

6.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL MODELO

El objetivo del modelo es determinar la factibilidad de la gestión integral de los RSU, tomando como base los datos de los Estudios de Calidad de Residuos Sólidos Urbanos en la República Argentina. Conociendo las características de éstos, se pudieron definir los límites para la aplicación de distintos tratamientos para su minimización, aprovechamiento como recurso y posterior disposición final de los rechazos de las operaciones anteriores.

Se simularon los resultados a obtener de la aplicación diaria de los distintos tratamientos a la masa de los residuos generados en el país. La base utilizada para la definición de costos fue la comparación de los

distintos tratamientos mediante el Valor Actual Neto de las Inversiones y los costos operativos del sistema durante el decenio 2020-2029, tomando como base y actualizando el estudio de factibilidad desarrollado por la Cámara de la Construcción en 2015. Se ha realizado un análisis por provincia y luego se ha integrado a toda la República en su conjunto.

En el **Anexo 6**, se presenta una descripción del modelo y sus suposiciones, así como los resultados según los diferentes escenarios seleccionados.

6.2 RESULTADOS DEL MODELO SEGÚN TAMAÑO DE LOCALIDADES

Los datos del modelo de factibilidad para la gestión de RSU según los rangos de población y los escenarios seleccionados, se presentan en la tabla 5.

VALORES DE VAN DE OPERACIÓN E INVERSIÓN SURGIDOS DEL MODELO PARA LA REPÚBLICA ARGENTINA

FRANJA POBLACIONAL	CANTIDAD DE CIUDADES	POBLACIÓN TOTAL (Hab)	GENERACIÓN TOTAL (Ton/día)	ESCENARIO ELEGIDO	VALOR ACTUAL NETO DE LA TON. TRATADA (U\$/Ton)	VALOR ACTUAL NETO DEL ESCENARIO (U\$S)
Mayor a 1 millón de Habitantes	4	8.406.015	12.549,67	MBT + Incineración con recuperación de energía + Relleno Sanitario	85,65	3.923.183.070,57
Entre 500 a 1 millón de Habitantes	9	5.925.387	7.284,98	MBT + Relleno Sanitario	43,26	1.150.177.481,51
Entre 200 a 500 mil Habitantes	33	12.075.412	13.373,31	MBT + Relleno Sanitario	43,3	2.113.425.496,36
Entre 100 a 200 mil Habitantes	47	7.768.591	8.413,07	Reciclaje + Relleno Sanitario	46,35	1.423.251.555,15
Entre 50 a 100 mil Habitantes	70	5.866.388	6.588,06	Relleno Sanitario	71,48	1.718.864.049,70
Entre 10 a 50 mil Habitantes	238	6.657.258	9.620,94	Relleno Sanitario	117,27	4.118.262.469,11
Menor a 10 mil Habitantes	114	728.582	942,69	Relleno Sanitario	302,74	1.041.679.723,40
Total		47.427.633	58.772,73		72,2	15.488.843.845,80

Tabla 5.

- El Valor Actual Neto (VAN) total para la República Argentina (Inversión y Operación) para todos los escenarios seleccionados es de: 15.488 millones de dólares para el periodo 2020-2029.
- El VAN por tonelada promedio (inversión y operación) es de 72,20 U\$S por tonelada. Los valores de la VAN por tonelada según rangos de población se presentan en el Gráfico 4.

VALOR ACTUAL NETO DE LA TONELADA TRATADA (U\$S/TON)

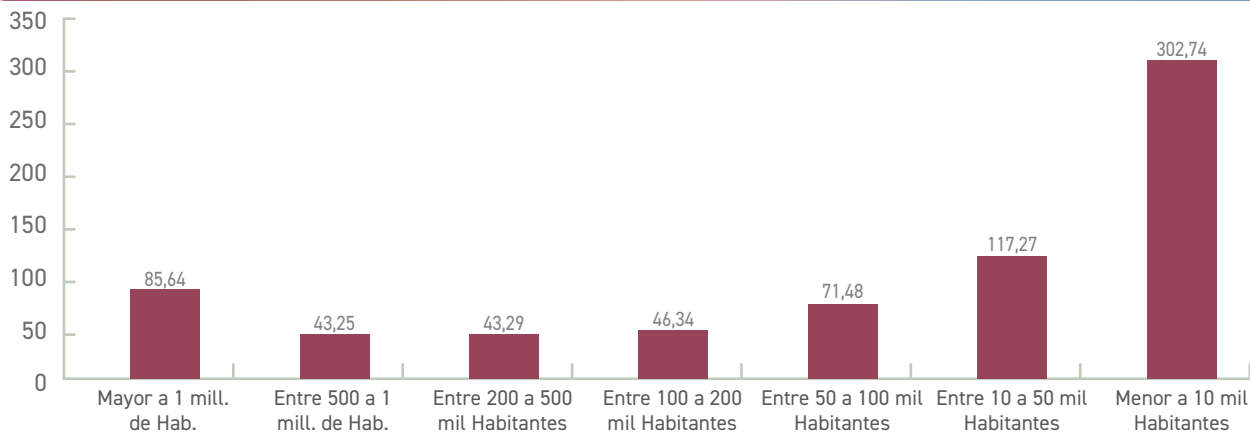


Gráfico 4.

Los datos de la necesidad de inversión según los valores del modelo de factibilidad para la gestión

de RSU según los rangos de población analizados se presentan en el Cuadro 6

VALORES DE VAN DE INVERSIÓN SURGIDOS DEL MODELO PARA LA REPÚBLICA ARGENTINA

FRANJA POBLACIONAL	CANTIDAD DE CIUDADES	POBLACIÓN TOTAL	GENERACIÓN TOTAL	ESCENARIO ELEGIDO	VALOR ACTUAL NETO INV. (U\$/Ton)	VAL. ACTUAL NETO DE LA INVERSIÓN POR ESCENARIO (U\$S)
		(Hab)	(Ton/día)			
Mayor a 1 millón de Habitantes	4	8.406.015	12.549,67	MBT + Incineración con recuperación de energía + Relleno Sanitario	37,75	1.729.308.873,80
Entre 500 a 1 millón de Habitantes	9	5.925.387	7.284,98	MBT + Relleno Sanitario	32,02	851.304.367,26
Entre 200 a 500 mil Habitantes	33	12.075.412	13.373,31	MBT + Relleno Sanitario	33,13	1.617.198.930,78
Entre 100 a 200 mil Habitantes	47	7.768.591	8.413,07	Reciclaje + Relleno Sanitario	35,29	1.083.765.360,58
Entre 50 a 100 mil Habitantes	70	5.866.388	6.588,06	Relleno Sanitario	63,09	1.516.999.047,25
Entre 10 a 50 mil Habitantes	238	6.657.258	9.620,94	Relleno Sanitario	102,94	3.615.060.233,12
Menor a 10 mil Habitantes	114	728.582	942,69	Relleno Sanitario	247,17	850.460.420,09
Total		47.427.633	58.772,73		52,51	11.264.097.232,88

Tabla 6.

- Las necesidades de inversión para la gestión de RSU para la República Argentina para todos los escenarios seleccionados es de: 11.264 millones de dólares para el periodo 2020-2029.
- El VAN por tonelada promedio (Inversión) es de 52,51 U\$S por tonelada. Los valores de la VAN por tonelada según rangos de población se presentan en el Gráfico 5.

VALOR ACTUAL NETO DE LA INVERSIÓN POR TONELADA TRATADA (U\$S/TON)

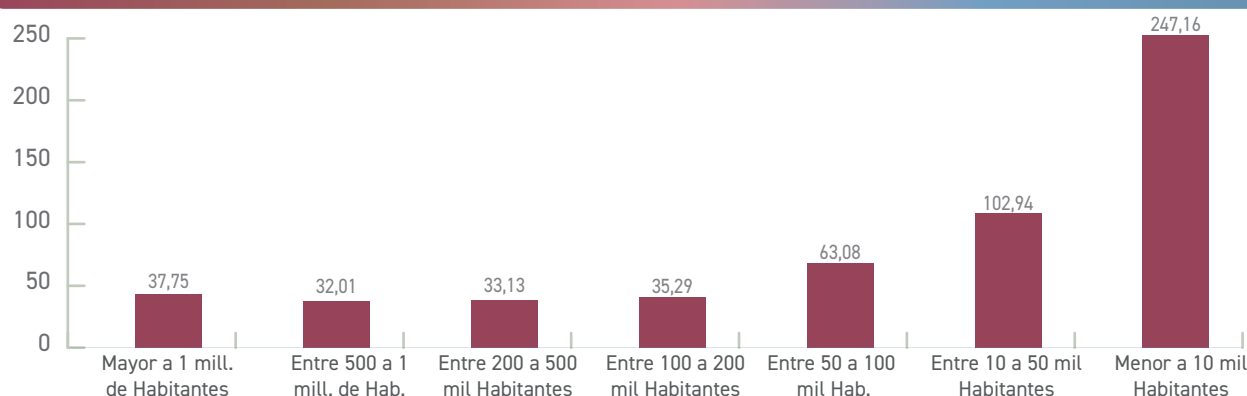


Gráfico 5.

7

FACTIBILIDAD DE LA REGIONALIZACIÓN DE LA GIRSU

Tomando como base el diagnóstico realizado, así como el estudio de factibilidad de GIRSU se observa que la mejor opción desde los puntos de vista técnico, económico, financiero, operativo e institucional corresponde a la utilización de complejos ambientales regionales, para la Gestión Integral de los RSU. La solución propuesta incluye la instalación de estaciones de transferencia para minimizar los costos de transporte de residuos.

Esta regionalización propuesta garantiza la flexibilidad en la operación del sistema total y en su conjunto, así como la optimización del transporte de RSU dentro del área, debido a las menores distancias de traslado, con el aprovechamiento de las vías de comunicación existentes. Para el estudio se han analizado 26 regiones (grafico 6).



REGIONALIZACIÓN
PROVINCIAL

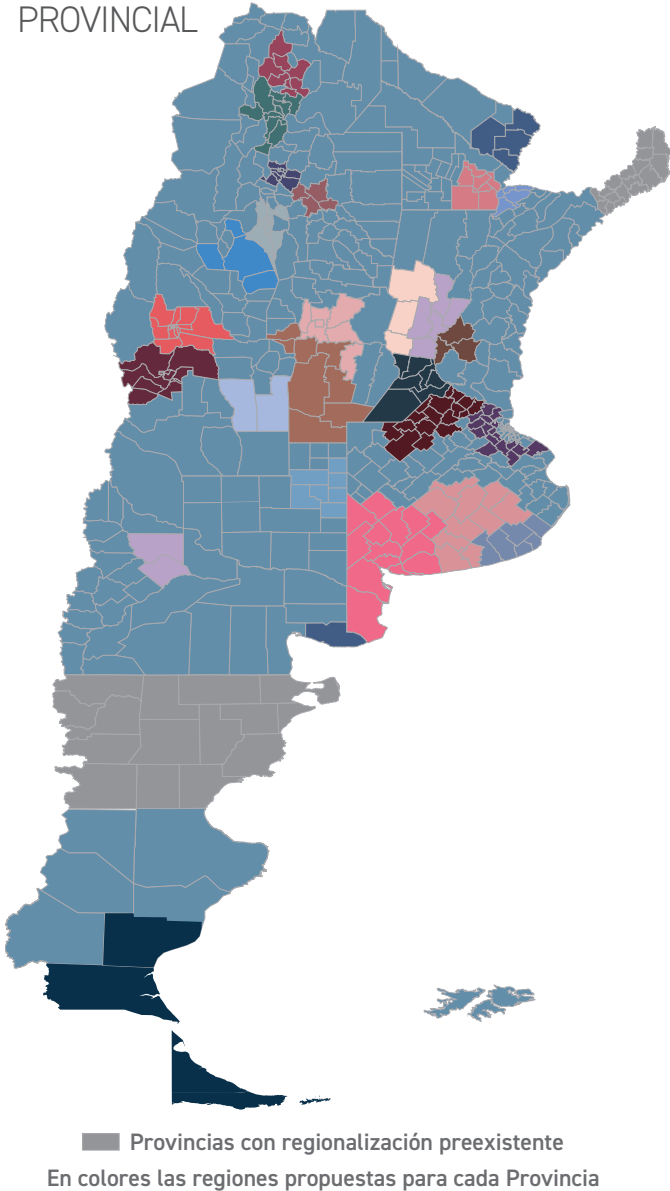


Grafico 6.

La factibilidad se desarrolló tomando las mismas hipótesis y metodología de cálculo que para los análisis individuales según partidos, simulándose los resultados a obtener de la aplicación diaria de los distintos tratamientos a la masa de los residuos generados según regiones.

En el **Anexo 7**, se presenta los resultados según las regiones de gestión de RSU propuestas.

7.1 CONCLUSIONES DE LA FACTIBILIDAD DE REGIONALIZACIÓN DE GRSU

Las conclusiones del análisis de factibilidad de la regionalización del sistema de GRSU son:

- *Se prevé la construcción de 155 estaciones de transferencia en diferentes partidos de los municipios de las áreas de estudio.*
- *El Valor actual neto de la inversión total necesaria es de aproximadamente 4.277 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto de inversión por tonelada es de 48,49 U\$S/Ton*
- *El Valor actual neto de inversión y operación en Transferencia y Transporte asciende a 1.975 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto de inversión y operación en transferencia y transporte por tonelada es de 22,39 U\$S/ Ton.*
- *El Valor actual neto total (Inversión, Operación, Transferencia y Transporte) asciende a 5.259 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto total (Inversión, Operación, Transferencia y Transporte) por tonelada es de 59,63 U\$S/ Ton.*
- *Las tarifas anuales promedio ponderado según frente para el mantenimiento del sistema de gestión de RSU propuesto, serán aproximadamente 6 millones de frentes es de 220,91 U\$S por frente.*
- *Como ventaja de la regionalización se destaca:*
 - a. *Disminución del VAN Total de la tonelada tratada para la gestión regionalizada en un 17%*

- b. *Disminución del VAN de inversión por tonelada tratada para la gestión regionalizada mayor al 7%, respecto a la gestión individual*

la República Argentina. Se estima dar adecuado tratamiento y disposición final a más de 16 mil toneladas de RSU diarios.

Las obras que van a ser construidas incluyen:

- *Estaciones de Transferencia: 94*
- *Plantas TMB: 13*
- *Instalaciones de valorización energética: 6*
- *Relleno Sanitario: 13*

7.2 LISTADO DE OBRAS EMBLEMÁTICAS

Se ha preparado un listado de las obras emblemáticas para la gestión de RSU regional que se presentan en el Cuadro 7.

Se han seleccionado 13 obras en 10 provincias, que darían cobertura a más del 30% de la población de

OBRAS EMBLEMÁTICAS PARA LA GESTIÓN REGIONALIZADA DE LOS RSU

NRO.	OBRA	PROVINCIA	LOCALIDADES COMPRENDIDAS
1	Complejo Ambiental Paraná	Entre Ríos	Parana ;Diamante y Nogoyá
2	Complejo Ambiental Corrientes	Corrientes	Capital; Empedrado; Itatí; San Luis del Palmar
3	Complejo Ambiental Confluencia	Neuquen	Confluencia; Añelo
4	Complejo Ambiental San Juan	San Juan	Capital, Albardón; Angaco; Caucete; Chimbab; 9 de Julio; Pocito; Rawson; Rivadavia; San Martín; Santa Lucía; Sarmiento; Ullum; 25 de Mayo; Zonda
5	Complejo Ambiental Rosario	Santa Fe	Rosario; Belgrano; Caseros; Villa Constitución; General Lopez; Iriondo ; San Lorenzo
6	Complejo Ambiental Santa Fe	Santa Fe	Capital; Garay; Las Colonias; San Jerónimo; San Justo
7	Complejo Ambiental Capital	Córdoba	Capital; Colón; General San Martín; Punilla; Río Primero; Río Segundo; Santa María
8	Complejo Ambiental Río Cuarto	Córdoba	Río Cuarto; Calamuchita; General Roca; Juárez Celman; Presidente Roque Sáenz Peña; San Alberto; San Javier; Tercero Arriba
9	Complejo Ambiental Jujuy El Pongo	Jujuy	Dr. Manuel Belgrano; El Carmen; Humahuaca; Ledesma; Palpalá; San Pedro; Tilcara; Tumbaya
10	Complejo Ambiental El Borbollón	Mendoza	Luján de Cuyo; Capital; Godoy Cruz; Guaymallén; Junín; Las Heras; Lavelle; Maipú; Rivadavia; San Martín; Tunuyán; Tupungato
11	Complejo Ambiental Capital	Salta	Capital; Cachi; Cafayate; Cerrillos; Chicoana; General Güemes; Guachipas; La Caldera; La Viña; Rosario de Lerma
12	Complejo Ambiental Bahía Blanca	Buenos Aires	Bahía Blanca; Adolfo Alsina; Coronel de Marina Leonardo Rosales; Coronel Dorrego; Coronel Pringles; Coronel Suárez; General La Madrid; Guaminí; Laprida; Monte Hermoso; Patagones; Puán; Saavedra; Tornquist; Villarino
13	Complejo Ambiental Pergamino	Buenos Aires	Pergamino; Arrecifes; Baradero; Capitán Sarmiento; Chacabuco; Colón; General Arenales; General Pinto; General Viamonte; Junín; Leandro N. Alem; Lincoln; Ramallo; Rojas; Salto; San Nicolás; San Pedro
			Totales

PERIODO 2020-2029

A GESTIONAR (TON/DÍA)	POBLACIÓN BENEFICIADA	ESTACIONES DE TRANSFERENCIA A CONSTRUIR	PLANTAS TMB	INST. DE INCINE- RACIÓN CON REC. DE ENER.	RELLENO SANITARIO	INVERSIÓN TOTAL EN U\$S
596,76	486.150	2	1	0	1	100.125.908
622,12	495.816	4	1	0	1	102.982.558
604,37	466.618	1	1	0	1	89.159.217
789,92	765.435	14	1	1	1	177.912.998
2.873,32	2.060.081	6	1	1	1	454.891.500
1.125,77	899.510	4	1	1	1	212.725.908
3.549,25	2.521.574	6	1	1	1	585.718.575
862,59	758.237	7	1	0	1	141.972.123
834,90	732.820	7	1	0	1	133.670.025
2.087,14	1.703.253	11	1	1	1	389.043.425
1.124,33	909.918	9	1	1	1	209.624.322
702,35	637.069	14	1	0	1	155.134.675
525,97	485.771	9	1	0	1	91.013.890
16.298,79	12.922.252	94	13	6	13	2.843.975.125

Tabla 7.

8

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE REMEDIACIÓN DE BCA

Dentro del estudio de Estrategia y Factibilidad de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para la República Argentina, y según lo surgido del diagnóstico realizado más del 50% de la población no cuenta con sitios de disposición adecuados, observándose que el 65% de los partidos/departamentos vierten sus residuos en basurales a cielo abierto (BCA), se estableció la necesidad de evaluar los costos para la remediación y cierre de los BCA.

Para el proyecto de remediación y cierre de basurales a cielo abierto se establece un esquema de cierre y clausura consistente en mejora del ex sitio de disposición, a partir de construcción de taludes, corrimiento interno de residuos a la zona elegida, cubierta multicapa de impermeabilización, control de emisión de gases y lixiviados. Se supone que el ex BCA se encuentra en un predio distinto de las actuales instalaciones que componen el sistema de Gestión Integral de RSU de la localidad, se requiere el planteo de infraestructura de cerramiento y control de accesos asociado a este proyecto específico.

8.1 DETALLE DEL PROYECTO DE REMEDIACIÓN Y CIERRE DE BCA

El proyecto prevé distintas tareas específicas para conseguir estos objetivos, de acuerdo a la siguiente enumeración:

- *Limpieza de residuos dispersos y traslado interno a la zona elegida del basural o utilización como complemento en zona de relleno del ex BCA.*
- *Desinsectación y Desratización*
- *Realización del alambrado perimetral, porción de acceso y caseta de vigilancia*
- *Sistema de control de escorrentía superficial - Construcción de Canal a Cielo Abierto revestido geomembrana de PEAD 1500 micrones, para captación y desvío de excedentes de aguas pluviales.*
- *Desarrollo de terraplenes perimetrales y conformación del módulo para disposición final*

- *Construcción de caminos de ingreso e internos*
- *Restauración de superficie de cobertura, con estabilización de taludes*
- *Cobertura Multicapa (de abajo hacia arriba):*
 - a. *Capa inferior de 0,20 m de espesor, de suelo seleccionado compactado sobre la capa superior de residuos sólidos.*
 - b. *Geomembrana GCL (Geotextil embebido en bentonita) de 7 mm de espesor, de permeabilidad menor a 10⁻⁷ cm/seg.*
 - c. *Capa superior de suelo vegetal de 0,20 m de espesor para la implantación de especies autóctonas.*
- *Instalación de pozos de venteo y monitoreo de biogás.*
- *Sistema de monitoreo ambiental de aguas subterráneas (aguas arriba y aguas debajo de la zona impactada por el BCA)*
- *Proyecto Paisajístico del BCA cerrado*
- *Cuidados post-cierre del BCA cerrado por 10 años que incluyen:*
 - a. *Mantenimiento de cobertura y sistema de desagües pluviales*
 - b. *Monitoreo ambiental de pozos de aguas subterráneas*

En el **Anexo 8**, se presenta los resultados según de la factibilidad de remediación de los BCA de la República Argentina.

8.2 CONCLUSIONES DE LA FACTIBILIDAD DE REMEDIACIÓN

Las conclusiones del estudio de factibilidad para la remediación de BCA son las siguientes:

- *La cantidad estimada de BCA a ser remediados está en el orden de 455 basurales distribuidos en la República Argentina.*
- *Se estima un área ocupada por BCA en todo el país de más de 6.170 Has (aproximadamente el 33% de la superficie de la CABA)*
- *El costo total de la remediación de estos BCA representa u\$s 3.062.763.455*

- *El costo de cuidados post-cierre anual de los BCA cerrados y remediados es de u\$s 98.226.023*

Teniendo en cuenta un cuidado postcierre de 10 años y la inversión necesaria para su cierre y remediación el VAN a una tasa de interés del 15% anual, el VAN sería \$ 2.561.661.288; prorrateando este costo por frente beneficiado por las remediaciones sería un costo anual por frente sería de u\$s 38,10 por frente por año.

9

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y GIS

Dentro del estudio de Estrategia y Factibilidad de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para la República Argentina, se desarrollaron estudios de base determinar:

- *Población total, por provincias y por municipios/departamentos*
- *Nivel socioeconómico por municipios/departamentos*
- *Representación gráfica de la información existente sobre la actual gestión de RSU en la República Argentina.*

- *Potenciales regiones eficiente gestión de RSU*

La información recopilada y producida, se volcó a un sistema de información geográfica (SIG) para su análisis geográfico y posterior visualización en mapas, que se presenta en el **Anexo 9**.

Asimismo, se ha preparado en el Anexo 10 el listado de las fuentes y bibliografía consultada para el desarrollo del trabajo.

10

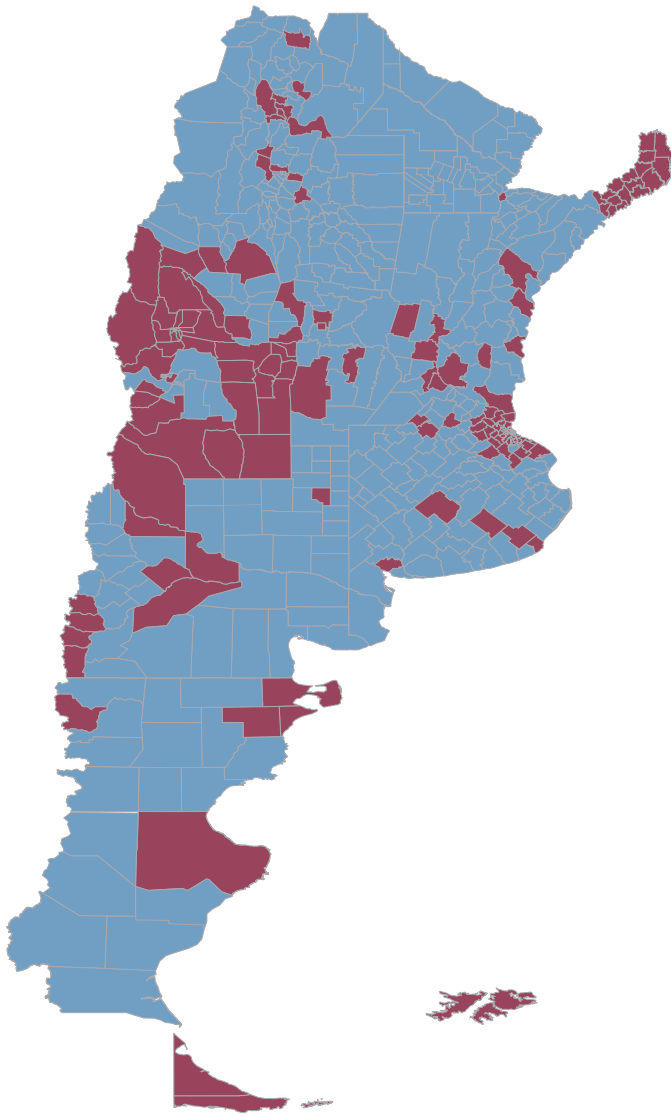
CONCLUSIONES

10.1 SOBRE LA GESTIÓN DE RSU

- *La producción per cápita (PPC) promedio diario de residuos sólidos urbanos, para el país se estimó en: 1,136 kg/Hab/día.*
- *La generación total de residuos estimada para:*
 - a. Año 2018: 47.505 toneladas diarias.
 - b. Año 2025: 58.773 toneladas diarias.
- *En la actualidad aproximadamente entre el 50 al 55% del total de los residuos generados en la Argentina son dispuestos en vertederos controlados y rellenos sanitarios. Mientras que entre el 45-50% de residuos restantes son vertidos en basurales a cielo abierto. En el gráfico 7, se presenta el mapeo de las localidades que no cuentan con una adecuada disposición final de los RSU.*



IDENTIFICACIÓN DE BASURALES A CIELO ABIERTO



(Análisis de información secundaria)

- Departamentos donde se identificaron registros de Basurales a Cielo Abierto a través del análisis de información secundaria
- Departamentos donde no se identificaron Basurales a Cielo Abierto

Gráfico 7.

10.2 SOBRE LA FACTIBILIDAD

10.2.1 MODELO FACTIBILIDAD

Se estima que la generación de RSU para la Argentina para 2025 será de 58.773 toneladas promedio diarias. Las Tecnologías evaluadas para el tratamiento de los RSU, son aceptadas y probadas a nivel Internacional, que son: separación y reciclaje de los subcomponentes potencialmente reciclables; tratamiento biológico de la fracción rápidamente biodegradable; valorización térmica y disposición final de los rechazos y/o cenizas por medio de la técnica de relleno sanitario.

El Valor Actual Neto (VAN) total para la República Argentina (Inversión y Operación) para todos los escenarios seleccionados es de: 15.488 millones de dólares para el periodo 2020-2029.

El VAN por tonelada promedio (inversión y operación) es de 72,20 U\$S por tonelada.

Los resultados sobre la necesidad de inversión para la infraestructura necesaria para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos son de más de 11.264 millones de dólares para el periodo 2020-2029.

El VAN por tonelada promedio (Inversión) es de 52,51 U\$S por tonelada.

10.2.2. MODELO FACTIBILIDAD REGIONALIZADO

El Valor actual neto de la inversión total necesaria es de aproximadamente 4.277 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto de inversión por tonelada es de 48,49 U\$S/Ton.

El Valor actual neto total (Inversión, Operación, Transferencia y Transporte) asciende a 5.259 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto total (Inversión, Operación, Transferencia y Transporte) por tonelada es de 59,63 U\$S/Ton.

Las tarifas anuales promedio ponderado según frente para el mantenimiento del sistema de gestión de RSU propuesto, serán aproximadamente 6 millones de frentes es de 220,91 U\$S por frente.

Se presenta la comparativa entre los VAN para la gestión individual vs la gestión regional, para la totalidad de la República Argentina, en la tabla 8.

COMPARACIÓN ENTRE VARIABLES DE LA GIRSU DE LOCALIDADES INDIVIDUALES VS REGIONALIZADAS

VARIABLE	GESTIÓN INDIVIDUAL	GESTIÓN REGIONALIZADA	DIFERENCIA PORCENTUAL
Valor Actual Neto de la Tonelada Tratada (U\$S/Ton)	72,2	59,63	17,41%
Valor Actual Neto Inversión por Tonelada (U\$S/Ton)	52,51	48,49	7,65%
Valor Actual Neto de T y T por Tonelada (U\$S/Ton)	-	22,39	No contemplada en la Gestión Individual
Valor Tasa Anual por frente por Región (U\$S/Año)	219,57	220,91	-0,61%

Cuadro 8.

COMPARATIVA GESTIÓN INDIVIDUAL VS GESTIÓN REGIONALIZADA

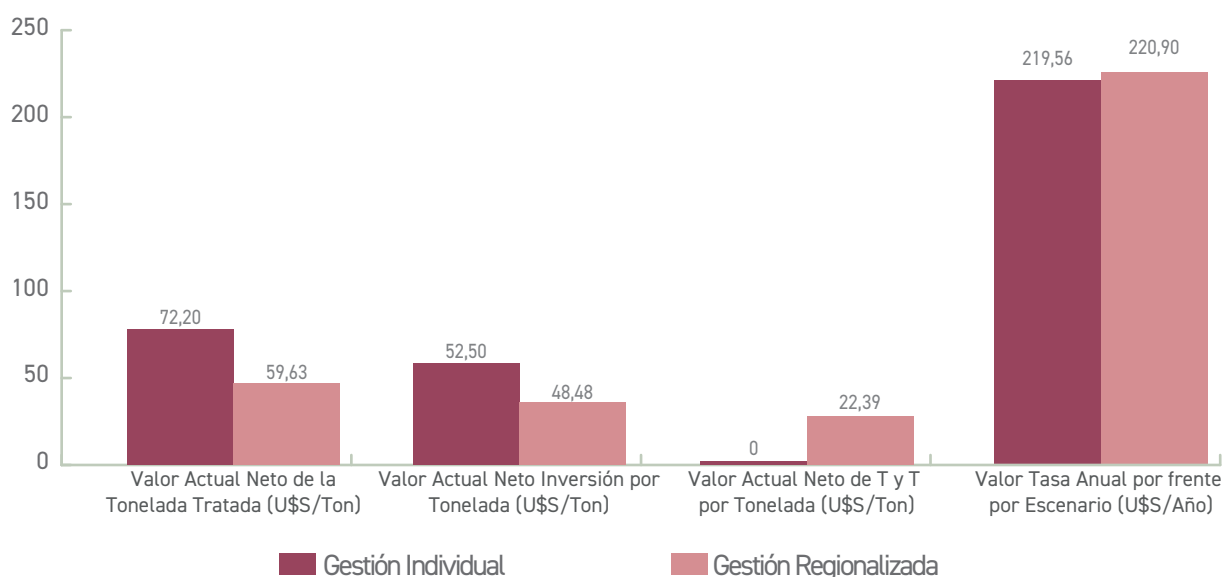


Gráfico 8.

Si se realiza la misma comparativa para partidos con poblaciones menores a 100 mil habitantes, se observa claramente una gran disminución de los costos de

inversión y operativos debido a a regionales, que se presentan en la tabla 9 y en el grafico 9.

COMPARATIVA DE LA GESTIÓN INDIVIDUAL VS REGIONALIZADA PARA POBLACIONES MENORES A 100 MIL HABITANTES (2020-2019)

VARIABLE	GESTIÓN INDIVIDUAL POBLACIONES MENORES A 100,000 PERSONAS	GESTIÓN REGIONALIZADA	DIFERENCIA PORCENTUAL
Valor Actual Neto de la Tonelada Tratada (U\$/Ton)	157,48	59,63	62,13%
Valor Actual Neto Inversión por Tonelada (U\$/Ton)	128,64	48,49	62,31%
Valor Actual Neto de T y T por Tonelada (U\$/Ton)	-	22,39	No contemplada en la Gestión Individual
Valor Tasa Anual por frente por Escenario (U\$/Año)	461,35	220,91	52,12%

Tabla 9.

COMPARATIVA GESTIÓN REGIONALIZADA VS GESTIÓN INDIVIDUAL

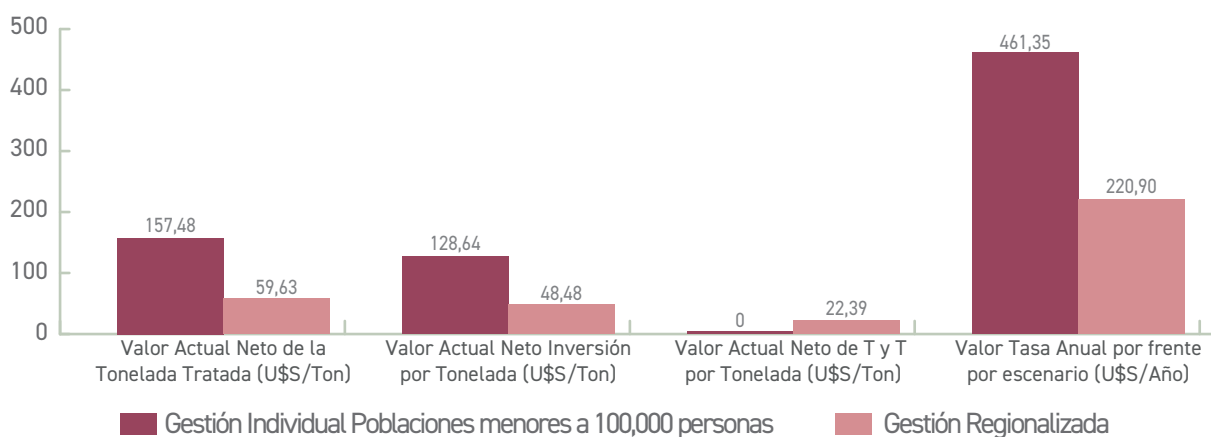


Gráfico 9.

10.3 CONCLUSIONES DE LA FACTIBILIDAD DE REMEDIACIÓN

Las conclusiones del estudio de factibilidad para la remediación de BCA son las siguientes:

- El costo total de la remediación de BCA (según una cantidad estimada mínima de 455 predios, que ocupan más de 6000 Has) representa 3.062 millones de dólares
- El costo de cuidados post-cierre anual de los BCA cerrados y remediados es de 98 millones de dólares

- Teniendo en cuenta un cuidado post-cierre de 10 años y la inversión necesaria para su cierre y remediación el VAN a una tasa de interés del 15% anual, el VAN sería \$ 2.561 millones de dólares; prorrateando este costo por frente beneficiado por las remediaciones sería un costo anual por frente sería de 38,10 u\$s por frente por año.

11

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

11.1 INTRODUCCIÓN

Se llevó a cabo la recopilación y análisis de los datos e información existentes sobre calidad, generación y gestión de los RSU realizados en diferentes partidos y departamentos de la República Argentina de diferentes fuentes.

11.2 FUENTES CONSULTADAS

Organismos nacionales y provinciales

El diagnóstico fue desarrollado tomando como base información secundaria recabada de organismos nacionales, provinciales y municipales, a saber:

- *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación*
- *Observatorio Nacional para la Gestión de RSU*
- *Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) – Provincia de Buenos Aires*
- *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Provincia de Catamarca*
- *Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica – Provincia de Chaco*
- *Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable – Provincia de Chubut*
- *Agencia de Protección Ambiental (APRA) – Ciudad Autónoma de Buenos Aires*
- *Secretaría de Ambiente y Cambio Climático – Provincia de Córdoba*
- *Instituto Correntino del Agua y del Ambiente – Provincia de Corrientes*
- *Secretaría de Medio Ambiente – Provincia de Entre Ríos*
- *Ministerio de la Producción y Ambiente – Provincia de Formosa*
- *Ministerio de Ambiente – Provincia de Jujuy*
- *Subsecretaría de Ambiente – Provincia de La Pampa*
- *Secretaría de Ambiente – Provincia de La Rioja*
- *Ministerio de Tierras, Ambiente y Recursos Naturales – Provincia de Mendoza*
- *Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables – Provincia de Misiones*
- *Secretaría de Desarrollo Territorial y Ambiente – Provincia de Neuquén*

- *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Provincia de Río Negro*
- *Ministerio de Producción, Trabajo y Desarrollo Sustentable – Provincia de Salta*
- *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Provincia de San Juan*
- *Ministerio de Medio Ambiente, Campo y Producción – Provincia de San Luis*
- *Secretaría de Medio Ambiente – Provincia de San Cruz*
- *Ministerio de Medio Ambiente – Provincia de Santa Fe*
- *Ministerio del Agua y Medio Ambiente – Provincia de Santiago del Estero*
- *Secretaría de Ambiente, Desarrollo Sustentable y Cambio Climático – Provincia de Tierra del Fuego*
- *Secretaría de Medio Ambiente – Ministerio de Desarrollo Productivo – Provincia de Tucumán*
- *Calidad Ambiental a nivel Provincial y/o Municipal". (2006-2007)*
- *IEASA (2019) – Estudio de Calidad y Generación de los RSU de la Provincia de Santa Cruz.*
- *Instituto de Ingeniería Sanitaria de la FIUBA - CEAMSE (2005 / 2006 / 2007 / 2008 / 2009 / 2010 / 2011) - Estudio de Calidad de los RSU de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.*
- *IATASA - Proyecto de Colaboración Público-Privada para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en La Pampa, Argentina - Objetivo 1 – Estudios de factibilidad - ATN/IA-8953-AR – Fondo Italiano para el Desarrollo Sustentable de la República Argentina (2006-2007)*
- *IATASA - Estudio de Preparación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos en Municipios Turísticos – AR-T1022 / ATNIOC-10164-AR. Desarrollo de la Factibilidad Técnico-económica y socio-ambiental, Estudio de Impacto Ambiental y Proyectos Ejecutivos de Complejos Ambientales en los Parques Nacionales Calilegua, Lago Puelo y Lanín, y en los Departamentos de Gral. Alvear y Malargüe (Mendoza) y la localidad de Río Hondo (Santiago del Estero) (2008)*

Estudios de calidad de rsu

- *Se tomaron como base los Estudios de Calidad de RSU dentro del marco de los Planes de Gestión de Residuos Sólidos en las diferentes provincias analizadas, así como la información del Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y CEAMSE. A continuación, se enumeran los estudios recopilados:*
- *CEAMSE (2018) - Estudio de Calidad de los RSU Área Metropolitana de Buenos Aires*
- *Fundación Universidad Tecnológica Regional Mendoza - Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (SGIRSU) del Área Metropolitana Mendoza – Provincia de Mendoza. Proyecto Gestión de la Contaminación - Componente B "Gestión Integral de*
- *IATASA - Consultoría para la Revisión y Complementación del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la Provincia de Salta - Proyecto Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos - BIRF 7362-AR (2009).*
- *IATASA - Consultoría para la Planificación, Estudios de Prefactibilidad, Diseños de la Ingeniería de Detalle y Elaboración de los Pliegos de las Obras para la Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en los Municipios de La Quiaca, Humahuaca, Tilcara, Maimará, Purmamarca y Tumbaya de la provincia de Jujuy. Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Turísticos – Subprograma 2. Préstamo BID 1868/OC-AR (2010)*

- IATASA - *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los Municipios de San Carlos de Bariloche y Dina Huapi, provincia de Río Negro - Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Turísticos - BID 1868/OC-AR (2010)*
- IATASA - *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut - Proyecto Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. BIRF 7362-AR (2011)*
- Instituto de Ingeniería Sanitaria de la FIUBA - CEAMSE (2010-2011) - *Estudio de Calidad de los RSU Área Metropolitana de Buenos Aires*
- Instituto de Ingeniería Sanitaria de la FIUBA - TECSAN - CEAMSE (2007) - *Estudio de Calidad de los RSU Área Metropolitana de Buenos Aires que descargan en Norte III.*
- JICA - *"Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de los Municipios de Campana y Zarate" - (2008-2009)*
- *Plan Ambiental Rosario (2014) - Parte III - Residuos Sólidos - Secretaría de Ambiente y Espacio Público - Municipio de Rosario*
- PROVADEMSE - INSAVALOR (2015) - *Estudio de caracterización de los Residuos Sólidos Municipales de la ciudad de Córdoba*
- Serman y Asociados - *Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Termas de Río Hondo y su Área Turística, provincia de Santiago del Estero. Proyecto Gestión de la Contaminación - Préstamo BIRF 4281 - AR- PNUD ARG 99/025. Componente B "Gestión Integral de la Calidad Ambiental a Nivel Provincial y/o Municipal".*
- CEAMSE, *"Informe del Ingreso de Residuos a CEAMSE - Procesamiento de Residuos: Datos Estadísticos y gráficos (diciembre 2017/2018) - Subgerencia de Transferencia y Transporte - Gerencia de Operaciones.*
- *"Programa Córdoba Limpia" - www.cba.gov.ar/programa-cordoba-limpia*
- *Consortio VIRCH - http://consorciogirsu.com.ar/informes/*

Mapeo de información base GIRSU

- ACUMAR - *Autoridad Cuenca Matanza Riachuelo - www.acumar.gov.ar*
- APRA - *Agencia de Protección Ambiental - www.buenosaires.gov.ar/agenciaambiental*
- ARS (*Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos*) - *www.ars.org.ar*
- CEAMSE - *www.ceamse.gov.ar*
- Consejo Federal de Inversiones - *www.cfi.org.ar*
- Defensoría del Pueblo. Pcia. de Buenos Aires. *INFORME Basurales a Cielo abierto. defensorba.org.ar. https://www.defensorba.org.ar/imgs/comunicados/file/Informe%20basurales%20ok.pdf*
- *Gobierno de la provincia de Chubut - www.chubut.gov.ar*
- *Gobierno de la provincia de Córdoba http://www.cba.gov.ar/programa-cordoba-limpia/*
- *Instituto de Ingeniería Sanitaria - Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires*
- *Ley Nro 25. 916 - Honorable Congreso de la Nación Argentina. 4 agosto 2004. Gestión de Residuos Domiciliarios. Presupuestos Mínimos Protección Ambiental. http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=98327*

Generación de RSU

- CEAMSE, (2005 a 2018), *Tonelaje operativo recibido - Departamento de Transporte*

- *Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la provincia de Chubut*
- *Ministerio de Medio Ambiente de la provincia de San Luis*
- *Ministerio de Planificación y Ambiente de la provincia de Chaco*
- *Ministerio de Turismo de la Nación*
- *Plan Ambiental de eliminación de residuos urbanos y patológicos de Misiones de la provincia de Misiones - Decreto N° 171/03*
- *Plan de Gestión de RSU para los Municipios de San Carlos de Bariloche y Dina Huapi de la provincia de Río Negro - IATASA (2010)*
- *Plan de Gestión de RSU para los Municipios del Área Metropolitana Mendoza - UTN Facultad Regional Mendoza (2006)*
- *Plan de Gestión de RSU para los Municipios del Área Metropolitana Mendoza - IATASA (2009)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU de la provincia del Chaco - Tecnomak (2010)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU de la provincia de Chubut - Copprogetti (2005)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU de la provincia del Departamento de Ushuaia y Parque Nacional Tierra del Fuego - Copprogetti (2010)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU de la provincia de Jujuy - Tecnomak (2009)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU de la provincia de La Pampa - IATASA (2007)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU de la provincia de Tucumán Copprogetti (2005)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU de los Municipios de La Quiaca, Humahuaca, Tilcara, Maimará, Purmamarca y Tumbaya de la provincia de Jujuy - IATASA (2012)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU del Municipio de Comodoro Rivadavia - IATASA (2011)*
- *Plan de Gestión Integral de RSU del Municipio de Río Hondo - Santiago del Estero - Sernan & Asociados (2006)*
- *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Rosario y Área Metropolitana - URS (2007)*
- *Plan de Gestión Provincia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) - Córdoba Ambiente*
- *Plan Director de Residuos de La Rioja 2016-2026 - Estudio Ambiental Estratégico <https://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=838662>*
- *Plan Provincial de Gestión de RSU de la provincia de Salta - IATASA (2010)*
- *Plan Provincial de Gestión de RSU de la provincia de San Juan - Ley N° 7757*
- *Plan Provincial de Gestión Integral de RSU de la provincia de Santa Fe - Hytsa. (2012)*
- *Portal Ambiental. Gobierno de la República Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/preservacion-control>*
- *Programa GIRSU Provincia de Santa Fe. Ley Nro 13.055/09. Ministerio de Medio Ambiente. Situación, Avances y Perspectiva.*
- *Programa de Gestión de Residuos Sólidos en Municipios Turísticos BID 1868/OC-AR*
- *Proyecto Nacional de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Argentina BIRF 7362-AR*
- *Programas Municipales para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de la SAyDS*
- *Proyecto Ejecutivo para las Instalaciones de GIRSU del Municipio de Río Hondo - IATASA (2007)*

- *Secretaría de Ambiente de la provincia de Córdoba: www.secretariadeambiente.cba.gov.ar*
- *Secretaría de Ambiente de la provincia de Entre Ríos*
- *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación*
- *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la provincia de Mendoza - Plan de Regionalización de la Gestión de RSU*
- *THE WORLD BANK. 2015. Diagnóstico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la Argentina. Recopilación, generación y análisis de datos - Recolección, barrido, transferencia, tratamiento y disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.*
- *Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos del Área Metropolitana de Buenos Aires - (verano 2018) - CEAMSE.*
- *Fundación Universidad Tecnológica Regional Mendoza - Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (SGIRSU) del Área Metropolitana Mendoza - Provincia de Mendoza. Proyecto Gestión de la Contaminación - Componente B "Gestión Integral de Calidad Ambiental a nivel Provincial y/o Municipal". (2006-2007)*
- *HYTSA ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A. (2008) - "Plan GIRSU para Área Metropolitana de Rosario".*
- *HYTSA ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A. (2010) - "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Consorcio Municipal Zarate-Campana".*

Planes de gestión de RSU

- *CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCION (2015), "Pensar el Futuro: Construcción y Desarrollo 2016 - 2025". Área de Pensamiento Estratégico - CAMACO.*
- *COPROGETTI, (2005) - "Estrategia Nacional para la Gestión Integral De Residuos Sólidos Urbanos" - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable*
- *COPROGETTI, (2005) - "Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Provincia de Tucumán - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*
- *COPROGETTI, (2005) - "Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Provincia de Chubut - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.*
- *COPROGETTI, (2008) - "Revisión y Complementación del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Municipio de Gral. Pueyrredón. Provincia de Buenos Aires"*
- *HYTSA ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A. (2012) - "Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Provincia de Santa Fe".*
- *INDEC - Censos Nacionales de Población, Vivienda y Hogares - 1991, 2001 y 2010.*
- *IATASA - Proyecto de Colaboración Público-Privada para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en La Pampa, Argentina - Objetivo 1 - Estudios de factibilidad - ATN/IA-8953-AR - Fondo Italiano para el Desarrollo Sustentable de la República Argentina*
- *IATASA - Estudio de Preparación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos en Municipios Turísticos - AR-T1022 / ATNIOC-10164-AR. Desarrollo de la Factibilidad Técnico-económica y socioambiental, Estudio de Impacto Ambiental y Proyectos Ejecutivos de Complejos Ambientales en los Parques Nacionales Calilegua, Lago Puelo y Lanín, y en los Departamentos de Gral. Alvear y Malargüe (Mendoza) y la localidad de Río Hondo (Santiago del Estero)*

- *IATASA - Consultoría para la Planificación, Estudios de Prefactibilidad, Diseños de la Ingeniería de Detalle y Elaboración de los Pliegos de las Obras para la Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en los Municipios de La Quiaca, Humahuaca, Tilcara, Maimará, Purmamarca y Tumbaya de la provincia de Jujuy. Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Turísticos - Subprograma 2. Préstamo BID 1868/OC-AR*
- *IATASA - Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los Municipios de San Carlos de Bariloche y Dina Huapi, provincia de Río Negro - Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Turísticos - BID 1868/OC-AR.*
- *IATASA - Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut - Proyecto Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. BIRF 7362-AR.*
- *IATASA - Consultoría para la Revisión y Complementación del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la Provincia de Salta - Proyecto Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos - BIRF 7362-AR.*
- *IATASA - Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Colón, provincia de Entre Ríos - Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Turísticos - BID 1868/OC-AR.*
- *JICA - "Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de los Municipios de Campana y Zarate" - (2008-2009)*
- *NEXOS - EUROESTUDIOS - "Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la Provincia de Santa Cruz" (2012)*
- *TECNO MAK S.A. (2008) - "Plan GIRSU para la Municipalidad de Córdoba".*
- *TECNO MAK S.A. (2009) - "Revisión y Complementación del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Provincia de Jujuy.*
- *TECNO MAK S.A. (2009) - "Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la Provincia de Chaco".*

ANEXO I

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

ARGENTINA - PERIODO 2010-2040

A1.1 TOTAL PAÍS

PROYECCIONES ELABORADAS EN BASE A RESULTADOS DEL CENSO NACIONAL 2010

TOTAL PAIS		TOTAL PAIS	
2010	40.788.453	2026	47.873.268
2011	41.261.490	2027	48.266.524
2012	41.733.271	2028	48.653.385
2013	42.202.935	2029	49.033.678
2014	42.669.500	2030	49.407.265
2015	43.131.966	2031	49.774.276
2016	43.590.368	2032	50.134.861
2017	44.044.811	2033	50.488.930
2018	44.494.502	2034	50.836.373
2019	44.938.712	2035	51.177.087
2020	45.376.763	2036	51.511.042
2021	45.808.747	2037	51.838.245
2022	46.234.830	2038	52.158.610
2023	46.654.581	2039	52.472.054
2024	47.067.641	2040	52.778.477
2025	47.473.760		

Tabla A1.1 Total País Fuente: Elaboración Propia según datos INDEC-DPE de la Provincia de Buenos Aires.

POBLACION TOTAL PAIS

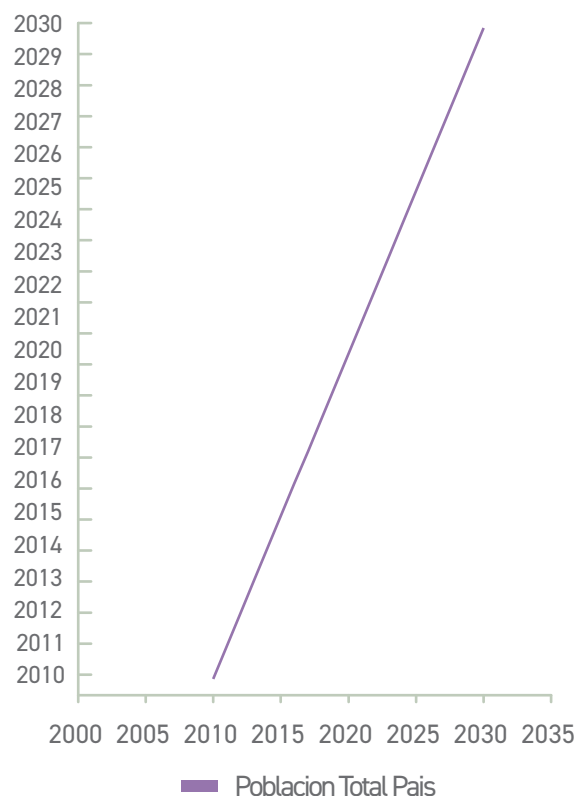


Gráfico A1.1 Total País.



A1.2 TOTALES PROVINCIALES

POBLACION TOTAL SEGÚN PROVINCIAS - PERIODO 2010 -2040

AÑO	CABA	BS. AIRES	CATAMARCA	CORDOBA	CORRIENTES	CHACO	CHUBUT	ENTRE RÍOS	FORMOSA
2010	3.028.481	15.716.942	377.676	3.373.025	1.017.731	1.080.017	513.433	1.255.574	551.626
2011	3.033.639	15.909.607	381.548	3.411.773	1.028.248	1.092.625	524.201	1.268.744	557.223
2012	3.038.860	16.100.618	385.408	3.450.673	1.038.786	1.105.280	534.945	1.281.931	562.794
2013	3.044.076	16.289.599	389.256	3.489.669	1.049.325	1.117.953	545.656	1.295.121	568.331
2014	3.049.229	16.476.149	393.088	3.528.687	1.059.836	1.130.608	556.319	1.308.290	573.823
2015	3.054.267	16.659.931	396.895	3.567.654	1.070.283	1.143.201	566.922	1.321.415	579.250
2016	3.059.122	16.841.135	400.678	3.606.540	1.080.655	1.155.723	577.466	1.334.489	584.614
2017	3.063.728	17.020.012	404.433	3.645.321	1.090.938	1.168.165	587.956	1.347.508	589.916
2018	3.068.043	17.196.396	408.152	3.683.937	1.101.084	1.180.477	598.380	1.360.443	595.129
2019	3.072.029	17.370.144	411.824	3.722.332	1.111.052	1.192.616	608.729	1.373.270	600.229
2020	3.075.646	17.541.141	415.438	3.760.450	1.120.801	1.204.541	618.994	1.385.961	605.193
2021	3.078.836	17.709.598	418.991	3.798.261	1.130.320	1.216.247	629.181	1.398.510	610.019
2022	3.081.550	17.875.743	422.476	3.835.738	1.139.604	1.227.736	639.294	1.410.908	614.706
2023	3.083.770	18.039.509	425.885	3.872.830	1.148.631	1.238.989	649.330	1.423.136	619.240
2024	3.085.483	18.200.851	429.208	3.909.489	1.157.386	1.249.992	659.284	1.435.177	623.605
2025	3.086.680	18.359.753	432.438	3.945.677	1.165.860	1.260.737	669.155	1.447.019	627.790
2026	3.087.338	18.516.459	435.572	3.981.393	1.174.065	1.271.241	678.951	1.458.661	631.801
2027	3.087.434	18.671.214	438.610	4.016.659	1.182.008	1.281.525	688.682	1.470.109	635.646
2028	3.086.973	18.824.007	441.548	4.051.461	1.189.680	1.291.581	698.351	1.481.358	639.319
2029	3.085.971	18.974.810	444.382	4.085.783	1.197.076	1.301.397	707.956	1.492.399	642.812
2030	3.084.450	19.123.592	447.107	4.119.615	1.204.189	1.310.964	717.495	1.503.222	646.119
2031	3.082.415	19.270.454	449.719	4.152.951	1.211.027	1.320.278	726.971	1.513.825	649.242
2032	3.079.869	19.415.494	452.217	4.185.790	1.217.593	1.329.337	736.386	1.524.206	652.185
2033	3.076.845	19.558.673	454.596	4.218.137	1.223.885	1.338.130	745.737	1.534.359	654.940
2034	3.073.375	19.699.931	456.854	4.250.000	1.229.901	1.346.652	755.021	1.544.281	657.503
2035	3.069.488	19.839.191	458.989	4.281.389	1.235.644	1.354.895	764.230	1.553.972	659.871
2036	3.065.183	19.976.410	460.999	4.312.310	1.241.119	1.362.863	773.367	1.563.429	662.045
2037	3.060.454	20.111.548	462.883	4.342.769	1.246.340	1.370.566	782.427	1.572.653	664.031
2038	3.055.302	20.244.529	464.640	4.372.781	1.251.313	1.378.007	791.405	1.581.648	665.827
2039	3.049.723	20.375.264	466.275	4.402.358	1.256.046	1.385.188	800.299	1.590.415	667.437
2040	3.043.704	20.503.653	467.787	4.431.509	1.260.548	1.392.114	809.102	1.598.960	668.865

JUJUY	LA PAMPA	LA RIOJA	MENDOZA	MISIONES	NEUQUEN	RÍO NEGRO	SALTA	SAN JUAN
683.513	327.028	342.582	1.774.737	1.113.279	571.910	648.277	1.239.111	696.076
692.379	330.268	347.494	1.797.235	1.128.798	581.720	658.486	1.258.111	704.652
701.252	333.496	352.476	1.819.608	1.144.189	591.422	668.663	1.277.062	713.240
710.121	336.706	357.516	1.841.813	1.159.445	601.003	678.797	1.295.944	721.830
718.971	339.895	362.605	1.863.809	1.174.542	610.449	688.873	1.314.726	730.408
727.780	343.056	367.728	1.885.551	1.189.446	619.745	698.874	1.333.365	738.959
736.542	346.191	372.879	1.907.045	1.204.182	628.897	708.799	1.351.878	747.488
745.252	349.299	378.047	1.928.304	1.218.771	637.913	718.646	1.370.283	755.994
753.891	352.378	383.220	1.949.293	1.233.177	646.784	728.403	1.388.532	764.464
762.440	355.422	388.386	1.969.982	1.247.362	655.501	738.060	1.406.584	772.876
770.881	358.428	393.531	1.990.338	1.261.294	664.057	747.610	1.424.397	781.217
779.212	361.394	398.648	2.010.363	1.274.992	672.461	757.052	1.441.988	789.489
787.436	364.322	403.727	2.030.061	1.288.476	680.726	766.387	1.459.378	797.697
795.539	367.207	408.760	2.049.411	1.301.723	688.850	775.610	1.476.539	805.830
803.507	370.047	413.735	2.068.396	1.314.714	696.833	784.715	1.493.448	813.878
811.328	372.838	418.645	2.087.006	1.327.431	704.673	793.697	1.510.087	821.835
819.006	375.579	423.488	2.105.259	1.339.893	712.383	802.561	1.526.480	829.702
826.541	378.272	428.256	2.123.178	1.352.117	719.973	811.311	1.542.650	837.479
833.925	380.911	432.944	2.140.766	1.364.086	727.444	819.946	1.558.584	845.154
841.151	383.495	437.549	2.158.023	1.375.781	734.793	828.459	1.574.262	852.715
848.213	386.024	442.067	2.174.953	1.387.184	742.015	836.851	1.589.668	860.152
855.109	388.496	446.498	2.191.575	1.398.304	749.119	845.121	1.604.807	867.459
861.838	390.910	450.839	2.207.912	1.409.156	756.107	853.269	1.619.690	874.633
868.393	393.265	455.091	2.223.969	1.419.725	762.975	861.296	1.634.300	881.664
874.769	395.561	459.255	2.239.753	1.429.997	769.720	869.196	1.648.618	888.545
880.965	397.800	463.331	2.255.267	1.439.958	776.338	876.969	1.662.631	895.265
886.977	399.980	467.323	2.270.521	1.449.601	782.827	884.612	1.676.343	901.827
892.807	402.103	471.232	2.285.519	1.458.924	789.191	892.125	1.689.758	908.233
898.453	404.168	475.062	2.300.262	1.467.913	795.423	899.508	1.702.871	914.478
903.916	406.177	478.816	2.314.745	1.476.556	801.521	906.759	1.715.673	920.560
909.196	408.128	482.498	2.328.963	1.484.840	807.482	913.879	1.728.163	926.479

POBLACION TOTAL SEGÚN PROVINCIAS - PERIODO 2010 -2040

AÑO	SAN LUIS	SANTA CRUZ	SANTA FE	STGO. DEL ESTERO	TUCUMAN	T. DEL FUEGO
2010	443.944	275.452	3.257.907	879.246	1.489.225	131.661
2011	450.434	284.414	3.285.408	888.809	1.509.932	135.742
2012	456.924	293.407	3.313.212	898.484	1.530.689	139.852
2013	463.411	302.420	3.341.228	908.268	1.551.460	143.987
2014	469.889	311.444	3.369.365	918.147	1.572.205	148.143
2015	476.351	320.469	3.397.532	928.097	1.592.878	152.317
2016	482.796	329.499	3.425.656	938.109	1.613.476	156.509
2017	489.225	338.542	3.453.674	948.172	1.633.992	160.720
2018	495.629	347.593	3.481.514	958.251	1.654.388	164.944
2019	502.000	356.647	3.509.113	968.309	1.674.622	169.183
2020	508.328	365.698	3.536.418	978.313	1.694.656	173.432
2021	514.610	374.756	3.563.390	988.245	1.714.487	177.697
2022	520.845	383.827	3.589.999	998.093	1.734.118	181.983
2023	527.023	392.904	3.616.227	1.007.830	1.753.523	186.285
2024	533.137	401.984	3.642.063	1.017.428	1.772.680	190.601
2025	539.178	411.065	3.667.505	1.026.866	1.791.571	194.926
2026	545.144	420.152	3.692.543	1.036.139	1.810.210	199.248
2027	551.032	429.253	3.717.160	1.045.247	1.828.610	203.558
2028	556.840	438.368	3.741.348	1.054.179	1.846.761	207.851
2029	562.560	447.491	3.765.111	1.062.924	1.864.652	212.126
2030	568.188	456.620	3.788.453	1.071.469	1.882.275	216.380
2031	573.720	465.759	3.811.368	1.079.809	1.899.633	220.617
2032	579.154	474.908	3.833.857	1.087.938	1.916.730	224.843
2033	584.488	484.064	3.855.933	1.095.850	1.933.560	229.055
2034	589.716	493.221	3.877.606	1.103.532	1.950.114	233.252
2035	594.835	502.376	3.898.888	1.110.978	1.966.384	237.433
2036	599.847	511.524	3.919.780	1.118.189	1.982.373	241.593
2037	604.751	520.663	3.940.283	1.125.165	1.998.086	245.734
2038	609.547	529.786	3.960.409	1.131.905	2.013.520	249.853
2039	614.236	538.886	3.980.166	1.138.412	2.028.678	253.948
2040	618.818	547.960	3.999.563	1.144.686	2.043.560	258.020

Fuente: INDEC-DPE de la Provincia de Buenos Aires. Proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional 2010.

ANEXO II

DATOS DE CALIDAD DE RSU RECOPIRADOS

A2.1 INTRODUCCIÓN

Se llevó a cabo la recopilación y análisis de los datos existentes sobre calidad de los RSU realizados en diferentes partidos y departamentos de la República Argentina.

Las localidades donde se contaba con información de composición son:

- Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Área Metropolitana de Buenos Aires, que incluye:
 - Alte. Brown
 - Avellaneda
 - Berazategui
 - Esteban Echeverría
 - Florencio Varela
 - Gral. San Martín
 - Hurlingham
 - Ituzaingó
 - José C. Paz
 - La Matanza
 - Lanús
 - Lomas de Zamora
 - Malvinas Argentinas
 - Merlo
 - Moreno
 - Morón
 - Quilmes
 - San Fernando
 - San Isidro
 - San Miguel
 - Tigre
 - Tres de Febrero
 - Vicente López
- Escobar
- Pilar
- Gral. Rodríguez
- Presidente Perón
- Gral. Pico (La Pampa)
- Santa Rosa (La Pampa)
- Eduardo Castex (La Pampa)
- Ing. Luiggi (La Pampa)
- Área Metropolitana Mendoza
- Malargüe (Mendoza)
- Gral. Alvear (Mendoza)
- Río Hondo (Santiago del Estero)
- San Martín de los Andes (Neuquén)
- Junín de los Andes (Neuquén)
- Tilcara (Quebrada de Humahuaca – Jujuy)
- Humahuaca (Quebrada de Humahuaca – Jujuy)
- Bariloche (Río Negro)
- Comodoro Rivadavia (Chubut)
- Salta (Capital)
- Campana (Buenos Aires)
- Zarate (Buenos Aires)
- Mar del Plata (Buenos Aires)
- Colón (Entre Ríos)
- Río Gallegos (Santa Cruz)
- Río Turbio (Santa Cruz)
- El Calafate (Santa Cruz)
- Comandante Luis Piedrabuena (Santa Cruz)
- Puerto Santa Cruz (Santa Cruz)
- Puerto San Julián (Santa Cruz)
- Caleta Olivia (Santa Cruz)
- Puerto Deseado (Santa Cruz)

A2.2 METODOLOGÍA DE MUESTREO

La metodología de muestreo utilizada en aquellas jurisdicciones que cuentan con estudios de calidad de residuos sólidos urbanos es la establecida por la Norma ASTM D-5231-92, "Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste" y Norma IRAM 29523 (Primera edición 2003-03-10) - Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo - Calidad ambiental - Calidad del suelo. Estas normas determinan que el número de muestras requerido para alcanzar el nivel de precisión deseado es función del o de los componentes de los residuos bajo consideración o al menos de los más importantes y del nivel de confianza deseado.

Dicha metodología del muestreo establece que, de cada uno de los camiones elegidos, unidades muestrales primarias, se descargarán aproximadamente 1000 kg. de residuos los cuales, luego de ser homogeneizados y cuarteados conforman la unidad muestral secundaria (500 kg.). Luego de cuarteos sucesivos se separan alrededor de 320 a 350 kg., que constituyen la unidad muestral terciaria, que se destina a las determinaciones físicas y del peso volumétrico (40 a 70 kg).

Por su parte, la determinación de Peso Volumétrico se lleva a cabo según lo indicado en la Norma

ASTM 5231-92 "Standard Test of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste" y Norma ASTM E 5057-90/96 "Standard Test Method for Screening Apparent Specific Gravity and Bulk Density of Waste".

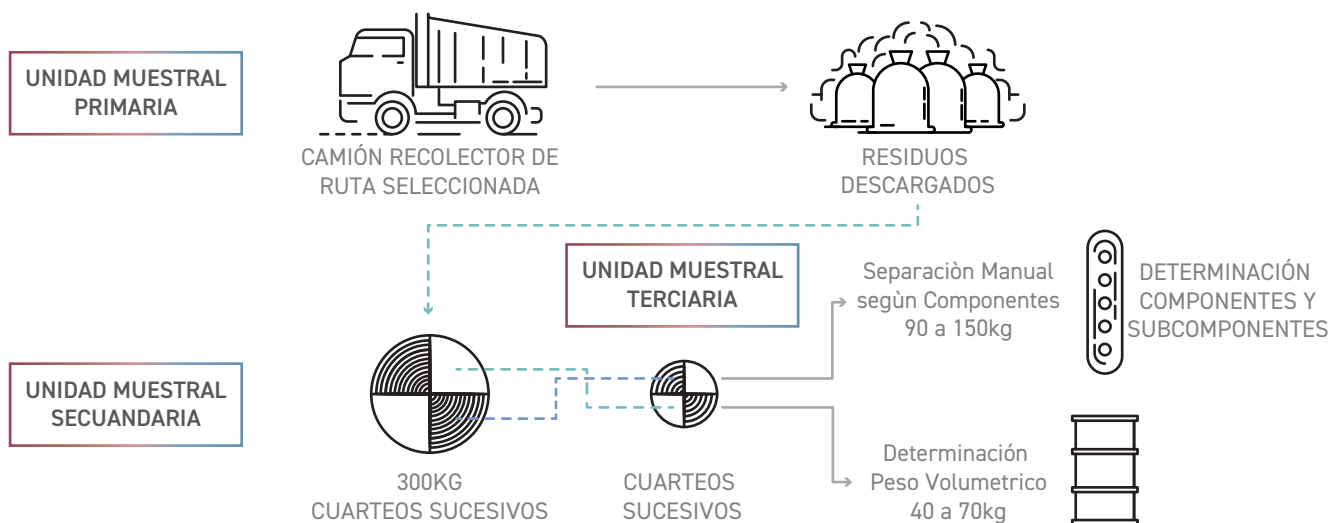
Para la determinación de la composición de los RSU de todo el país, se partió de una muestra de 56 departamentos/partidos que contaban con los estudios de calidad ya realizados. Los datos obtenidos a partir de dichos estudios habían tomado en cuenta las normas antes mencionadas, de manera tal de tener datos comparables.

Cabe destacar que la mencionada muestra incluyó departamentos/municipios y partidos de diferentes tamaños ubicados en distintas provincias del país y la población involucrada en los mismos representa el 45% de la población del país.

Asimismo, se realizó el análisis de la representatividad de la muestra extraída, tomando en cuenta la generación de los departamentos/municipios y partidos involucrados, resultando que esta representa más del 55% del total de generación del país, por lo que se considera que la muestra seleccionada para la determinación de la composición total resulta representativa de la calidad de los RSU del país.

En el gráfico A2.1, se presenta el esquema del muestreo llevado a cabo en todos los estudios.

MUESTREO ALEATORIO - DOBLEMENTE ESTRATIFICADO Y MULTITÁPICO



DATOS BASE CALIDAD DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	CABA (2018)	RMBA (2018)	ALTE. BROWN	AVELLANEDA	BERAZATEGUI	ESTEBAN ECHEVERRIA
	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Papeles y Cartones	14,24%	14,58%	11,46%	14,78%	15,63%	9,94%
Diarios y Revistas	1,42%	.	.	.	.	.
Papel de Oficina (Alta Calidad)	7,22%	.	.	.	.	.
Papel Mezclado	2,23%	.	.	.	.	.
Cartón	2,73%	.	.	.	.	.
Papeles Todos	.	13,61%	10,30%	13,91%	14,84%	8,87%
Envases Tetrabrick	0,65%	0,98%	1,16%	0,87%	0,79%	1,07%
Plásticos	20,20%	22,78%	20,05%	23,72%	20,46%	18,92%
PET (1)	2,29%	2,75%	2,07%	3,01%	1,65%	2,19%
PEAD (2)	2,43%	2,48%	2,65%	2,61%	1,65%	2,18%
PVC (3)	0,05%	.	.	.	.	.
PEBD (4)	5,38%	.	.	.	.	.
PP (5)	1,35%	.	.	.	.	.
PS (6)	0,34%	.	.	.	.	.
Otros (7)	0,01%	.	.	.	.	.
Otros Plásticos	15,48%	17,55%	15,32%	18,11%	17,16%	14,55%
Vidrio	5,22%	3,80%	2,44%	3,96%	3,68%	3,48%
Verde	.	.	.	.	.	.
Ambar	.	.	.	.	.	.
Blanco	.	.	.	.	.	.
Plano	.	.	.	.	.	.
Metales Ferrosos	1,55%	1,57%	1,19%	1,98%	2,22%	2,10%
Metales No Ferrosos	0,63%	0,46%	0,37%	0,41%	0,16%	0,49%
Metales	.	.	.	.	.	.
Misceláneos Combustibles	3,07%	4,10%	4,49%	3,55%	3,22%	3,91%
Madera/Res. de Poda y Jardinería	3,94%	2,98%	1,86%	2,61%	4,77%	1,94%
Materiales Textiles	.	.	.	.	.	.
Madera	.	.	.	.	.	.
Goma, cuero, corcho	.	.	.	.	.	.
Pañales Descartables y Apositos	7,33%	12,26%	20,62%	7,96%	10,30%	13,77%
Mat. de Construcción y Demolición	1,28%	0,49%	3,01%	1,40%	0,00%	2,99%
Residuos de Poda y Jardin	.	.	.	.	.	.
Residuos Peligrosos	.	.	.	.	.	.
Residuos Patógenos	.	.	.	.	.	.
Residuos Peligrosos y Patologicos	0,32%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Medicamentos	.	.	.	.	.	.
Desechos Alimenticios	37,00%	30,14%	25,23%	32,40%	35,08%	31,11%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	2,60%	4,16%	4,77%	4,71%	3,42%	6,04%
Aerosoles	0,05%	0,06%	0,31%	0,00%	0,00%	0,00%
Pilas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Material Electronico	0,12%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Residuos Voluminosos	0,76%	0,08%	0,00%	0,24%	0,00%	0,00%
Otros	1,81%	2,50%	4,19%	2,36%	1,05%	5,32%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,282	0,296	0,275	0,282	0,317	0,301

DATOS BASE CALIDAD DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	FLORENCIO	GRAL. SAN	HURLINGHAM	ITUIZAINGO	JOSE	LA	LANUS
	VARELA	MARTIN			C. PAZ	MATANZA	
	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Papeles y Cartones	11,96%	15,81%	15,08%	19,85%	13,49%	10,93%	15,41%
Diarios y Revistas	.	.	.	.	.	.	.
Papel de Oficina (Alta Calidad)	.	.	.	.	.	.	.
Papel Mezclado	.	.	.	.	.	.	.
Cartón	.	.	.	.	.	.	.
Papeles Todos	10,78%	14,87%	14,08%	18,80%	12,55%	10,01%	14,59%
Envases Tetrabrick	1,18%	0,93%	1,01%	1,05%	0,95%	0,92%	0,82%
Plásticos	19,20%	22,55%	26,37%	22,23%	23,51%	23,25%	23,68%
PET (1)	2,32%	3,06%	3,40%	3,14%	1,99%	1,83%	3,39%
PEAD (2)	1,93%	2,94%	2,61%	2,77%	2,21%	1,82%	2,57%
PVC (3)	.	.	.	.	.	.	.
PEBD (4)	.	.	.	.	.	.	.
PP (5)	.	.	.	.	.	.	.
PS (6)	.	.	.	.	.	.	.
Otros (7)	.	.	.	.	.	.	.
Otros Plásticos	14,96%	16,55%	20,36%	16,32%	19,31%	19,59%	17,72%
Vidrio	3,25%	4,90%	4,01%	6,43%	1,50%	1,94%	3,69%
Verde	.	.	.	.	.	.	.
Ambar	.	.	.	.	.	.	.
Blanco	.	.	.	.	.	.	.
Plano	.	.	.	.	.	.	.
Metales Ferrosos	0,89%	1,73%	1,52%	2,09%	1,49%	1,32%	1,68%
Metales No Ferrosos	0,63%	0,86%	0,48%	1,21%	0,31%	0,35%	0,61%
Metales	.	.	.	.	.	.	.
Misceláneos Combustibles	4,51%	3,57%	3,58%	2,17%	5,65%	6,09%	3,70%
Madera/Res. de Poda y Jardinería	1,94%	4,10%	2,21%	0,92%	5,03%	2,88%	2,24%
Materiales Textiles	.	.	.	.	.	.	.
Madera	.	.	.	.	.	.	.
Goma, cuero, corcho	.	.	.	.	.	.	.
Pañales Descartables y Apositos	22,67%	9,72%	10,09%	9,02%	16,38%	16,78%	10,67%
Mat. de Construcción y Demolición	0,00%	0,07%	0,13%	0,45%	0,00%	0,18%	0,15%
Residuos de Poda y Jardin	.	.	.	.	.	.	.
Residuos Peligrosos	.	.	.	.	.	.	.
Residuos Patógenos	.	.	.	.	.	.	.
Residuos Peligrosos y Patologicos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,37%
Medicamentos	.	.	.	.	.	.	.
Desechos Alimenticios	25,17%	30,95%	31,20%	30,89%	27,74%	28,08%	30,80%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	8,22%	4,10%	3,57%	3,51%	2,94%	4,36%	3,89%
Aerosoles	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Pilas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Material Electronico	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,18%
Residuos Voluminosos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,14%
Otros	1,56%	1,64%	1,75%	1,25%	1,94%	3,83%	2,78%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,263	0,257	0,309	0,314	0,281	0,332	0,279

LOMAS DE ZAMORA	MALVINAS ARGENTINAS	MERLO	MORENO	MORON	QUILMES	SAN FERNANDO	SAN ISIDRO	SAN MIGUEL	TIGRE
2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
14,86%	13,67%	13,30%	15,08%	13,85%	13,61%	15,54%	17,20%	17,76%	20,16%
.
.
.
14,33%	12,84%	12,35%	14,08%	12,65%	12,73%	14,61%	16,26%	16,45%	18,56%
0,53%	0,83%	0,95%	1,00%	1,19%	0,87%	0,93%	0,94%	1,32%	1,60%
25,37%	23,28%	22,54%	21,56%	19,54%	23,31%	23,13%	23,82%	22,31%	23,39%
2,51%	3,01%	1,93%	4,50%	2,70%	3,26%	2,75%	3,00%	2,85%	4,24%
2,47%	2,69%	2,49%	1,92%	1,99%	2,60%	3,45%	2,98%	2,25%	2,84%
.
.
.
.
20,38%	17,57%	18,12%	15,13%	14,85%	17,44%	16,93%	17,83%	17,20%	16,31%
2,32%	3,20%	2,58%	5,42%	2,52%	3,05%	4,88%	4,77%	5,20%	9,47%
.
.
.
1,63%	1,93%	1,48%	1,36%	1,82%	1,88%	0,96%	1,21%	1,96%	1,53%
0,48%	0,35%	0,31%	0,40%	0,41%	0,53%	0,29%	0,43%	0,42%	0,45%
.
3,47%	4,82%	4,95%	4,80%	4,03%	4,08%	3,93%	3,51%	3,92%	3,42%
6,94%	3,54%	2,26%	2,58%	3,17%	2,02%	4,24%	3,80%	2,28%	1,49%
.
.
.
7,20%	13,84%	15,07%	11,77%	13,54%	9,50%	9,41%	7,87%	14,12%	9,15%
0,54%	0,15%	0,00%	0,00%	0,00%	0,41%	0,00%	0,00%	0,25%	1,37%
.
.
.
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
.
29,90%	30,39%	32,48%	29,73%	36,94%	33,23%	31,24%	31,39%	26,92%	24,54%
4,17%	3,20%	3,69%	4,29%	2,54%	4,66%	3,21%	3,78%	3,56%	3,32%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	0,44%	0,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2,89%	1,56%	1,34%	3,03%	1,65%	2,21%	3,18%	2,24%	0,86%	1,70%
0,316	0,311	0,273	0,291	0,308	0,275	0,300	0,308	0,227	0,281

DATOS BASE CALIDAD DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	TRES DE	VICENTE	GRAL.	PTE.			
	FEBRERO	LOPEZ	ESCOBAR	RODRIGUEZ	PILAR	PERON LA PAMPA	
	2018	2018	2018	2018	2018	2018	-
Papeles y Cartones	14,10%	19,55%	12,96%	13,33%	16,75%	9,58%	11,83%
Diarios y Revistas	.	.	.	.	.	.	1,74%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	.	.	.	.	.	.	0,89%
Papel Mezclado	.	.	.	.	.	.	3,55%
Cartón	.	.	.	.	.	.	3,74%
Papeles Todos	13,28%	18,37%	11,76%	12,36%	15,58%	8,67%	.
Envases Tetrabrick	0,82%	1,18%	1,21%	0,97%	1,17%	0,91%	1,91%
Plásticos	22,67%	22,45%	22,36%	23,03%	22,25%	26,65%	15,35%
PET (1)	2,66%	3,44%	3,16%	2,65%	3,09%	1,95%	1,95%
PEAD (2)	3,32%	2,36%	3,20%	2,97%	2,85%	2,18%	1,63%
PVC (3)	.	.	.	.	.	.	1,50%
PEBD (4)	.	.	.	.	.	.	6,47%
PP (5)	.	.	.	.	.	.	1,80%
PS (6)	.	.	.	.	.	.	2,00%
Otros (7)	.	.	.	.	.	.	0,00%
Otros Plásticos	16,70%	16,64%	16,00%	17,41%	16,31%	22,52%	.
Vidrio	2,73%	6,87%	6,24%	3,00%	4,03%	3,00%	5,23%
Verde	.	.	.	.	.	.	2,97%
Ambar	.	.	.	.	.	.	0,37%
Blanco	.	.	.	.	.	.	1,83%
Plano	.	.	.	.	.	.	0,06%
Metales Ferrosos	1,34%	1,79%	1,73%	1,86%	1,81%	1,23%	1,48%
Metales No Ferrosos	0,24%	0,48%	0,54%	0,30%	0,58%	0,26%	0,64%
Metales	.	.	.	.	.	.	.
Misceláneos Combustibles	2,91%	2,42%	3,46%	4,02%	3,41%	3,59%	.
Madera/Res. de Poda y Jardinería	2,67%	1,69%	3,53%	1,94%	1,21%	3,06%	.
Materiales Textiles	.	.	.	.	.	.	2,64%
Madera	.	.	.	.	.	.	0,78%
Goma, cuero, corcho	.	.	.	.	.	.	1,12%
Pañales Descartables y Apositos	10,58%	10,12%	10,36%	14,24%	12,14%	16,87%	7,57%
Mat. de Construcción y Demolición	0,43%	0,78%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
Residuos de Poda y Jardin	.	.	.	.	.	.	2,46%
Residuos Peligrosos	.	.	.	.	.	.	.
Residuos Patógenos	.	.	.	.	.	.	.
Residuos Peligrosos y Patologicos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Medicamentos	.	.	.	.	.	.	.
Desechos Alimenticios	32,90%	29,09%	30,44%	32,16%	30,95%	31,69%	40,24%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	5,59%	3,45%	6,48%	3,96%	3,89%	2,67%	10,69%
Aerosoles	0,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pilas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	.
Material Electronico	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	.
Residuos Voluminosos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	.
Otros	3,16%	1,30%	1,90%	2,16%	2,98%	1,41%	.
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,296	0,301	0,328	0,282	0,288	0,276	0,284

GRAL PICO	SANTA ROSA	EDUARDO CASTEX	ING. LUIGGI	AREA METROP. MENDOZA	MALARGUE	GRAL. ALVEAR	RÍO HONDO	SAN MARTIN DE LOS ANDES
2.006	2.006	2.006	2.006	2.008	2.007	2.007	2.007	2.007
13,30%	12,20%	9,38%	11,12%	9,07%	10,62%	8,20%	18,91%	18,98%
2,02%	1,82%	0,93%	0,60%	4,12%	1,21%	0,13%	3,13%	2,80%
1,17%	0,97%	0,33%	0,76%	2,02%	0,57%	0,57%	0,83%	0,94%
3,94%	3,58%	5,76%	3,88%	.	2,99%	3,94%	8,03%	4,75%
4,30%	3,99%	1,42%	4,78%	2,29%	4,61%	2,67%	5,03%	9,50%
.
1,87%	1,85%	0,95%	1,11%	.	1,24%	0,90%	1,88%	0,99%
15,51%	15,29%	15,47%	15,99%	0,64%	13,18%	14,43%	19,80%	12,10%
2,04%	2,00%	1,67%	2,14%	10,33%	3,15%	3,09%	4,95%	2,08%
1,70%	1,60%	0,93%	1,51%	1,65%	1,29%	1,53%	2,01%	1,17%
1,57%	1,46%	1,25%	0,63%	0,67%	1,11%	0,53%	0,00%	0,59%
6,36%	6,43%	6,14%	7,51%	6,08%	3,27%	4,80%	11,09%	3,44%
1,76%	1,79%	4,22%	2,27%	1,86%	1,65%	2,03%	0,00%	1,43%
2,09%	2,02%	1,25%	1,93%	.	1,39%	1,86%	0,00%	2,10%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,59%	1,32%	0,59%	1,75%	1,29%
.	.	.	.	1,85%	.	.	.	.
5,05%	4,86%	4,87%	2,81%	0,29%	4,39%	3,58%	6,26%	7,61%
2,71%	2,64%	1,58%	0,54%	0,45%	1,95%	1,26%	3,58%	4,21%
0,48%	0,42%	0,49%	0,63%	0,89%	0,82%	0,58%	0,81%	1,37%
1,83%	1,77%	2,80%	1,53%	0,22%	1,56%	1,52%	1,86%	2,03%
0,04%	0,04%	0,00%	0,11%	.	0,06%	0,22%	0,00%	0,00%
1,60%	1,57%	1,20%	2,00%	.	1,62%	1,42%	1,68%	1,60%
0,75%	0,69%	2,26%	0,43%	.	0,34%	1,01%	0,85%	0,35%
.
.	.	.	.	1,69%	.	.	.	.
.	.	.	.	0,20%	.	.	.	.
2,64%	2,81%	4,22%	1,91%	0,54%	6,78%	3,17%	0,04%	5,04%
0,81%	0,79%	0,05%	0,12%	6,88%	1,17%	0,80%	0,00%	0,61%
1,18%	1,16%	0,94%	0,64%	.	1,99%	0,53%	0,00%	2,90%
6,97%	7,32%	3,99%	6,46%	.	12,31%	13,67%	0,00%	4,52%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	11,89%	2,68%	0,24%	0,22%	2,64%
2,63%	2,61%	0,00%	0,84%	0,85%	7,84%	4,42%	0,00%	14,75%
.	.	.	.	0,80%	.	.	.	.
.
0,06%	0,03%	0,58%	3,21%	.	0,00%	0,10%	0,00%	0,13%
.	.	.	.	50,19%	.	.	.	.
38,89%	39,65%	48,34%	43,26%	3,63%	35,29%	47,08%	44,16%	27,08%
10,63%	11,06%	9,31%	11,23%	.	1,30%	1,35%	7,76%	1,26%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	.	0,45%	0,00%	0,00%	0,43%
.
.
.
0,283	0,285	0,244	0,215	.	0,181	0,204	0,151	0,227

DATOS BASE CALIDAD DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	QUEBRADA DE HUMAHUACA	TILCARA	HUMAHUACA	BARILOCHE	COMODORO RIVADAVIA
	.	2011	2011	2010	2010
Papeles y Cartones	12,04%	17,74%	9,26%	13,33%	17,80%
Diarios y Revistas	0,78%	0,30%	1,02%	1,89%	3,93%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,27%	0,00%	0,41%	1,07%	1,24%
Papel Mezclado	5,90%	11,71%	3,05%	6,53%	5,31%
Cartón	3,88%	4,83%	3,42%	2,75%	6,59%
Papeles Todos	.	.	.	.	.
Envases Tetrabrick	1,21%	0,89%	1,36%	1,09%	0,73%
Plásticos	9,64%	13,24%	7,88%	15,59%	11,77%
PET (1)	3,49%	3,61%	3,43%	2,22%	2,72%
PEAD (2)	1,55%	2,16%	1,25%	1,47%	2,33%
PVC (3)	0,20%	0,40%	0,11%	0,14%	0,02%
PEBD (4)	2,59%	3,59%	2,10%	6,51%	3,36%
PP (5)	1,40%	2,73%	0,76%	3,36%	2,82%
PS (6)	0,38%	0,69%	0,22%	1,32%	0,51%
Otros (7)	0,03%	0,06%	0,02%	0,57%	0,01%
Otros Plásticos	.	.	.	.	.
Vidrio	6,55%	6,92%	6,37%	5,58%	5,30%
Verde	3,89%	4,08%	3,80%	3,04%	3,13%
Ambar	1,02%	0,99%	1,03%	0,71%	0,58%
Blanco	1,37%	1,86%	1,13%	1,84%	1,58%
Plano	0,27%	0,00%	0,40%	0,00%	0,02%
Metales Ferrosos	1,56%	2,23%	1,24%	1,66%	1,17%
Metales No Ferrosos	0,23%	0,01%	0,34%	0,30%	0,32%
Metales	.	.	.	.	.
Misceláneos Combustibles	.	.	.	.	.
Madera/Res. de Poda y Jardinería	.	.	.	.	.
Materiales Textiles	2,88%	4,76%	1,97%	2,99%	2,99%
Madera	0,43%	0,61%	0,35%	0,23%	0,21%
Goma, cuero, corcho	0,00%	0,00%	0,00%	0,26%	0,12%
Pañales Descartables y Apositos	11,36%	6,89%	13,55%	5,68%	7,41%
Mat. de Construcción y Demolición	0,00%	0,00%	0,00%	1,63%	1,24%
Residuos de Poda y Jardin	4,15%	5,56%	3,47%	7,48%	12,76%
Residuos Peligrosos	0,00%	0,00%	0,00%	0,18%	0,00%
Residuos Patógenos	0,00%	0,00%	0,00%	0,59%	0,00%
Residuos Peligrosos y Patologicos	.	.	.	.	.
Medicamentos	.	.	.	0,06%	.
Desechos Alimenticios	49,60%	42,03%	53,30%	39,25%	37,20%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	1,54%	0,00%	2,29%	4,99%	1,63%
Aerosoles	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%
Pilas	.	.	.	0,01%	0,00%
Material Electronico	.	.	.	0,00%	0,02%
Residuos Voluminosos	.	.	.	.	.
Otros	.	.	.	0,00%	0,00%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,283	0,159	0,217	0,194	0,213

SALTA (CAPITAL)	CAMPANA	ZARATE	MDQ	COLÓN	CORDOBA CAPITAL	ROSARIO	RIO GALLEGOS	RIO TURBIO
2009	2010	2010	2012	2012	2014	2014	2019	2019
9,58%	18,72%	15,67%	21,20%	18,40%	9,68%	14,80%	12,12%	12,45%
1,35%	1,71%	1,17%	2,11%	2,34%	2,01%	.	.	.
0,99%	.	.	2,66%	1,06%	0,92%	0,32%	.	.
2,09%	10,92%	8,97%	13,86%	7,67%	2,15%	8,72%	.	.
4,62%	6,09%	5,53%	1,82%	6,52%	4,14%	4,51%	.	.
.	.	.	.	.	.	.	11,04%	11,34%
0,53%	.	.	0,75%	0,81%	0,46%	1,25%	1,08%	1,11%
7,79%	18,74%	16,60%	15,89%	15,15%	12,73%	11,68%	18,12%	13,62%
2,24%	4,21%	3,94%	1,98%	3,84%	1,63%	2,05%	2,64%	2,18%
0,78%	1,30%	1,38%	2,46%	1,58%	2,05%	3,35%	1,31%	1,01%
0,11%	6,62%	2,82%	0,05%	0,23%	0,01%	0,69%	.	.
3,37%	3,31%	5,64%	9,17%	5,73%	6,67%	3,35%	.	.
0,60%	1,65%	1,41%	2,06%	3,26%	0,12%	1,76%	.	.
0,47%	1,65%	1,41%	0,16%	0,51%	0,18%	0,19%	.	.
0,22%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,07%	0,29%	.	.
.	.	.	.	.	.	.	14,18%	10,43%
3,87%	4,81%	4,00%	2,91%	6,66%	4,27%	4,93%	5,53%	9,74%
2,03%	.	.	1,39%	3,78%	2,18%	.	.	.
0,45%	.	.	0,52%	0,77%	0,42%	.	.	.
1,20%	.	.	0,99%	2,10%	1,56%	.	.	.
0,19%	.	.	0,00%	0,00%	0,11%	.	.	.
0,98%	.	.	0,94%	1,78%	0,84%	1,25%	1,37%	1,28%
0,30%	.	.	0,28%	0,46%	0,21%	0,15%	1,14%	1,35%
.	1,81%	2,15%	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	4,46%	2,71%
.	.	.	.	.	.	.	3,30%	2,36%
1,85%	2,25%	2,07%	4,05%	1,45%	2,88%	1,40%	.	.
2,02%	.	.	0,03%	0,45%	0,74%	.	.	.
1,83%	1,43%	0,66%	1,15%	1,62%	0,34%	.	.	.
11,74%	6,57%	3,56%	6,57%	8,33%	6,93%	6,09%	11,83%	14,42%
0,55%	1,58%	1,26%	0,86%	0,00%	5,37%	.	0,00%	0,00%
11,00%	3,08%	11,51%	6,02%	6,15%	17,22%	.	.	.
0,02%	.	.	0,02%	0,00%	.	.	.	.
0,12%	.	.	0,00%	1,01%	.	.	.	.
.	.	.	.	.	0,22%	0,60%	.	.
.	.	.	0,00%	0,00%	.	.	.	.
46,89%	39,18%	40,15%	36,63%	38,14%	15,82%	58,38%	26,13%	24,98%
0,05%	1,82%	1,92%	3,15%	0,31%	22,60%	.	11,92%	14,52%
0,00%	.	.	0,29%	0,11%	.	.	.	.
0,00%	0,06%	0,06%	0,00%	0,00%	.	.	.	.
1,19%	.	.	0,00%	0,00%	0,14%	.	.	.
.
0,00%	.	.	0,00%	0,00%	.	0,48%	4,07%	2,56%
0,263	.	.	0,197	0,156	.	.	0,242	0,216

DATOS BASE CALIDAD DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	EL CALAFATE	C. LUIS	PUERTO SANTA CRUZ	PUERTO SAN JULIAN	CALETA OLIVA	PUERTO DESEADO
	2019	2019	2019	2019	2019	2019
Papeles y Cartones	10,61%	10,39%	12,04%	10,11%	11,80%	12,18%
Diarios y Revistas	.	.	.	.	.	.
Papel de Oficina (Alta Calidad)	.	.	.	.	.	.
Papel Mezclado	.	.	.	.	.	.
Cartón	.	.	.	.	.	.
Papeles Todos	9,04%	9,17%	10,72%	8,78%	10,74%	10,95%
Envases Tetrabrik	1,57%	1,22%	1,32%	1,33%	1,07%	1,23%
Plásticos	17,21%	17,24%	16,95%	17,88%	15,23%	17,26%
PET (1)	2,20%	2,48%	2,18%	2,15%	2,27%	2,41%
PEAD (2)	2,08%	1,24%	1,56%	1,00%	1,26%	0,91%
PVC (3)	.	.	.	.	.	.
PEBD (4)	.	.	.	.	.	.
PP (5)	.	.	.	.	.	.
PS (6)	.	.	.	.	.	.
Otros (7)	.	.	.	.	.	.
Otros Plásticos	12,94%	13,52%	13,20%	14,73%	11,70%	13,95%
Vidrio	6,53%	5,63%	7,66%	5,75%	3,90%	6,41%
Verde	.	.	.	.	.	.
Ambar	.	.	.	.	.	.
Blanco	.	.	.	.	.	.
Plano	.	.	.	.	.	.
Metales Ferrosos	2,11%	1,75%	1,68%	1,28%	2,07%	1,09%
Metales No Ferrosos	1,53%	0,51%	0,73%	0,95%	0,83%	0,76%
Metales	.	.	.	.	.	.
Misceláneos Combustibles	4,35%	3,61%	3,80%	3,28%	4,94%	5,69%
Madera/Res. de Poda y Jardinería	1,06%	3,02%	1,26%	1,59%	0,63%	2,92%
Materiales Textiles	.	.	.	.	.	.
Madera	.	.	.	.	.	.
Goma, cuero, corcho	.	.	.	.	.	.
Pañales Descartables y Apositos	16,91%	16,16%	14,92%	12,48%	16,95%	17,78%
Mat. de Construcción y Demolición	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%
Residuos de Poda y Jardín	.	.	.	.	.	.
Residuos Peligrosos	.	.	.	.	.	.
Residuos Patógenos	.	.	.	.	.	.
Residuos Peligrosos y Patológicos	.	.	.	.	.	.
Medicamentos	.	.	.	.	.	.
Desechos Alimenticios	27,73%	26,72%	31,95%	33,70%	31,11%	22,77%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	9,87%	12,36%	8,17%	10,98%	10,09%	12,34%
Aerosoles	.	.	.	.	.	.
Pilas	.	.	.	.	.	.
Material Electronico	.	.	.	.	.	.
Residuos Voluminosos	.	.	.	.	.	.
Otros	2,06%	2,63%	0,84%	1,97%	2,46%	0,79%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,269	0,243	0,209	0,252	0,218	0,229

Tabla A2.1 Datos Base Calidad de los RSU de la República Argentina

A2.4 FUENTES RECOPIADAS

Se tomaron como base los Estudios de Calidad de RSU dentro del marco de los Planes de Gestión de Residuos Sólidos en las diferentes provincias analizadas, así como la información del Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires y CEAMSE. A continuación, se enumeran los estudios recopilados:

- *CEAMSE (2018) - Estudio de Calidad de los RSU Área Metropolitana de Buenos Aires.*
- *Fundación Universidad Tecnológica Regional Mendoza - Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (SGIRSU) del Área Metropolitana Mendoza - Provincia de Mendoza. Proyecto Gestión de la Contaminación - Componente B "Gestión Integral de Calidad Ambiental a nivel Provincial y/o Municipal". (2006-2007).*
- *IEASA (2019) - Estudio de Calidad y Generación de los RSU de la Provincia de Santa Cruz.*
- *Instituto de Ingeniería Sanitaria de la FIUBA - CEAMSE (2005/2006/2007/2008/2009/2010/2011) - Estudio de Calidad de los RSU de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.*
- *IATASA - Proyecto de Colaboración Público-Privada para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en La Pampa, Argentina - Objetivo 1 - Estudios de factibilidad - ATN/IA-8953-AR - Fondo Italiano para el Desarrollo Sustentable de la República Argentina (2006-2007).*
- *IATASA - Estudio de Preparación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos en Municipios Turísticos - AR-T1022 / ATNIOC-10164-AR. Desarrollo de la Factibilidad Técnico-económica y socioambiental, Estudio de Impacto Ambiental y Proyectos Ejecutivos de Complejos Ambientales en los Parques Nacionales Calilegua, Lago Puelo y Lanín, y en los Departamentos de Gral. Alvear y Malargüe (Mendoza) y la localidad de Río Hondo (Santiago del Estero) (2008).*
- *IATASA - Consultoría para la Revisión y Complementación del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la Provincia de Salta - Proyecto Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos - BIRF 7362-AR (2009).*
- *IATASA - Consultoría para la Planificación, Estudios de Prefactibilidad, Diseños de la Ingeniería de Detalle y Elaboración de los Pliegos de las Obras para la Implementación de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en los Municipios de La Quiaca, Humahuaca, Tilcara, Maimará, Purmamarca y Tumbaya de la provincia de Jujuy. Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Turísticos - Subprograma 2. Préstamo BID 1868/OC-AR (2010).*
- *IATASA - Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los Municipios de San Carlos de Bariloche y Dina Huapi, provincia de Río Negro - Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Municipios Turísticos - BID 1868/OC-AR (2010).*
- *IATASA - Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut - Proyecto Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. BIRF 7362-AR (2011).*
- *Instituto de Ingeniería Sanitaria de la FIUBA - CEAMSE (2010-2011) - Estudio de Calidad de los RSU Área Metropolitana de Buenos Aires.*
- *Instituto de Ingeniería Sanitaria de la FIUBA - TECSAN - CEAMSE (2007) - Estudio de Calidad de los RSU Área Metropolitana de Buenos Aires que descargan en Norte III.*
- *JICA - "Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos de los Municipios de Campana y Zarate" - (2008-2009).*
- *Plan Ambiental Rosario (2014) - Parte III - Residuos Sólidos - Secretaría de Ambiente y Espacio Público - Municipio de Rosario.*

- *PROVADEMSE – INSAVALOR (2015) - Estudio de caracterización de los Residuos Sólidos Municipales de la ciudad de Córdoba.*
- *Serman y Asociados - Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el*

Municipio de Termas de Río Hondo y su Área Turística, provincia de Santiago del Estero. Proyecto Gestión de la Contaminación - Préstamo BIRF 4281 – AR- PNUD ARG 99/025. Componente B “Gestión Integral de la Calidad Ambiental a Nivel Provincial y/o Municipal”.

ANEXO III

DATOS DE CALIDAD DE RSU RECOPIRADOS

A3.1 INTRODUCCIÓN

Para determinar la calidad de los RSU en la República Argentina, se realizó una recopilación de los datos existentes sobre calidad de los RSU en distintos departamentos/municipios y partidos de las provincias y CABA para su posterior análisis.

Cabe aclarar que de la información recopilada, se utilizaron aquellos estudios que se efectuaron tomando como base la metodología establecida en la Norma ASTM D-5231-92 "Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste" y Norma IRAM 29523 (Primera edición 2003-03-10) - Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo - Calidad ambiental - Calidad del suelo, de modo tal que la metodología de muestreo y análisis estadístico sean compatibles.

De los estudios analizados, se seleccionó una muestra de 56 departamentos/partidos, en los cuales se cumplían las dos condiciones mencionadas anteriormente: contar con datos de calidad de RSU y que dichos datos hubiesen sido obtenidos utilizando la Norma ASTM D-5231-92. Los estudios mencionados se llevaron a cabo durante el periodo 2005-2011.

A3.2 METODOLOGÍA USADA

Metodología de trabajo

La metodología de trabajo consistió en visualización del Universo (todas las localidades de la República Argentina), categorizadas según rangos de población. Los rangos de población establecidos fueron:

- *Entre 10.000 a 50.000 habitantes*
- *Entre 50.000 a 100.000 habitantes*
- *Entre 100.000 a 200.000 habitantes*
- *Entre 200.000 a 500.000 habitantes*
- *Entre 500.000 a 1.000.000 habitantes*
- *Mayor a 1.000.000 habitantes*

Se determinó la calidad para cada los estratos de localidades según su cantidad de habitantes, tomando un promedio para cada uno de los estratos. Se considera válida esta hipótesis, debido a que los hábitos y costumbres de la población están íntimamente relacionados con los niveles socioeconómicos que afectan directamente al consumo y consecuentemente la calidad de los residuos, así como el tamaño de las ciudades.

Luego se realizó la evaluación estadística de los diferentes estratos clasificados –según tamaño poblacional-, tomando como hipótesis que existe una relación directa entre estos factores. Por lo tanto, el trabajo se desarrolló llevando a cabo la desagregación del área de estudio según áreas o estratos homogéneos, y luego se compuso el Universo muestral, para la evaluación específica de la calidad de los residuos sólidos de la República Argentina.

Cada destacar que se cuenta con más de 50 estudios de calidad desarrollados a lo largo y ancho del país, con una muestra representativa de todos los estratos. Todos los estudios fueron realizados según la misma metodología de muestreo, garantizando así la posibilidad de comparación de estos para su análisis. Por otra parte, todos los estudios fueron desarrollados durante los últimos 10 años, y algunos en forma continua y reiterada. De los muestreos realizados se han extraído más de 1500 muestras que garantizar la representativa de los datos presentados.

Justificación estadística

De la información analizada, surgen datos de más de 1500 muestras de RSU, estimándose un promedio de 30 muestras por departamentos/partidos para los 56 seleccionados.

Teniendo en cuenta lo establecido por la Normas ASTM D-5231-92 e IRAM 29523, el valor de 30 muestras por jurisdicción considerada resulta representativo de la calidad de RSU total de la misma.

Con respecto a la representatividad, los partidos o departamentos/municipios se han evaluado to-

mando en cuenta su tamaño respecto a la cantidad de habitantes, que se presenta en la tabla A3.1.

CANTIDAD DE MUNICIPIOS MUESTREADOS SEGÚN TAMAÑO DE POBLACIÓN

TAMAÑO DE LOCALIDAD / MUNICIPIOS / PARTIDOS	NRO DE MUNICIPIOS/PARTIDOS
Menores a 10.000 habitantes	2
Entre 10.000 a 50.000 habitantes	7
Entre 50.000 a 100.000 habitantes	8
Entre 100.000 a 200.000 habitantes	7
Entre 200.000 a 500.000 habitantes	18
Entre 500.000 a 1000.000 habitantes	6
Mayor a 1.000.000 habitantes	4
TOTAL	56

Tabla A3.1 Cantidad de Municipios Muestreados según Tamaño de Población.

Para este análisis se tomaron en cuenta municipios/partidos de diferentes tamaños y ubicados en distintas provincias del país. De la evaluación se concluye que esta recopilación de datos de estudios de calidad analiza y evalúa la calidad de aproximadamente al 45 % de la población total de la República Argentina. Asimismo, se realizó el análisis de la representatividad de las muestras extraídas, tomando en cuenta la generación de los departamentos/municipios y partidos involucrados, resultando que esta representa más del 55% del total de generación del país. Por lo antes expuesto, se considera que la muestra seleccionada para la determinación de la calidad de los RSU de la Argentina resulta ser representativa del total del país.

El trabajo se desarrolló llevando a cabo la desagregación del país según partidos y departamentos/municipios por rangos poblacionales y luego se compuso el Universo muestral, para la evaluación específica de la calidad de los residuos sólidos del total del país.

Determinación de la calidad de RSU

La metodología para el cálculo de la composición promedio es de ponderación estadística de los da-

tos de calidad de los RSU de cada rango de tamaño de localidad en función de su población. El cálculo de la composición promedio total de la República Argentina se realizó tomando como base los muestreos realizados para los estudios recopilados y la estimación de la población al año 2018.

Luego de determinada la composición promedio de tamaño de localidad, se llevó a cabo un análisis ponderado de la población existente por estrato para determinar el peso de cada respecto del total. Con estos datos se calculó la composición total de los RSU de la Argentina como un promedio ponderado.

A3.3 ESTADÍSTICA DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RSU

Calidad de los RSU de la republica argentina

La composición promedio para la República Argentina se presenta en la tabla A3.2 y el gráfico A3.1.

CALIDAD DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

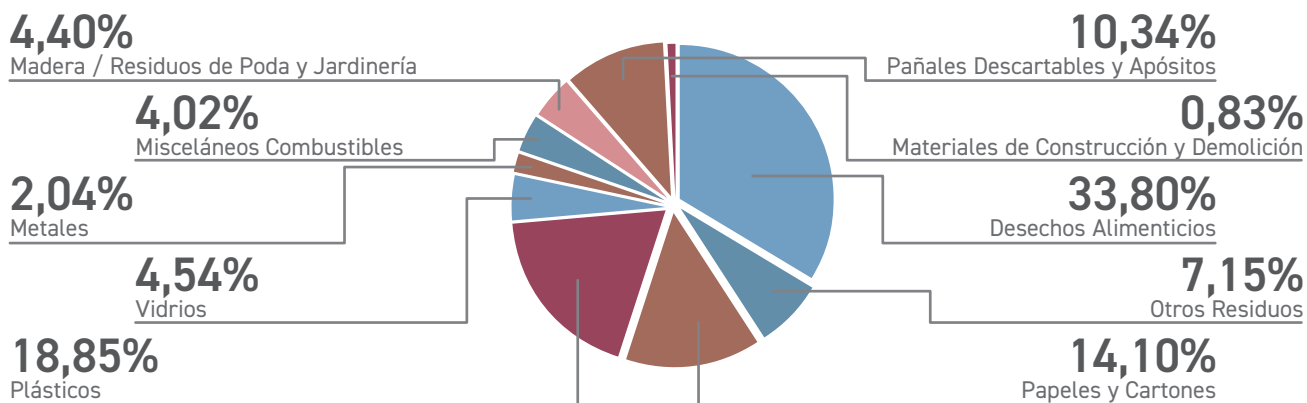


Gráfico A3.1



COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO DE LA REPUBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	COMPOSICIÓN
	%P / P
Papeles y Cartones	14,10%
Papeles y Cartones (mezclados)	13,12%
Envases Tetrabrick	1,00%
Plásticos	18,85%
PET (1)	2,59%
PEAD (2)	2,16%
Otros Plásticos (mezclados)	13,98%
Vidrio	4,54%
Metales Ferrosos	1,50%
Metales No Ferrosos	0,54%
Misceláneos Combustibles	4,02%
Madera / Residuos de Poda y Jardinería	4,40%
Pañales Descartables y Apósitos	10,34%
Materiales de Construcción y Demolición	0,83%
Desechos Alimenticios	33,80%
Misceláneos Menores a 25,4 mm	5,17%
Otros Residuos	1,97%
Peso Volumétrico (tn/m3)	0,260

Tabla A3.2. Fuente: elaboración propia según datos de calidad de RSU recopilados.

Los valores de Límite Inferior y Superior para los componentes de los RSU, según Intervalos de confianza se presentan en la tabla A3.3 y en grafico A3.2.

ESTADISTICA DE LA COMPOSICION FISICA DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	LÍMITE INFERIOR	MEDIA	LÍMITE SUPERIOR
Papeles y Cartones	11,92%	14,10%	16,28%
Papeles y Cartones (mezclados)	11,02%	13,12%	15,22%
Envases Tetrabrick	0,33%	1,00%	1,66%
Plasticos	16,44%	18,85%	21,27%
PET (1)	1,60%	2,59%	3,58%
PEAD (2)	1,29%	2,16%	3,03%
Otros Plasticos (mezclados)	11,83%	13,98%	16,12%
Vidrio	3,06%	4,54%	6,02%
Metales Ferrosos	0,70%	1,50%	2,30%
Metales No Ferrosos	0,00%	0,54%	1,06%
Misceláneos Combustibles	2,67%	4,02%	5,36%
Madera / Residuos de Poda y Jardinería	3,03%	4,40%	5,77%
Pañales Descartables y Apositos	8,31%	10,34%	12,37%
Materiales de Construcción y Demolición	0,00%	0,83%	1,47%
Desechos Alimenticios	30,67%	33,80%	36,94%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	3,46%	5,17%	6,89%
Otros Residuos	1,06%	1,97%	2,88%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,222	0,260	0,278

Tabla A3.3. Fuente: elaboración propia.

ESTADISTICA DE PRINCIPALES COMPONENTES DE LOS RSU

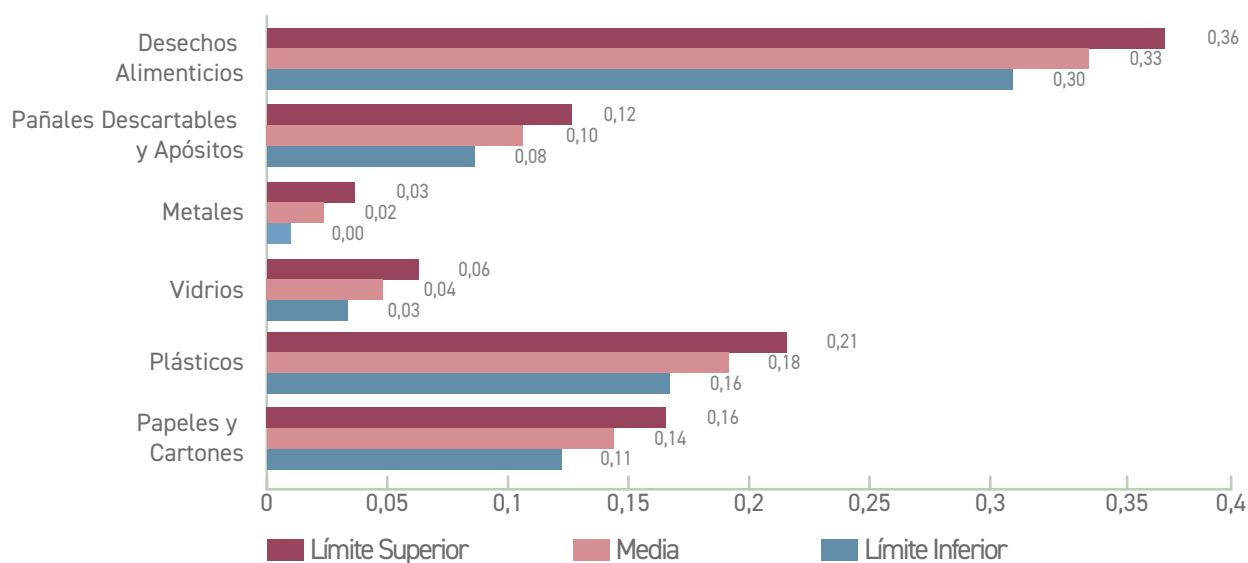


Gráfico A.3.2

Composición de los RSU según tamaño de localidades

Se determinó la composición de los RSU según el tamaño de las localidades analizadas, datos que se presentan en la tabla A3.4 y en el gráfico A3.3.

COMPARATIVA DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA PARA PRINCIPALES COMPONENTES

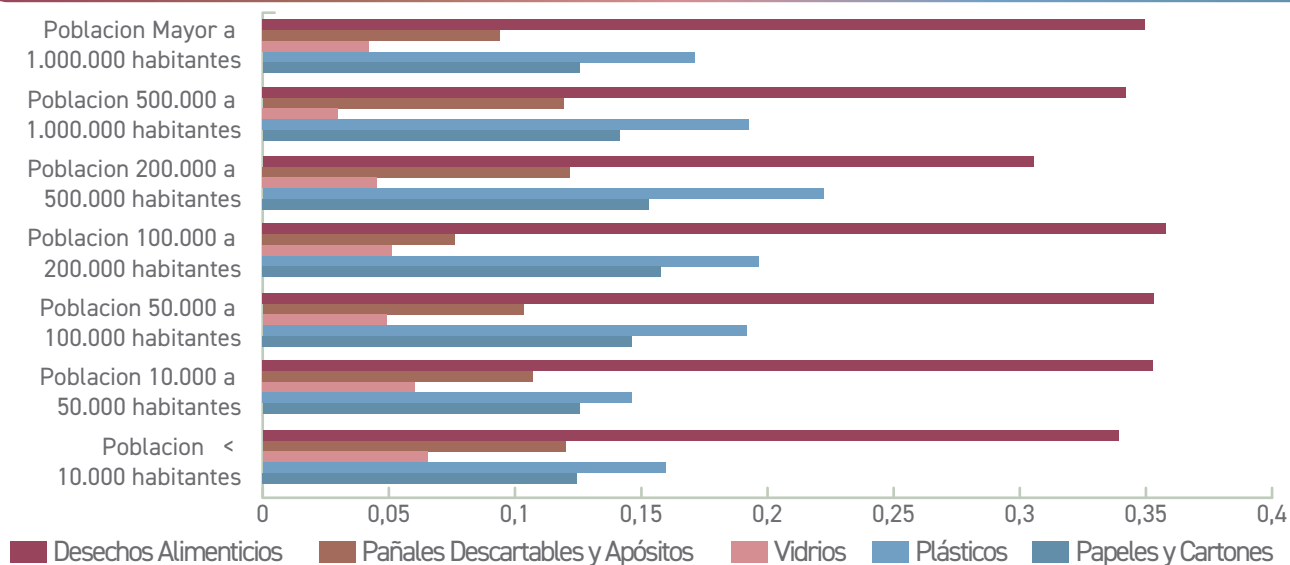


Gráfico A3.3



ESTADISTICA DE LA COMPOSICION FISICA DE LOS RSU DE LA REPUBLICA ARGENTINA

COMPONENTES	POBLACION MENOR A 10.000 HAB.	POBLACION 10.000 A 50.000 HAB.	POBLACION 50.000 A 100.000 HAB.
Papeles y Cartones	12,31%	12,39%	14,52%
Papeles y Cartones (mezclados)	11,09%	11,25%	13,45%
Envases Tetrabrick	1,16%	1,14%	1,23%
Plasticos	15,82%	14,48%	19,03%
PET (1)	2,53%	2,37%	3,07%
PEAD (2)	1,46%	1,28%	1,79%
Otros Plasticos (mezclados)	11,95%	10,82%	14,17%
Vidrio	6,42%	5,90%	4,78%
Metales Ferrosos	1,70%	1,55%	1,57%
Metales No Ferrosos	0,66%	0,95%	0,67%
Misceláneos Combustibles	3,74%	6,29%	3,45%
Madera / Residuos de Poda y Jardinería	2,72%	5,76%	2,76%
Pañales Descartables y Apositos	11,89%	10,56%	10,22%
Materiales de Construcción y Demolición	0,00%	1,15%	0,22%
Desechos Alimenticios	33,77%	35,12%	35,18%
Miscelaneos Menores a 25,4 mm	9,54%	5,24%	6,15%
Otros Residuos	1,87%	0,72%	1,87%
Peso Volumetrico (Tn/m3)	0,220	0,226	0,230

	POBLACION 100.000 A 200.000 HAB.	POBLACION 200.000 A 500.000 HAB.	POBLACION 500.000 A 1.000.000 HAB.	POBLACION MAYOR A 1.000.000 HAB.
	15,64%	15,18%	14,00%	12,41%
	14,69%	14,13%	13,20%	11,59%
	0,95%	1,05%	0,80%	0,82%
	19,52%	22,10%	19,16%	16,96%
	2,75%	2,96%	2,33%	1,95%
	2,39%	2,50%	2,24%	2,41%
	13,60%	16,64%	14,58%	12,60%
	5,01%	4,41%	2,86%	4,09%
	1,48%	1,68%	1,35%	1,24%
	0,57%	0,46%	0,38%	0,34%
	3,25%	3,81%	4,31%	3,45%
	5,42%	2,86%	5,36%	5,20%
	7,50%	12,06%	11,78%	9,28%
	0,67%	0,45%	0,90%	1,71%
	35,65%	30,39%	34,06%	34,82%
	4,27%	4,32%	3,41%	7,39%
	1,44%	2,18%	2,31%	2,98%
	0,274	0,287	0,267	0,255

Tabla A3.4

ANEXO IV

PPC Y PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RSU

A4.1 INTRODUCCIÓN

Para determinar la producción per cápita y generación de RSU en la República Argentina, se realizó una recopilación de los datos existentes en distintos departamentos/municipios y partidos de la República Argentina. Se seleccionó una muestra de 61 departamentos/partidos, en los cuales se contaba con registros de pesadas y/o estudios de generación in situ realizados ad hoc según lo establecido en Planning Guide for Municipal Solid Waste Management (MSWM) – World Bank (Step 2 – Defining the Baseline).

A4.2 METODOLOGÍA UTILIZADA

Hipótesis de trabajo

La metodología de trabajo consistió en visualización del Universo (todas las localidades de la República Argentina), categorizadas según rangos de población. Los rangos de población establecidos fueron:

- *Entre 10.000 a 50.000 habitantes*
- *Entre 50.000 a 100.000 habitantes*
- *Entre 100.000 a 200.000 habitantes*
- *Entre 200.000 a 500.000 habitantes*
- *Entre 500.000 a 1.000.000 habitantes*
- *Mayor a 1.000.000 habitantes*

Se determinó la calidad para cada los estratos de localidades según su cantidad de habitantes, tomando un promedio para cada uno de los estratos. Se considera válida esta hipótesis, debido a que los hábitos y costumbres de la población

están íntimamente relacionados con los niveles socioeconómicos que afectan directamente al consumo y consecuentemente la calidad de los residuos, así como el tamaño de las ciudades.

Luego se realizó la evaluación estadística de los diferentes estratos clasificados –según tamaño poblacional-, tomando como hipótesis que existe una relación directa entre estos factores. Por lo tanto, el trabajo se desarrolló llevando a cabo la desagregación del área de estudio según áreas o estratos homogéneos, y luego se compuso el Universo muestral, para la evaluación específica de la calidad de los residuos sólidos de la República Argentina.

Justificación estadística

- *La información analizada de generación de RSU, surgen de las estadísticas de:*
- *CEAMSE: 34 municipios del AMBA y de la provincia de Buenos Aires, de los cuales se cuenta con estadísticas de los últimos 2 años.*
- *CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires*
- *Consortio VIRCH (Chubut): Dolavon, Gai-man, Puerto Madryn, Rawson y Trelew*
- *Ciudad de Córdoba – Programa Córdoba Limpia*
- *Estudios de PPC y generación per cápita desarrollados en:*
 - *Chubut*
Comodoro Rivadavia
 - *Entre Ríos*
Colón

¹ Los municipios dentro de la jurisdicción de CEAMSE, de los cuales se cuenta con datos estadísticos de generación de RSU de los últimos 2 años son: Alte. Brown, Avellaneda, Berazategui, Berisso, Brandsen, Ensenada, Escobar, Esteban Echeverría, Florencio Varela, Gral. Rodríguez, Gral. San Martín, Gral. Pueyrredón, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, Lanús, La Matanza, La Plata, Lomas de Zamora, Magdalena, Malvinas Argentinas, Merlo, Moreno, Morón, Pilar, Presidente Perón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Miguel, Tigre, Tres de Febrero y Vicente López

- *Jujuy*
Humahuaca
Tilcara
- *La Pampa*
Eduardo Castex
Gral. Pico
Ing. Luiggi
Santa Rosa
- *Mendoza*
Malargue
Gral. Alvear
- *Neuquén*
San Martín de los Andes
- *Río Negro*
San Carlos de Bariloche
- *Salta*
Salta Capital
- *Santa Cruz*
Caleta Olivia
Río Gallegos
Río Turbio
Comandante Luis Piedrabuena
Puerto San Julián
Puerto Santa Cruz
Puerto Deseado
El Calafate

Con respecto a la representatividad, los partidos o departamentos/municipios se han evaluado tomando en cuenta su tamaño respecto a la cantidad de habitantes, se presenta en la tabla A4.1.

CANTIDAD DE MUNICIPIOS MUESTREADOS SEGÚN TAMAÑO DE POBLACIÓN

TAMAÑO DE LOCALIDAD / MUNICIPIOS / PARTIDOS	NRO DE MUNICIPIOS/PARTIDOS
Menores a 10.000 habitantes	8
Entre 10.000 a 50.000 habitantes	10
Entre 50.000 a 100.000 habitantes	9
Entre 100.000 a 200.000 habitantes	7
Entre 200.000 a 500.000 habitantes	17
Entre 500.000 a 1000.000 habitantes	7
Mayor a 1.000.000 habitantes	3
TOTAL	61

Tabla A4.1

Para este análisis se tomaron en cuenta municipios/partidos de diferentes tamaños y ubicados en distintas provincias del país. De la evaluación se concluye que esta recopilación de datos de estudios de PPC y generación comprende aproximadamente al 45 % de la población total de la República Argentina. Por lo antes expuesto, se considera que la muestra seleccionada para la determinación de la generación de los RSU de la Argentina resulta ser representativa del total del país.

A4.3 PRODUCCIÓN PER CÁPITA

PPC promedio de la republica argentina

Se determinó que la producción per cápita promedio para la República Argentina para 2018 es de: 1,136 kg/habitante por día.

PPC según tamaño de localidades

La PPC promedio según rangos de población de los partidos/departamentos de la República Argentina para el año 2018, se presentan se presenta en la tabla A4.2 y el grafico A4.1.

PPC SEGÚN RANGO POBLACIONAL (2018)

RANGO POBLACION DE PARTIDOS/DEPARTAMENTOS	PRODUCCION PER CAPITA (PPC) <i>kg/Hab x día</i>
Menores a 10.000 habitantes	0,79
Entre 10.000 a 50.000 habitantes	0,82
Entre 50.000 a 100.000 habitantes	0,94
Entre 100.000 a 200.000 habitantes	1,10
Entre 200.000 a 500.000 habitantes	1,19
Entre 500.000 a 1.000.000 habitantes	1,24
Mayor a 1.000.000 habitantes	1,32

Tabla A4.2 Fuente: elaboración propia.

COMPOSICIÓN FÍSICA PROMEDIO DE LOS RSU EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

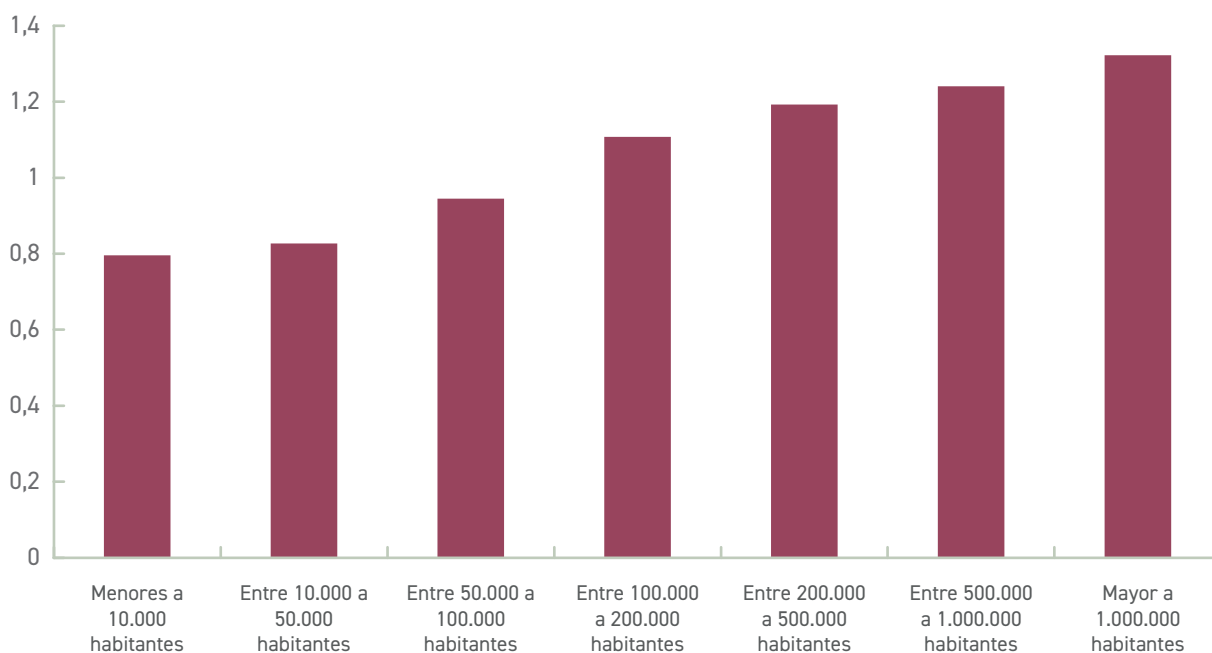


Gráfico A4. 1 – Composición Física Promedio de los RSU en la República Argentina

A4.4 GENERACIÓN DE RSU

Estimación de la generación RSU para republica argentina

Se estimó que la generación de RSU para la República Argentina para 2018 es de: 47.505 toneladas diarias.

Generación de RSU según tamaño de localidades

La generación de RSU promedio según rangos de población de los partidos/departamentos de la República Argentina para 2018, se presentan se presenta en la tabla A4.3.

GENERACIÓN DE RSU SEGÚN RANGO POBLACIONAL (2018).

RANGO POBLACION DE PARTIDOS/DEPARTAMENTOS	TONELAJE DIARIO
Mayor a 1.000.000 habitantes	24.182,24
Entre 500.000 a 1.000.000 habitantes	4.889,60
Entre 200.000 a 500.000 habitantes	4.993,34
Entre 100.000 a 200.000 habitantes	1.991,68
Entre 50.000 a 100.000 habitantes	2.832,84
Entre 10.000 a 50.000 habitantes	4.757,70
Menores a 10.000 habitantes	3.857,24
Total República Argentina	47.504,64

Tabla A4.3

A4.5 PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN

Se llevó a cabo la proyección de la generación de RSU para la República Argentina para el periodo 2019-2030, que se presenta en el grafico A4.2.

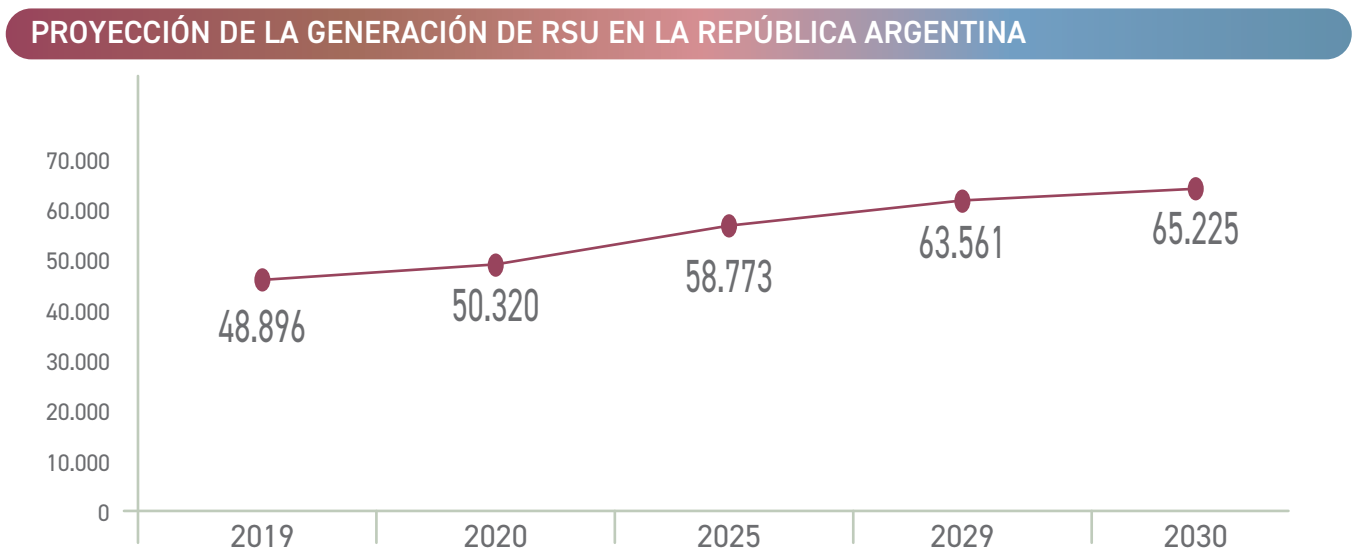


Gráfico A4. 2

ANEXO V

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RSU

A5.1 INTRODUCCIÓN

Se llevó a cabo el relevamiento de gestión de RSU de los partidos y/o departamentos de las 24 provincias de la República Argentina, analizándose:

Prácticas de reciclado y composting: identificación de los residuos procesados, la capacidad de procesamiento, los volúmenes procesados

Las operaciones de la disposición final actuales y la evaluación de las condiciones técnico-operati-

vas de la disposición final de los RSU en todas las localidades del país.

Aspectos institucionales y legales de cada provincia.

Área de estudio

El Área de estudio comprende el territorio de la República Argentina, conformado por 24 provincias, el cual se presenta en el gráfico A5.1.



Gráfico A5. 1

A5.2 CALIDAD DE LOS RSU

La calidad y composición física de los RSU de la Argentina se observa en el gráfico A5.2, según elaboración propia realizada ad-hoc.

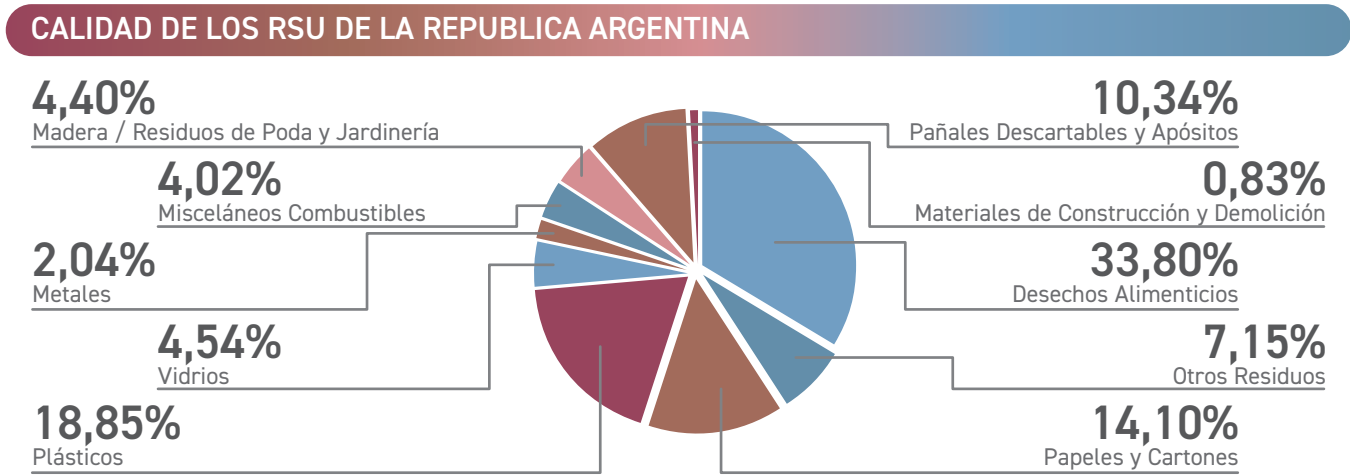


Gráfico A5.2

A5.3 LA GENERACIÓN DE RSU

Se recopiló información de la generación de RSU de diferentes partidos/departamentos de la República Argentina.

Cabe destacar que solamente existen registros continuados de la cantidad de residuos tratados y dispuestos en el Área Metropolitana de Buenos Aires y en la Ciudad de Córdoba, que se encuentran como información pública.

En la mayoría de los partidos/departamentos se ha realiza la pesada de los residuos que ingresan al sistema de tratamiento/disposición final, porque no se cuenta con balanzas en los sitios de gestión.

Por otra parte, se existen registros de la cantidad de RSU que son dispuestos en basurales a cielo abierto (BCA).

La generación de RSU se llevó a cabo mediante la extrapolación de la generación de RSU según los registros, así como las mediciones in situ realizadas

durante el desarrollo de los planes de gestión de RSU provinciales.

Estimación de la generación RSU para republica argentina

Se estimó que la generación de RSU para la República Argentina para 2018 es de: 47.505 toneladas diarias.

PPC promedio de la republica argentina

Se determinó que la producción per cápita promedio para la República Argentina para 2018 es de: 1,136 kg/habitante por día.

A5.4 DIAGNOSTICO DE LA ACTUAL GESTIÓN DE RSU

Se desarrolló diagnóstico sobre la gestión de RSU para la República Argentina, presentándose a continuación los principales aspectos críticos observados:

Aspectos críticos de la actual gestión de RSU

Los aspectos críticos de la actual gestión de RSU, se presentan a continuación según los distintos aspectos evaluados:

Aspectos Legales e Institucionales

- *Falta de Ordenanzas Municipales relacionadas con la Gestión de Residuos Sólidos en la mayoría de las localidades. Las legislaciones provinciales son dispares y no se implementado la ley nacional*
- *Falta de articulación entre Marco Legal y la práctica de gestión.*
- *Falta de continuidad en las acciones políticas referidas a la GIRSU. Falta de coordinación administrativa, dentro y entre los distintos niveles de gobierno.*
- *Necesidad del fortalecimiento institucional de las áreas de control y gestión de los RSU a nivel municipal, provincial y nacional. Déficit de asignación de recursos humanos y materiales. Falta de capacitación y jerarquía de los funcionarios públicos que trabajan en la materia.*

Aspectos Técnicos y Operativos

- *Gravísimas falencias en lo que respecta a la disposición final. Más del 50% de la población no cuenta con sitios de disposición adecuados, se observa que 65% de los partidos/ departamentos vierten sus residuos en basurales a cielo abierto.*
- *Falta de herramientas útiles para emprender procesos de planificación estratégica a nivel provincial y municipal, llevar a cabo el diseño u optimización de los distintos componentes técnico-operativos y administrar y/o supervisar el sistema GIRSU una vez puesto en marcha, incluyendo la*

operación, mantenimiento y clausura de las instalaciones asociadas.

- *Resulta difícil la implementación de propuestas de regionalización de los servicios de Gestión de RSU.*
- *Ausencia de estadísticas suficientes y fiables en materia de generación de RSU, composición, cuantificación de fracción valorizable, sistemas de gestión, etc., lo cual dificulta el diseño e implementación de planes, programas, medidas y metas de gestión, y la puesta a disposición de la ciudadanía de la información pertinente.*

Aspectos Ambientales, Sociales y de Salud

- *Existencia de un elevado número de basurales a cielo abierto, que dan lugar, en la mayor parte de los casos, a serios problemas de tipo sanitario y de contaminación ambiental, los cuales no están cuantificados en su magnitud.*
- *Presencia de "recuperadores o cirujas" en los basurales a cielo abierto, que desarrollan tareas de segregación y en algunos casos presencia de viviendas dentro de los basurales. Presencia de menores realizando tareas de separación.*
- *Presencia, ampliamente difundida, de actividad de cirujeo, con poblaciones variables, según los casos, asociadas directa o indirectamente a los RSU, y donde una buena parte son niños o jóvenes en edad escolar. Estas personas trabajan en precarias condiciones, sin ningún tipo de protección sanitaria ni cobertura social, conformándose en el principal grupo de riesgo respecto a los efectos adversos sobre la salud vinculada a los residuos. Existencia de asentamientos poblacionales en los basurales y/o su entorno inmediato.*
- *Falta de criterios ambientales para la localización de los componentes operativos de la GIRSU, en particular, para la disposición final.*

- *Falta de Evaluación de los Riesgos Ambientales generados por la inadecuada gestión de los RSU.*

Aspectos Económicos y Financieros

- *Desconocimiento de los costos reales de la Gestión Actual de los RSU.*
- *Falta de recursos municipales para el tratamiento y disposición final de los RSU.*
- *Tarifas inadecuadas relacionadas con la gestión de RSU. Baja Cobrabilidad de las tasas municipales en la mayor parte de los departamentos y/o partidos.*

Resumen de condiciones de la gestión de RSU

Tomando como base la información recopilada para el desarrollo del diagnóstico se confeccionaron los planos resumen de las actuales condiciones de la gestión de RSU según departamentos/partidos en la República Argentina.

En los gráficos A5.3-6 se presenta el mapeo de la gestión de los RSU en los departamentos/partidos. Se relevó:

- *Existencia de planes de gestión provinciales de RSU (PGIRSU)*
- *Existencia de plantas de separación de RSU*
- *Existencia de rellenos sanitarios y/o vertederos controlados*
- *Presencia de Basurales a cielo abierto (BCA)*

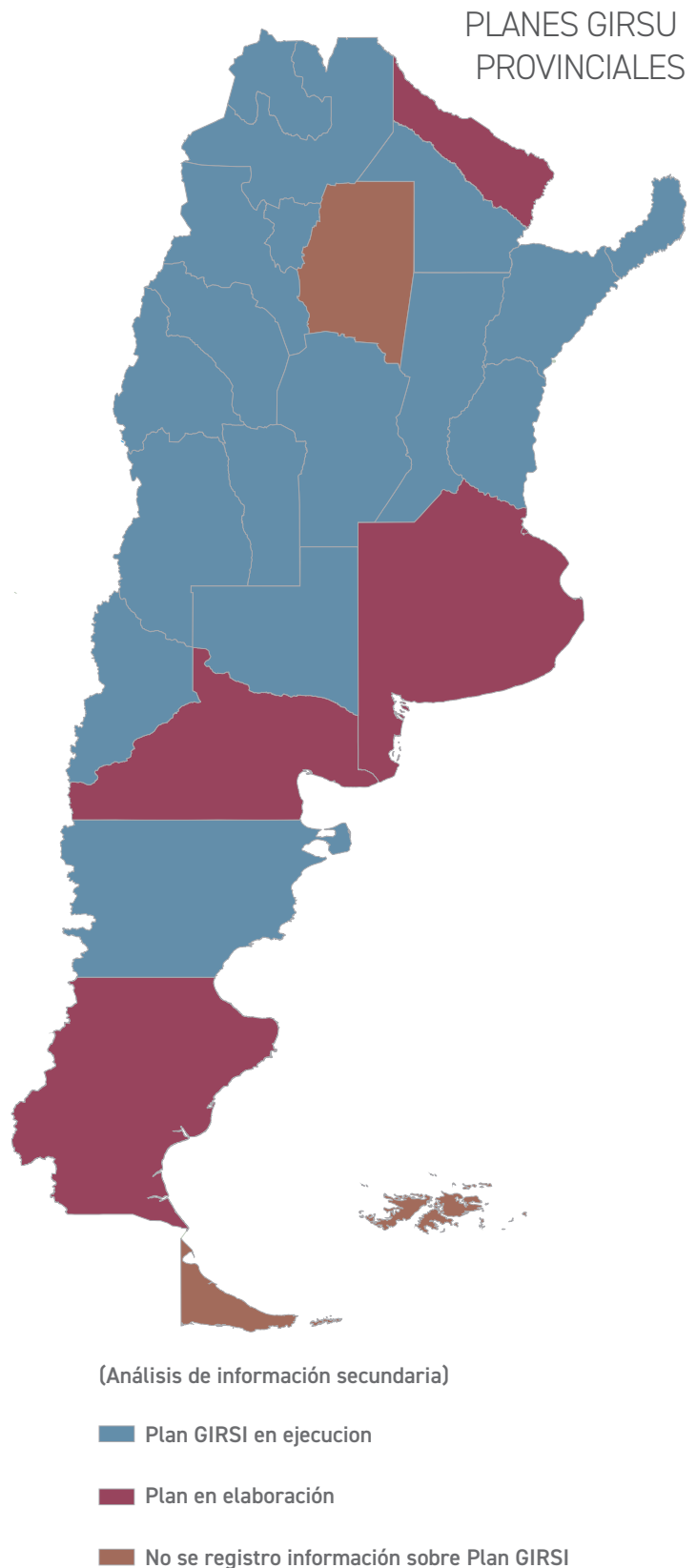


Gráfico A5.3 Estudio sobre existencia de Planes de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) por departamento en la República Argentina

PLANTAS DE SEPARACIÓN

- Si posee planta de separación en funcionamiento
- Planta en construcción
- Planta en licitación
- No se registra información sobre el funcionamiento de Plantas de separación

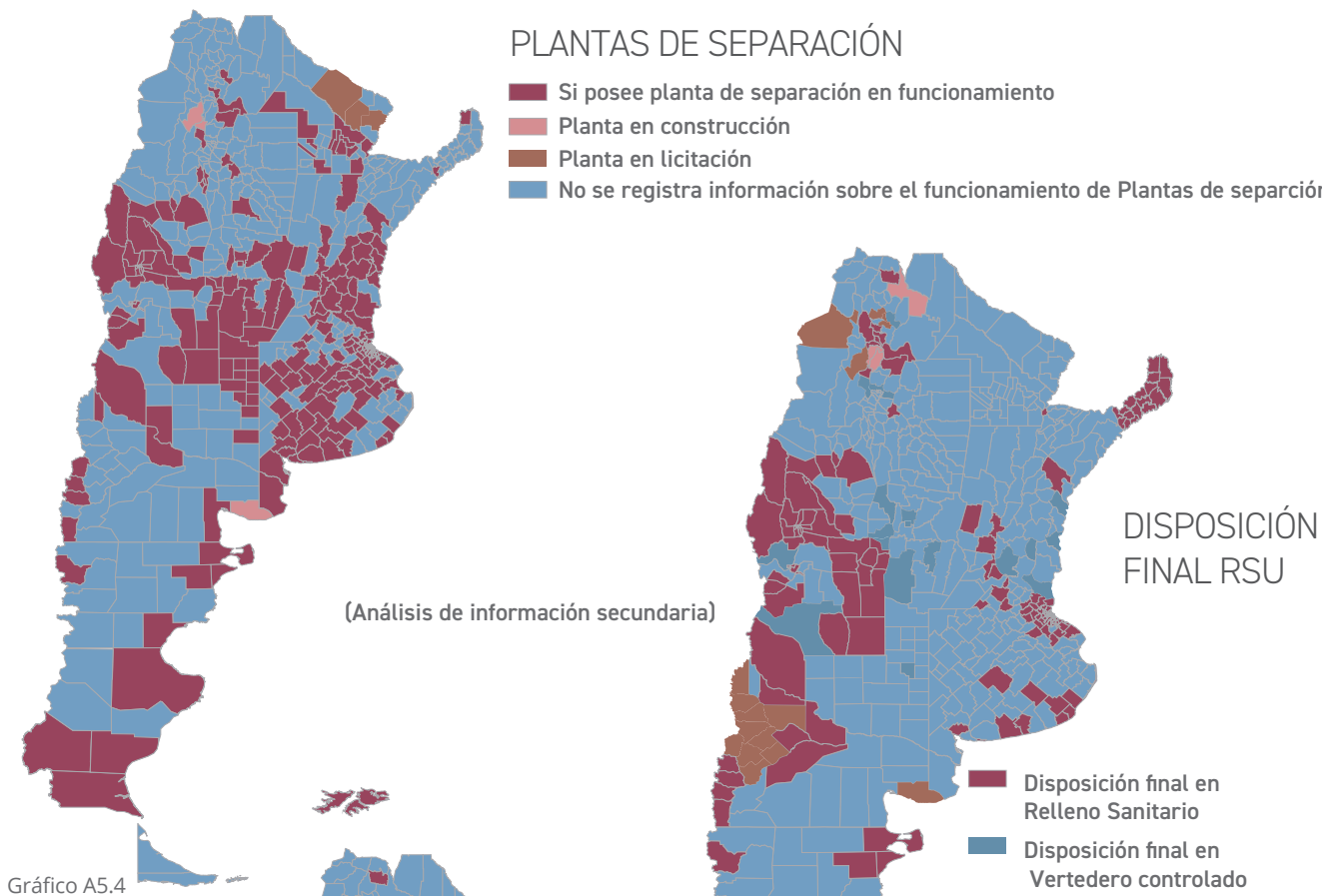


Gráfico A5.4

DISPOSICIÓN FINAL RSU

- Disposición final en Relleno Sanitario
- Disposición final en Vertedero controlado
- Relleno Sanitario en construcción
- Relleno Sanitario proyectado
- No se registra información secundaria sobre la disposición final de los RSU

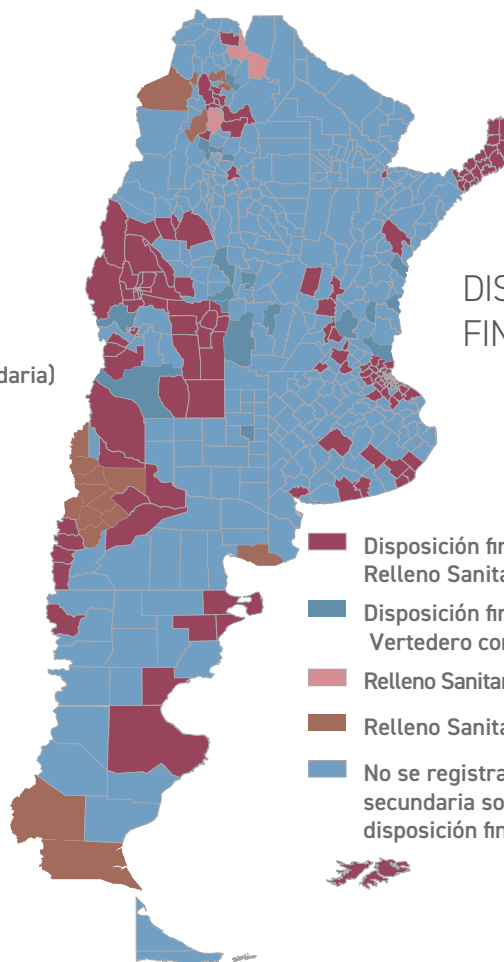


Gráfico A5.5

IDENTIFICACIÓN DE BASURALES A CIELO ABIERTO

- Departamentos donde se identificaron registros de Basurales a Cielo Abierto a través del análisis de información secundaria
- Departamentos donde no se identificaron Basurales a Cielo Abierto

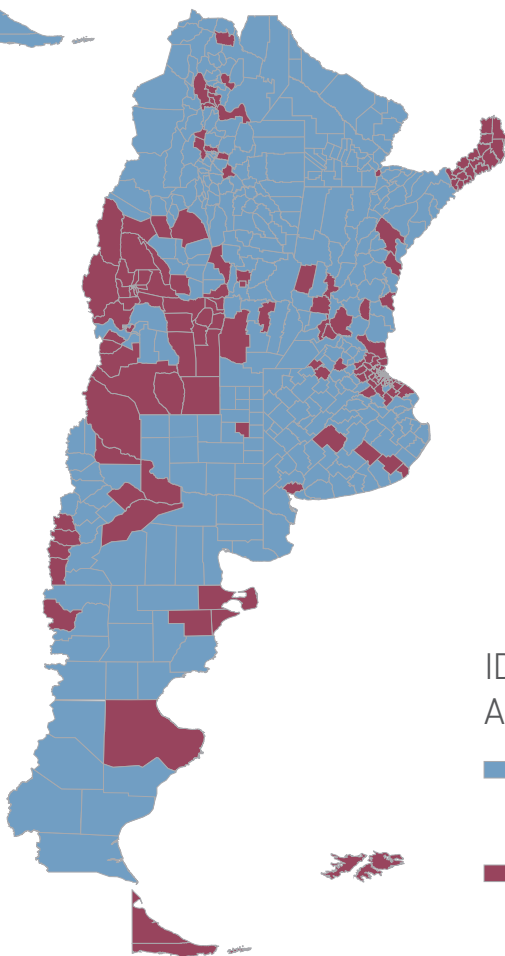


Gráfico A5.6

A5.5 CONCLUSIONES

Las conclusiones del Diagnostico son:

- *En la República Argentina se generan actualmente 47.505 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos (RSU) para 2018.*
- *Del total de RSU generados más del 45% son incorrectamente tratadas y dispuestas, produciendo graves daños a la salud pública y al medio ambiente.*
- *Con respecto a la cobertura de disposición final de los RSU, se estima que entre el 50 al 55% de la población tiene un sistema adecuado de vertedero controlado y/o relleno sanitario. Esto resulta en serios problemas de tipo sanitario y de contaminación ambiental, los cuales no están cuantificados en su magnitud.*
- *Por otra parte, se observó el inadecuado marco legal relacionado con la gestión de residuos sólidos urbano a nivel nacional, provincial y municipal, que conlleva a la incorrecta articulación entre éste y la gestión, a gravándose por la carencia de continuidad en las políticas de estado relacionadas, así como de coordinación entre los distintos niveles de gobierno, a niveles técnicos, económico-financieros y socio-ambientales.*

ANEXO VI

MODELO DE FACTIBILIDAD Y RESULTADOS

A6.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL MODELO

El objetivo del modelo es determinar la factibilidad de la gestión integral de los RSU, tomando como base los datos de los Estudios de Calidad de Residuos Sólidos Urbanos en la República Argentina. Conociendo las características de éstos, se pudieron definir los límites para la aplicación de distintos tratamientos para su minimización, aprovechamiento como recurso y posterior disposición final de los rechazos de las operaciones anteriores.

Se simularon los resultados a obtener de la aplicación diaria de los distintos tratamientos a la masa de los residuos generados en el país. La base utilizada para la definición de costos fue la comparación de los distintos tratamientos mediante el Valor Actual Neto de las Inversiones y los costos operativos del sistema durante el decenio 2020-2029, tomando como base y actualizando el estudio de factibilidad desarrollado por la Cámara de la Construcción en 2015. Se ha realizado un análisis por provincia y luego se ha integrado a toda la República en su conjunto.

A6.2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL MODELO

La metodología utilizada para la realización del modelo de factibilidad fue la siguiente:

1. *La aplicación del modelo de simulación fue realizada para los valores promedio en Toneladas diarias de generación de RSU.*
2. *Se realizaron los análisis sobre escenarios que agrupan las localidades por provincia según tamaños de población agrupados en franjas.*
3. *Los rangos de ciudades adoptados según cantidad de población son las siguientes:*
 - *Mayor a 1 millón de habitantes;*
 - *500 mil a 1 millón de habitantes;*
 - *200 a 500 mil habitantes;*
 - *100 a 200 mil Habitantes;*
 - *50 a 100 mil habitantes,*
 - *10 a 50 mil habitantes;*
 - *Menor a 10 mil habitantes.*
4. *Se tomaron las cantidades de ciudades por provincia que estaban comprendidas dentro de cada franja y se utilizó la generación promedio estimada para cada franja.*
5. *Las composiciones de los RSU se asignaron a cada una de las bandas de población adoptadas*
6. *A partir de la simulación realizada, se obtuvieron valores promedio de las propiedades susceptibles a variar según las distintas características de los RSU. Estas propiedades básicas fueron las siguientes: Poder calorífico inferior en MJ/Kg y Biodegradabilidad de los RSU en %. El modelo fue ajustado a partir de valores medidos en estudios de caracterización de residuos sólidos urbanos realizados en la República Argentina.*
7. *Las Tecnologías evaluadas para el tratamiento de los RSU, son aceptadas y probadas a nivel Internacional. Estas tecnologías fueron las siguientes:*
 - *Separación y reciclaje de los subcomponentes potencialmente reciclables.*
 - *Tratamiento Biológico de la Fracción rápidamente biodegradable, a través del tratamiento de compostaje en hileras con compost Turner. Utilización de Sistema de Tratamiento Biológico Mecánico (MBT).*
 - *Valorización energética: Incineración con cogeneración de energía eléctrica de la fracción sobrante de los RSU.*

- *Disposición final de los rechazos y/o cenizas por medio de la técnica de relleno sanitario.*
8. *Se establecieron para la aplicación del modelo a cada uno de los rangos de partidos/ departamentos estudiados según población, los siguientes tipos de tratamiento que se presentan en el Cuadro 1.*

Han sido estudiados un total de 7 tipos de tratamientos por provincia

9. *Una vez calculados los costos de Inversión, costos operativos anuales, Ingresos anuales por venta de materiales recuperados e ingresos anuales por venta de la energía eléctrica generada, para cada una de las alternativas de ambos escenarios, para distintos precios de la energía y costo de los terrenos, fue realizado un cronograma anual de entradas y salidas para el decenio 2019 - 2029.*
10. *Por último, fue calculado el Valor Actual Neto del costo por Tonelada de cada uno de los tipos de tratamientos estudiados, para cada uno de los distintos precios de la energía y costo de los terrenos.*

11. *El modelo presenta como una de sus salidas el Cash Flow para cada una de las franjas de población estudiadas por provincia.*
12. *Asimismo, se determinó también el Valor Actual Neto de las inversiones según los Cash Flow realizados y la Tasa anual promedio por frente que significaría el tipo de tratamiento propuesto*

A6.3 RESULTADOS DEL MODELO SEGÚN TAMAÑO DE LOCALIDADES

Los resultados del Modelo de Factibilidad se presentan en la tabla A6.2, en donde se observan según los escenarios elegidos los valores de:

- *Generación promedio*
- *Valor Actual Neto para el período de estudio (U\$S)*
- *Valor Actual Neto por tonelada tratada (U\$S/Ton)*
- *Valor actual neto de las necesidades de inversión para el periodo de estudio (U\$S)*
- *Valor actual neto de las necesidades de inversión por Tonelada Tratada (U\$S/Ton)*
- *Valor de Tasa Anual por frente (U\$S Anuales / Frente)*

TIPOS DE GESTIÓN DE RSU PROPUESTOS SEGÚN RANGOS POBLACIONALES

RANGO POBLACION DE PARTIDOS/DTOS.	TIPOS DE TRATAMIENTOS PROPUESTOS
Mayor a 1 millón de Habitantes	MBT + Incineración con recuperación de energía + Relleno Sanitario
Entre 500 a 1 millón de Habitantes	MBT + Relleno Sanitario
Entre 200 a 500 mil Habitantes	MBT + Relleno Sanitario
Entre 100 a 200 mil Habitantes	MBT + Relleno Sanitario
Entre 50 a 100 mil Habitantes	Relleno Sanitario
Entre 10 a 50 mil Habitantes	Relleno Sanitario
Menor a 10 mil Habitantes	Relleno Sanitario

Tabla A6.1. Fuente: elaboración propia



RESULTADOS DEL MODELO SEGÚN ESCENARIOS POR PROVINCIA

PROVINCIA	RANGO POBLACIONAL (Habitantes)	GENERACIÓN TOTAL (Ton/día)	POBLACION TOTAL (Hab)	VALOR NETO TON. TRATADA (U\$/Ton)
Buenos Aires	Mayor a 1 millón de Habitantes	1.964	2.509.547	73,62
	Entre 500 a 1 millón de Habitantes	4.959	4.024.517	43,46
	Entre 200 a 500 mil Habitantes	7.448	6.911.290	43,33
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	1.758	1.608.254	46,28
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	1.846	1.404.266	71,25
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	2.956	1.796.854	116,38
	Menor a 10 mil Habitantes	168	105.025	281,22
Cap Federal	Mayor a 1 millón de Habitantes	5.247	3.086.680	108,16
Catamarca	Entre 100 a 200 mil Habitantes	239,32	192.221,00	46,39
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	359,58	222.649,00	118,70
	Menor a 10 mil Habitantes	22,43	17.568,00	360,53
Chaco	Entre 200 a 500 mil Habitantes	419	461.965	43,40
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	285	336.977	71,79
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	434	449.541	124,37
	Menor a 10 mil Habitantes	8	12.254	379,91
Chubut	Entre 100 a 200 mil Habitantes	505	405.274	46,49
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	227	134.525	73,58
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	176	107.460	116,20
	Menor a 10 mil Habitantes	32	21.896	376,97
Córdoba	Mayor a 1 millón de Habitantes	2.826	1.487.310	69,14
	Entre 200 a 500 mil Habitantes	1.014	870.923	42,29
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	1.085	871.149	46,31
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	398	418.876	71,36
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	456	281.216	114,41
	Menor a 10 mil Habitantes	15	16.203	348,82

VALOR NETO TON. TRATADA POR ESCENARIO	VALOR NETO INVERSIÓN	VALOR NETO INVERSIÓN NECESARIA POR ESCENARIO	TASA ANUAL POR FRENTE POR ESCENARIO
(U\$S)	(U\$S/Ton)	(U\$S)	(U\$S/Año)
527.703.120	38,00	272.380.949	229,70
786.688.268	32,14	581.747.390	128,53
1.177.914.403	33,14	901.049.602	112,07
296.935.396	35,20	225.829.504	121,40
480.053.591	63,39	427.109.543	224,78
1.255.748.356	102,81	1.109.345.576	459,49
172.042.268	241,51	147.747.343	1.076,76
2.071.547.703	36,50	699.113.824	441,29
40.522.996	35,99	31.441.432	138,62
155.784.978	103,08	135.288.238	460,06
29.520.912	261,83	21.439.012	1.104,62
66.373.823	33,21	50.788.860	94,47
74.580.493	62,11	64.528.099	145,52
197.010.756	103,18	163.441.758	288,13
10.798.534	266,55	7.576.377	579,33
85.623.333	36,17	66.606.059	138,92
60.880.920	66,82	55.285.991	297,57
74.704.748	102,77	66.068.096	457,10
43.741.023	265,84	30.846.720	1.312,57
713.097.712	38,62	398.397.070	315,26
156.467.429	32,35	119.693.678	118,13
183.336.254	35,30	139.723.372	138,38
103.651.032	62,32	90.510.576	162,70
190.320.251	102,96	171.283.473	444,97
18.856.589	258,89	13.995.242	765,06

PROVINCIA	RANGO POBLACIONAL (Habitantes)	GENERACIÓN TOTAL (Ton/día)	POBLACION TOTAL (Hab)	VALOR NETO TON. TRATADA (U\$/Ton)
Corrientes	Entre 200 a 500 mil Habitantes	390	430.053	42,80
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	170	178.477	71,27
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	724	515.964	116,67
	Menor a 10 mil Habitantes	51	41.366	291,21
Entre Ríos	Entre 200 a 500 mil Habitantes	520	391.022	44,53
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	472	448.558	46,40
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	357	310.024	71,25
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	482	297.415	114,68
Formosa	Entre 200 a 500 mil Habitantes	257	283.080	41,50
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	220	250.821	71,59
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	76	93.889	136,52
Jujuy	Entre 200 a 500 mil Habitantes	297	327.628	41,84
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	317	364.203	71,39
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	139	95.666	122,12
	Menor a 10 mil Habitantes	19	23.831	408,61
La Pampa	Entre 100 a 200 mil Habitantes	156	124.984	46,31
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	119	70.419	71,32
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	174	105.481	123,63
	Menor a 10 mil Habitantes	112	71.954	299,90
La Rioja	Entre 100 a 200 mil Habitantes	101,86	124.984,00	47,17
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	66,90	70.419,00	71,91
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	170,35	105.481,00	124,15
	Menor a 10 mil Habitantes	96,52	71.954,00	311,80

VALOR NETO TON. TRATADA POR ESCENARIO	VALOR NETO INVERSIÓN	VALOR NETO INVERSIÓN NECESARIA POR ESCENARIO	TASA ANUAL POR FRENTE POR ESCENARIO
(U\$S)	(U\$S/Ton)	(U\$S)	(U\$S/Año)
60.938.079	32,90	46.834.468	93,17
44.106.094	62,51	38.686.454	162,49
308.117.713	102,87	271.687.503	392,62
53.913.024	244,86	45.330.608	856,64
84.599.259	34,21	64.981.115	142,26
80.016.138	34,96	60.295.694	117,29
92.771.769	62,70	81.636.176	196,76
201.905.126	102,84	181.065.076	446,38
38.892.146	31,32	29.352.691	90,34
57.481.373	62,11	49.872.149	150,69
37.918.960	104,77	29.100.177	265,52
45.383.620	31,83	34.528.656	91,08
82.606.445	62,32	72.108.734	149,13
61.888.515	103,16	52.277.247	425,37
29.077.571	273,25	19.445.224	802,02
26.299.520	34,86	19.799.210	138,36
30.889.495	63,72	27.596.579	288,42
78.679.724	103,04	65.573.516	490,38
123.039.922	246,72	101.219.207	1.123,86
17.536.651	33,83	12.579.632	92,26
17.559.189	61,90	15.114.035	163,95
77.197.045	103,14	64.127.935	481,14
109.847.675	250,30	88.181.067	1.003,36

PROVINCIA	RANGO POBLACIONAL (Habitantes)	GENERACIÓN TOTAL (Ton/día)	POBLACION TOTAL (Hab)	VALOR NETO TON. TRATADA (U\$S/Ton)
Mendoza	Entre 200 a 500 mil Habitantes	799	599.985	43,17
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	1.074	1.061.459	46,22
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	125	131.108	72,12
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	476	294.454	113,97
Misiones	Entre 200 a 500 mil Habitantes	354	390.765	42,45
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	104	127.556	47,25
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	335	414.334	71,91
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	457	384.243	115,30
	Menor a 10 mil Habitantes	7	10.533	320,90
Neuquén	Entre 200 a 500 mil Habitantes	594	446.648	45,40
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	310	200.392	116,13
	Menor a 10 mil Habitantes	77	57.633	292,38
Río Negro	Entre 200 a 500 mil Habitantes	520	390.644	44,53
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	144	176.919	46,46
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	116	68.631	71,41
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	192	117.459	115,57
	Menor a 10 mil Habitantes	59	40.044	290,93
Salta	Entre 500 a 1 millón de Habitantes	727	670.002	42,12
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	355	368.559	46,25
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	53	73.719	72,73
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	435	332.328	115,48
	Menor a 10 mil Habitantes	58	65.479	335,47
San Juan	Entre 100 a 200 mil Habitantes	238	236.784	46,87
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	347	290.545	71,40
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	329	227.388	115,83
	Menor a 10 mil Habitantes	101	67.118	271,66

VALOR NETO TON. TRATADA POR ESCENARIO	VALOR NETO INVERSIÓN	VALOR NETO INVERSIÓN NECESARIA POR ESCENARIO	TASA ANUAL POR FRENTE POR ESCENARIO
(U\$S)	(U\$S/Ton)	(U\$S)	(U\$S/Año)
125.825.468	32,99	96.149.769	137,89
181.120.470	35,21	137.946.846	112,19
32.785.466	61,67	28.036.251	164,42
197.829.719	102,87	178.554.825	441,75
54.920.934	32,53	42.085.947	92,41
17.929.961	33,99	12.897.568	92,42
87.843.906	61,90	75.616.022	139,40
192.409.341	102,99	171.867.530	329,25
7.840.205	252,97	6.180.489	489,40
98.515.377	34,88	75.689.133	145,03
131.367.759	102,75	116.234.844	431,05
82.297.091	244,40	68.790.071	938,52
84.510.762	34,20	64.912.213	142,25
24.451.927	34,72	18.275.281	90,88
30.141.257	63,70	26.888.597	288,76
80.896.083	102,85	71.990.990	452,82
62.801.021	243,94	52.657.656	1.030,91
111.751.468	31,36	83.206.271	109,67
59.965.176	35,20	45.644.385	106,98
14.079.490	61,17	11.842.170	125,58
183.169.098	102,83	163.097.432	362,40
70.673.775	257,10	54.162.717	709,42
40.752.081	34,31	29.830.952	113,16
90.511.836	63,70	80.749.142	204,84
138.984.728	102,91	123.479.220	401,88
100.158.223	238,21	87.825.327	981,06

PROVINCIA	RANGO POBLACIONAL (Habitantes)	GENERACIÓN TOTAL (Ton/día)	POBLACION TOTAL (Hab)	VALOR NETO TON. TRATADA (U\$/Ton)
San Luis	Entre 200 a 500 mil Habitantes	345	258.947	42,31
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	191	153.196	46,27
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	191	118.505	117,70
	Menor a 10 mil Habitantes	5	8.530	442,59
Santa Cruz	Entre 100 a 200 mil Habitantes	400	321.674	46,26
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	86	53.029	116,48
	Menor a 10 mil Habitantes	58	36.362	260,61
Santa Fe	Mayor a 1 millón de Habitantes	2.513	1.322.478	66,60
	Entre 500 a 1 millón de Habitantes	787	605.978	42,99
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	1.125	975.549	46,31
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	790	569.363	71,30
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	316	194.137	113,75
Santiago del Estero	Entre 200 a 500 mil Habitantes	416	312.462	43,39
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	141	173.384	46,55
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	61	64.089	71,44
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	401	416.099	124,37
	Menor a 10 mil Habitantes	54	60.832	320,53
T del Fuego	Entre 50 a 100 mil Habitantes	185	194.606	71,31
Tucumán	Entre 500 a 1 millón de Habitantes	812	624.890	43,28
	Entre 100 a 200 mil Habitantes	324	398.087	46,29
	Entre 50 a 100 mil Habitantes	573	520.986	71,38
	Entre 10 a 50 mil Habitantes	282	247.608	119,03
Totales y Promedios		58.773	47.427.633	72,20

Tabla A6.2. Fuente: elaboración propia

VALOR NETO TON. TRATADA POR ESCENARIO	VALOR NETO INVERSIÓN	VALOR NETO INVERSIÓN NECESARIA POR ESCENARIO	TASA ANUAL POR FRENTE POR ESCENARIO
(U\$S)	(U\$S/Ton)	(U\$S)	(U\$S/Año)
53.222.599	32,39	40.748.014	135,15
32.214.045	35,41	24.648.848	138,26
82.218.297	102,85	71.848.872	456,14
8.757.097	280,79	5.555.719	674,74
67.617.680	35,51	51.913.536	138,22
36.682.444	102,83	32.383.864	454,83
55.411.564	234,62	49.884.176	1.001,98
610.834.535	39,19	359.417.031	303,70
123.509.067	31,84	91.470.490	134,02
190.104.896	35,81	147.008.057	128,13
205.692.334	63,55	183.337.659	237,54
131.034.867	102,99	118.634.071	443,80
65.861.599	33,19	50.384.786	138,60
24.007.643	34,72	17.906.255	91,04
15.876.977	62,31	13.847.558	162,89
181.864.732	103,62	151.520.211	287,38
62.903.231	252,86	49.623.463	679,70
48.118.067	62,87	42.427.291	162,58
128.228.678	32,02	94.880.217	134,93
54.817.387	34,98	41.418.728	90,54
149.234.315	63,05	131.806.020	188,34
122.529.229	103,16	106.189.781	325,35
15.488.843.846	52,51	11.264.097.233	219,57

Con los valores que se presentan en el Cuadro 2, se realizaron los Gráficos 1; 2 y 3 con los VAN de la Tonelada tratada; VAN de la Inversión en infraestructura por Tonelada tratada y Tasa Anual promedio por Frente vs. Población promedio de la ciudad.

VALOR NETO DE LA TON. TRATADA VS HABITANTES POR CIUDAD - PROMEDIO 2020-2029

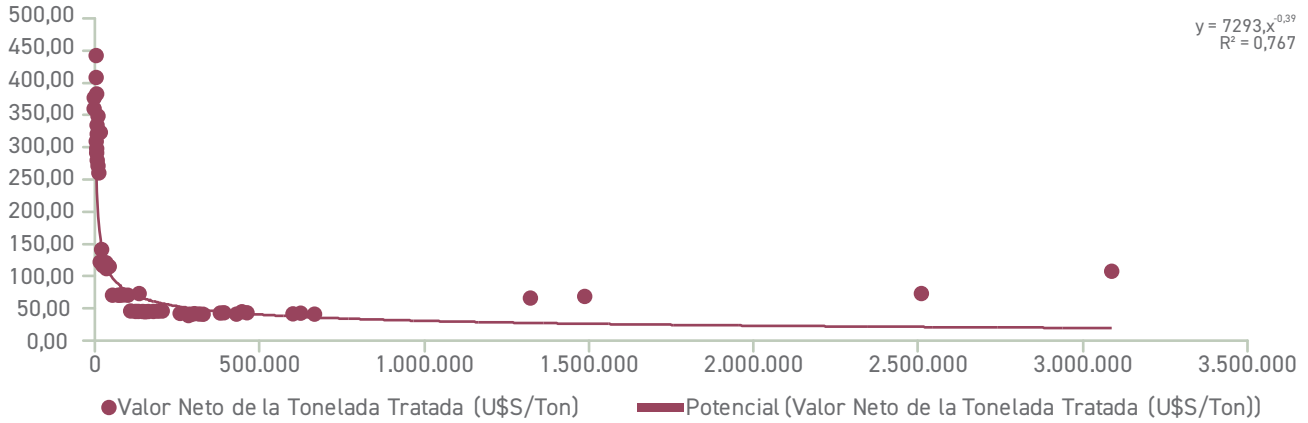


Gráfico A6.1

VALOR NETO INVERSIÓN POR TON. TRATADA VS HABITANTES POR CIUDAD - PROMEDIO 2020-2029

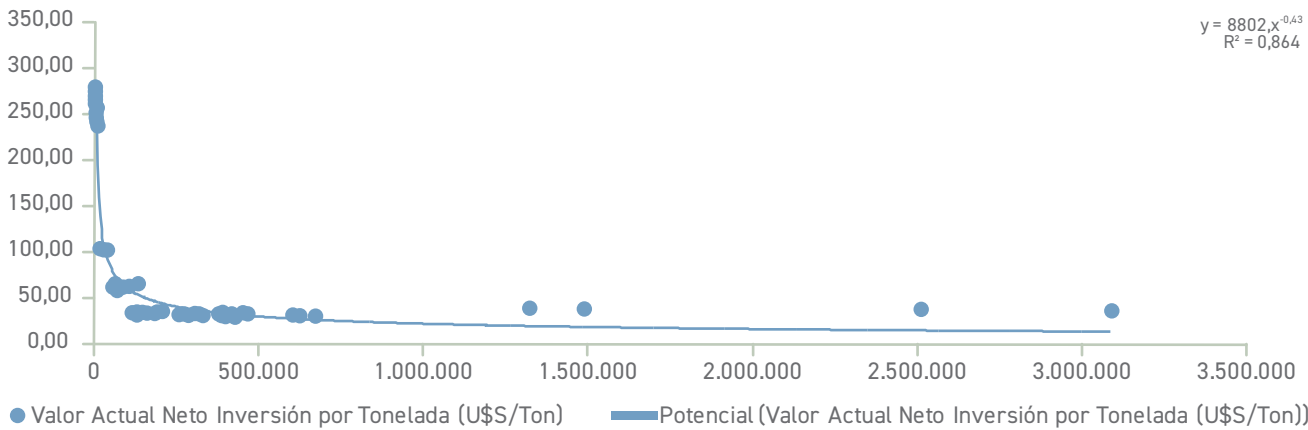


Gráfico A6.2

VALOR NETO TASA ANUAL POR FRENTE (U\$S/AÑO.FRENTE) POR CIUDAD - PROMEDIO 2020-2029

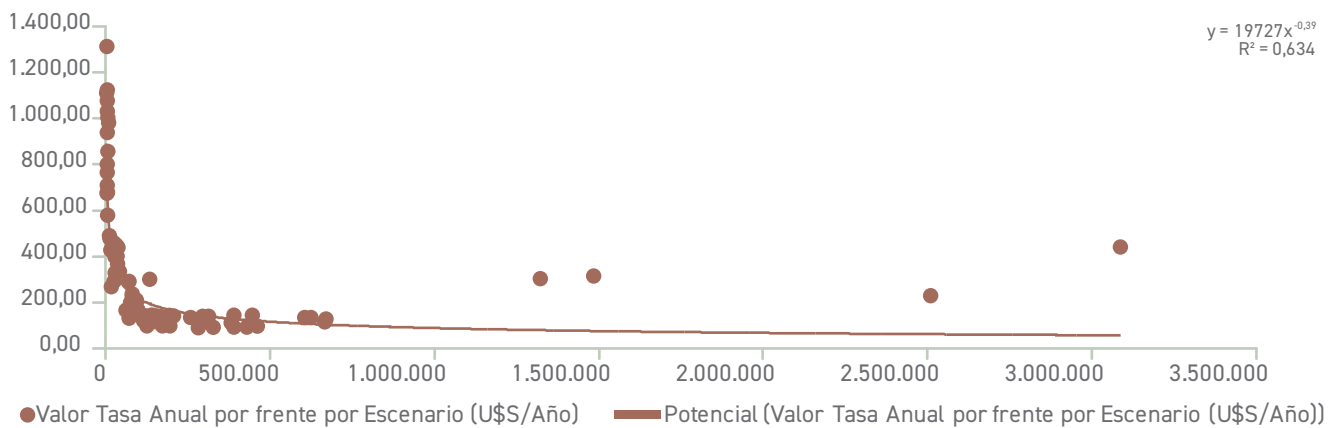


Gráfico A6.3

A6.4 CONCLUSIONES DE LA FACTIBILIDAD

Las conclusiones del estudio de factibilidad

- Los datos del modelo de factibilidad para la gestión de RSU según los rangos de población y los escenarios seleccionados, se presentan en la tabla A6.3.
- El Valor Actual Neto (VAN) total para la Re-

pública Argentina (Inversión y Operación) para todos los escenarios seleccionados es de: 15.488 millones de dólares para el periodo 2020-2029.

- El VAN por tonelada promedio (inversión y operación) es de 72,20 U\$S por tonelada. Los valores de la VAN por tonelada según rangos de población se presentan en el Gráfico 4.

VALORES DE VAN DE OPERACIÓN E INVERSIÓN SURGIDOS

FRANJA POBLACIONAL (Hab.)	CIUDADES	POB. TOTAL (Hab.)	GEN. TOTAL (Ton/día)	ESCENARIO ELEGIDO	VALOR NETO TON. TRATADA (U\$S/Ton)	VALOR NETO ESCENARIO (MILL U\$S)
Mayor a 1 millón	4	8.406.015	12.549,67	MBT + Incineración con recuperación de energía + Relleno Sanitario	85,65	3.923,18
Entre 500 a 1 millón	9	5.925.387	7.284,98	MBT + Relleno Sanitario	43,26	1.150,17
Entre 200 a 500 mil	33	12.075.412	13.373,31	MBT + Relleno Sanitario	43,30	2.113,42
Entre 100 a 200 mil	47	7.768.591	8.413,07	Reciclaje + Relleno Sanitario	46,35	1.423,25
Entre 50 a 100 mil	70	5.866.388	6.588,06	Relleno Sanitario	71,48	1.718,86
Entre 10 a 50 mil	238	6.657.258	9.620,94	Relleno Sanitario	117,27	4.118,26
Menor a 10 mil	114	728.582	942,69	Relleno Sanitario	302,74	1.041,67
Total		47.427.633	58.772,73		72,20	15.488,84

Tabla A6.3

VALOR NETO DE LA TON. TRATADA VS. RANGOS POBLACIONES - PERÍODO 2020 - 2029

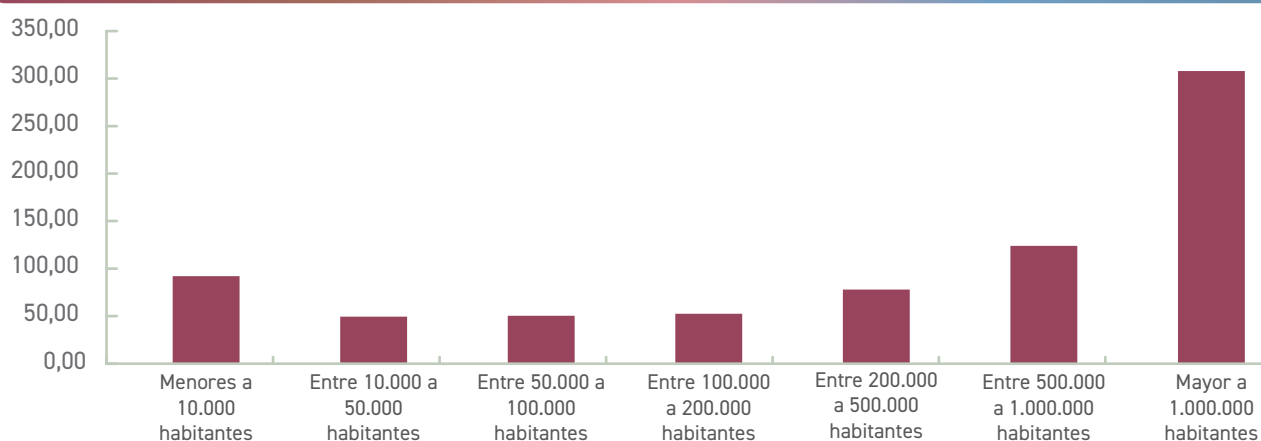


Gráfico A6.4

- Los datos de la necesidad de inversión según los valores del modelo de factibilidad para la gestión de RSU según los rangos de población analizados se presentan en la tabla A6.4.
- Las necesidades de inversión para la gestión de RSU para la República Argentina para todos los escenarios seleccionados es de: 11.264 millones de dólares para el periodo 2020-2029.
- El VAN por tonelada promedio (Inversión) es de 52,51 U\$S por tonelada. Los valores de la VAN por tonelada según rangos de población se presentan en el **Gráfico 5**.

VALORES DE VAN DE INVERSIÓN SURGIDOS DEL MODELO

FRANJA POBLACIONAL (Hab.)	CIUDADES	POB. TOTAL (Hab.)	GEN. TOTAL (Ton/día)	ESCENARIO ELEGIDO	VALOR NETO INV. TON. TRATADA (U\$S/Ton)	VALOR NETO INV. ESC. (MILL U\$S)
Mayor a 1 millón	4	8.406.015	12.549,67	MBT + Incineración con recuperación de energía + Relleno Sanitario	37,75	1.729,30
Entre 500 a 1 millón	9	5.925.387	7.284,98	MBT + Relleno Sanitario	32,02	851,30
Entre 200 a 500 mil	33	12.075.412	13.373,31	MBT + Relleno Sanitario	33,13	1.617,19
Entre 100 a 200 mil	47	7.768.591	8.413,07	Reciclaje + Relleno Sanitario	35,29	1.083,76
Entre 50 a 100 mil	70	5.866.388	6.588,06	Relleno Sanitario	63,09	1.516,99
Entre 10 a 50 mil	238	6.657.258	9.620,94	Relleno Sanitario	102,94	3.615,06
Menor a 10 mil	114	728.582	942,69	Relleno Sanitario	247,17	850,46
Total		47.427.633	58.772,73		52,51	11.264,09

Tabla A6.4

VALOR ACTUAL NETO DE LA INVERSIÓN VS. RANGOS POBLACIONES - PERÍODO 2020 - 2029

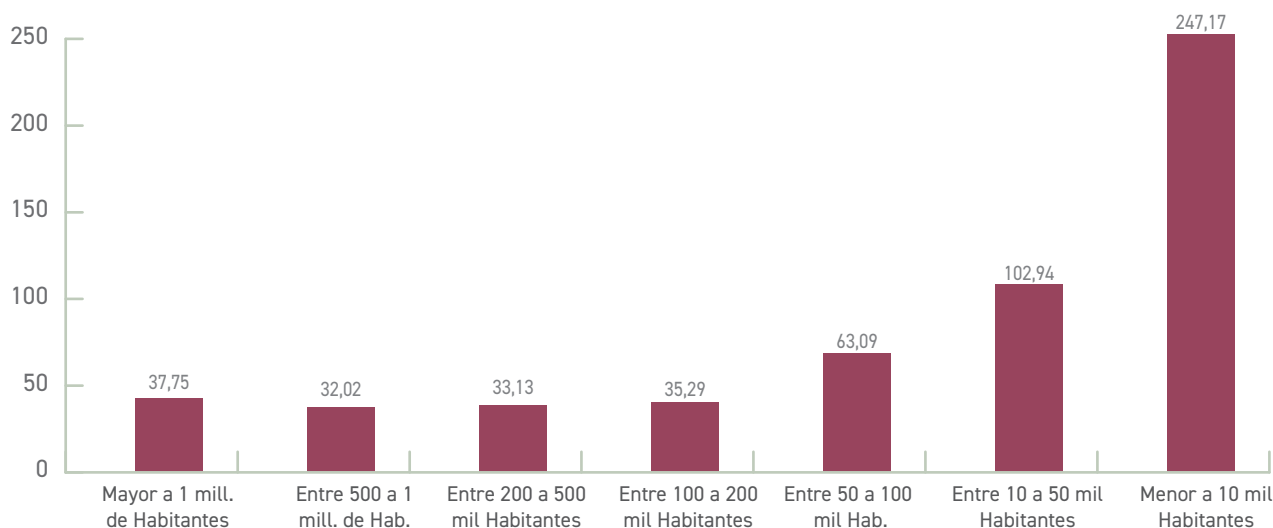


Gráfico A6.5

ANEXO VII

FACTIBILIDAD DE LA REGIONALIZACIÓN DE LA GIRSU

A7.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El mayor desafío ambiental de la República Argentina para los próximos años está directamente relacionado con la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos que se generan en ella. El objetivo de la Regionalización de la Gestión es optimizar las actividades que la componen, bajando los costos de tratamiento por economía de escala y garantizando una mayor trazabilidad y control de éstas.

El estudio comprende el período 2020 a 2029. Asimismo, es importante destacar, que estas regiones elegidas, no consideran el área gestionada por CEAMSE. Se realizaron todos los cálculos y estimaciones para el año 2025.

Se han elegido 26 regiones ubicadas a lo largo de todo el país, sumando una población a ser servida total de 19,74 millones de habitantes para 2025. Refiriendo a la población total del país para 2025, 47,43 millones de personas, estaría cubriéndose al 41,61 % de los habitantes del país.

La generación de RSU para las áreas de estudio será de: 8,82 millones de toneladas anuales (2025).

Del diagnóstico desarrollado se hacen las siguientes observaciones:

- *Existen graves falencias en lo que respecta a la disposición final. Más del 50% de la población no cuenta con sitios de disposición adecuados, se observa que 65% de los partidos/departamentos vierten sus residuos en basurales a cielo abierto.*
- *Se advierte la falta de reglamentación de la ley de Presupuesto Mínimos que establezca como prioridad la gestión integral de los RSU y la erradicación de basurales a cielo abierto.*
- *Se observa la necesidad de establecer que las instalaciones para la gestión de RSU son parte necesaria y obligatoria del equipamiento urba-*

no y debe ser considerada dentro de los Código de Planeamiento Urbano de los Municipios.

- *Es primordial la necesidad de dialogo interjurisdiccional sobre la problemática de los RSU y su gestión.*

Tomando como base este diagnóstico se observa que la mejor opción desde los puntos de vista técnico, económico, financiero, operativo e institucional corresponde a la utilización de complejos ambientales regionales, para la Gestión Integral de los RSU. La solución propuesta incluye la instalación de estaciones de transferencia para minimizar los costos de transporte de residuos.

Esta regionalización propuesta garantiza la flexibilidad en la operación del sistema total y en su conjunto, así como la optimización del transporte de RSU dentro del área, debido a las menores distancias de traslado, con el aprovechamiento de las vías de comunicación existentes.

Objetivos

El objetivo es determinar la factibilidad de la gestión integral de los RSU en forma regional y determinando las sinergias entre los partidos/municipios, priorizando de este modo la economía de escala del sistema.

Por otra parte, y como un medio para contextualizar y bajar a territorio el modelo se han agregado los costos de transferencia y transporte, que pasan a tener una incidencia importante en la gestión de RSU del debido a la baja densidad de población y grandes distancias entre las distintas localidades del país.

A7.2 HIPÓTESIS PLANTEADAS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO

Hipótesis de Inversión

Las hipótesis de los costos de inversión propuestas para el desarrollo del trabajo son las siguientes:

Generales del Proyecto

Las amortizaciones se calcularon según el siguiente esquema

- a. *Obra civil: 30 años*
- b. *Equipamientos mayores: 10 años*
- c. *Equipamientos menores: 5 años*

Las Tecnologías evaluadas para el tratamiento de los RSU, son aceptadas y probadas a nivel Internacional. Estas tecnologías fueron las siguientes:

- *Separación y reciclaje de los subcomponentes potencialmente reciclables.*
- *Tratamiento Biológico de la Fracción rápidamente biodegradable, a través del tratamiento de compostaje en hileras con compost Turner. Utilización de Sistema de Tratamiento Biológico Mecánico (MBT).*
- *Valorización energética: Incineración con cogeneración de energía eléctrica de la fracción sobrante de los RSU.*
- *Disposición final de los rechazos y/o cenizas por medio de la técnica de relleno sanitario.*

Estaciones de Transferencia

Las hipótesis de inversión desarrolladas para las estaciones de transferencia son:

- *La inversión estimada incluye la obra civil necesarias para las estaciones de transferencia, los equipos necesarios para la transferencia (tolvas, compactadores, enfardadores, etc.) y para el transporte (equipos motores y bateas y/o compactadores)*
- *La inversión en estaciones de transferencia se distribuye en el primer año del período y ha*

sido dividida en dos partes:

- *Terreno necesario: Ha sido estimada en 20 % del valor de la Inversión. En caso de que se consigan terrenos fiscales para la construcción, este valor no será necesario para obra.*
- *Infraestructura: Ha sido estimada en 80 % del valor de la inversión. El valor incluye todas las obras necesarias para hacer operativa la estación de transferencia y el material rodante necesario para su operación.*
- *Se considera que, durante el período de estudio, no será necesaria otra inversión en infraestructura.*
- *Se consideró que las instalaciones del complejo ambiental regional estarían ubicadas en el baricentro de la región estudiada. Se calculó una distancia promedio ponderada a las estaciones de transferencia ubicadas en cada región.*
- *Como consecuencia de la aplicación de este criterio, el complejo ambiental siempre estaría ubicado cercano a la localidad de mayor cantidad de habitantes. Como hipótesis, se considera que los residuos de esta localidad se transportarían directamente a éste.*
- *Las otras localidades transportarían directamente los RSU a las estaciones de transferencia de cada localidad.*
- *Se estimó que la distancia de transporte directo promedio a las estaciones de transferencia sería de 5 km.*
- *Desde las estaciones de transferencia los RSU serán transportados hacia las instalaciones del Complejo Ambiental correspondiente a la región en estudio.*

Rangos de Población

Se establecieron para la aplicación del modelo a cada uno de los rangos de partidos/departamentos estudiados según población, los siguientes tipos de tratamiento que se presentan en la tabla A7.1.

TIPOS DE GESTIÓN DE RSU PROPUESTOS SEGÚN RANGOS POBLACIONALES

RANGO DE POB. DE DEPARTAMENTOS	TRATAMIENTOS PROPUESTOS
Mayor a 1 millón de Habitantes	MBT + Incineración con recuperación de energía + Relleno Sanitario
Entre 500 a 1 millón de Habitantes	MBT + Relleno Sanitario
Entre 200 a 500 mil Habitantes	MBT + Relleno Sanitario
Entre 100 a 200 mil Habitantes	MBT + Relleno Sanitario
Entre 50 a 100 mil Habitantes	Relleno Sanitario
Entre 10 a 50 mil Habitantes	Relleno Sanitario
Menor a 10 mil Habitantes	Relleno Sanitario

Tabla A7.1

HAN SIDO ESTUDIADOS UN TOTAL DE 7 TIPOS DE TRATAMIENTO POR REGIÓN.

Cálculos realizados y salidas del modelo

- Una vez calculados los costos de Inversión, costos operativos anuales, Ingresos anuales por venta de materiales recuperados e ingresos anuales por venta de la energía eléctrica generada, para cada una de las alternativas de ambos escenarios, para distintos precios

de la energía y costo de los terrenos, fue realizado un cronograma anual de entradas y salidas para el decenio 2019 - 2029.

- Por último, fue calculado el Valor Actual Neto del costo por Tonelada de cada uno de los tipos de tratamientos estudiados, para cada uno de los distintos precios de la energía y costo de los terrenos.
- Asimismo se calculó el Valor Actual Neto del costo por Tonelada de Transferencia y Transporte.
- El modelo presenta como una de sus salidas el Cash Flow para cada una de las franjas de población estudiadas por provincia.
- Asimismo, se determinó también el Valor Actual Neto de las inversiones según los Cash Flow realizados y la Tasa anual promedio por frente que significaría el tipo de tratamiento propuesto

Relleno Sanitario

Las hipótesis de inversión desarrolladas para la disposición final son:

- La superficie de terreno estimada es para una vida útil de 20 años.
- Los módulos de relleno sanitario calculados para cada región tienen una vida útil de 5 años.
- La inversión incluye las obras civiles necesarias para el correcto funcionamiento de un centro de disposición final (movimiento de suelo, sistema de drenajes, impermeabilización, terraplenes, instalaciones auxiliares, sistema de tratamiento de líquidos lixiviados y gases de relleno, etc.)
- La inversión incluye los equipos pesados y livianos necesarios para la correcta operación del centro de disposición final.

- *La inversión en Relleno Sanitario se distribuye en bienios: 1-2; 4-5 y 9-10 del período.*
- *Durante el primer bienio se dividirá de la siguiente manera:*
 - *Terreno necesario para 20 años: Ha sido estimada en 80 % del valor de la Inversión del año 1 (equivale al 16 % de la inversión total del primer bienio). Este dinero será invertido totalmente durante el primer año. En caso de que se consigan terrenos fiscales para la construcción, este valor no será necesario para obra.*
 - *Infraestructura: Esta inversión se realizará durante los años 1 y 2. Ha sido estimada en 20 % del valor de la inversión en el primer año (equivale al 4 % de la inversión del bienio). Durante el segundo año se invertirá el 80 % restante de la inversión del primer bienio. El valor incluye todas las obras necesarias para hacer operativo un módulo de relleno sanitario de 5 años de vida útil y el material rodante necesario para su operación.*
- *Durante los bienios 4-5 y 9-10, se dividirá de la siguiente manera:*
 - *Infraestructura: Durante el primer año se invertirá el 5 % del valor total del bienio. En el segundo año se invertirá el 95 % restante de la inversión bienio. El valor incluye todas las obras necesarias para hacer operativo un nuevo módulo de relleno sanitario de 5 años de vida útil y el equipamiento necesario para reposición de infraestructura. La inversión total necesaria en infraestructura se estima en un 50 % de la realizada durante los años 1 y 2.*

Hipótesis de Costos Operativos

Las Hipótesis de los costos operativos propuestas para el desarrollo del trabajo son las siguientes:

Instalaciones de Gestión de RSU

- *Separación y reciclaje de los subcomponentes potencialmente reciclables.*
- *Tratamiento Biológico de la Fracción rápidamente biodegradable, a través del tratamiento de compostaje en hileras con compost Turner. Utilización de Sistema de Tratamiento Biológico Mecánico (MBT).*
- *Valorización energética: Incineración con cogeneración de energía eléctrica de la fracción sobrante de los RSU.*
- *Se contempla el dinero utilizado en la operación de la planta física de las instalaciones. Los costos operativos de estas estructuras han sido calculados en forma anual y contemplan los siguientes ítems:*
 - *Amortización de Infraestructura construida a 30 años.*
 - *Amortización de maquinarias instaladas a 10 años.*
 - *Reparaciones*
 - *Servicios (Energía eléctrica, agua y desagües)*
 - *Seguros.*
 - *Personal.*
 - *Impuestos.*
- *En el caso particular de las instalaciones de separación, se consideran además los ingresos por venta de los materiales recuperados de los RSU.*
- *En el caso de las instalaciones de valorización energética, se consideran además los ingresos provenientes de la venta de energía eléctrica al Sistema Interconectado Nacional.*

Estaciones de Transferencia

Los costos operativos se conforman según:

- *Se contempla el dinero utilizado en la operación de la planta física de las estaciones de transferencia. Los costos operativos de estas estructuras han sido calculados en forma anual y contemplan los siguientes ítems:*
 - *Amortización de Infraestructura construida a 30 años.*
 - *Amortización de maquinarias instaladas a 10 años.*
 - *Reparaciones*
 - *Servicios (Energía eléctrica, agua y desagües)*
 - *Seguros.*
 - *Personal.*
 - *Impuestos.*

Transporte en Trailer

- *Se contempla el dinero utilizado en la operación de los trailers de transferencia de residuos, desde las estaciones de transferencia hacia la disposición final. Los costos operativos de los móviles han sido calculados en forma anual y contemplan los siguientes ítems:*
 - *Amortización de Motrices y trailers a 10 años.*
 - *Combustible.*
 - *Reparaciones y repuestos.*
 - *Neumáticos.*
 - *Seguros.*

- *Patente.*
- *Personal.*
- *Impuestos y Tasas.*

Transporte Directo

- *Se contempla el dinero utilizado en la operación de los camiones recolectores, hasta las estaciones de transferencia o el centro de disposición final cuando están en poblaciones cercanas. Aunque estos costos corresponden a cada Municipio, han sido contemplados porque son parte del sistema de transporte, si no son agregados al sistema, pueden no ser tenidos en cuenta. Los costos operativos de los móviles han sido calculados en forma anual y contemplan los siguientes ítems:*
 - *Amortización de Motrices y trailers a 10 años.*
 - *Combustible.*
 - *Reparaciones y repuestos.*
 - *Neumáticos.*
 - *Seguros.*
 - *Patente.*
 - *Personal.*
 - *Impuestos y Tasas.*

Relleno Sanitario

Los costos operativos para la disposición final se conforman:

- *Se contempla el dinero utilizado en la operación de la planta física de los rellenos sanitarios. Los costos operativos de estas estructuras han sido calculados en forma anual y contemplan los siguientes ítems:*

- *Amortización de Infraestructura construida a 25 años.*
- *Amortización de maquinarias utilizada en operación a 10 años.*
- *Reparaciones.*
- *Neumáticos.*
- *Servicios (Energía eléctrica, agua y desagües).*
- *Planta de tratamiento.*
- *Seguros.*
- *Personal.*
- *Impuestos.*

A7.3 METODOLOGÍA APLICADA

La metodología utilizada para la realización del modelo fue la siguiente:

1. *La aplicación del modelo de simulación fue realizada para los valores promedio en Toneladas diarias de generación de RSU, que sean representativos de cada región y la to-*

talidad del país.

2. *Las Tecnologías evaluadas para el tratamiento de los RSU, son aceptadas y probadas a nivel Internacional. Estas tecnologías fueron las siguientes:*
 - *Transferencia y Transporte*
 - *Disposición final de los rechazos y/o cenizas por medio de la técnica de relleno sanitario.*
3. *Una vez calculados los costos de Inversión, costos operativos anuales, para cada la regionalización propuestas, fue realizado un cronograma anual de entradas y salidas para los próximos 10 años.*
4. *Por último, fue calculado el Valor Actual Neto del costo por Tonelada de cada una de las regiones propuestas, incluyendo el costo de los terrenos y de transferencia y transporte.*
5. *Por otra parte, se llevó a cabo un flujo de caja para los diez años de inversión y operación propuesta. Además, se resaltan en los flujos de caja los requerimientos de inversión para los dos primeros años, así como el costo operativo con gastos anuales de operación.*



A7.4 REGIONES PROPUESTAS

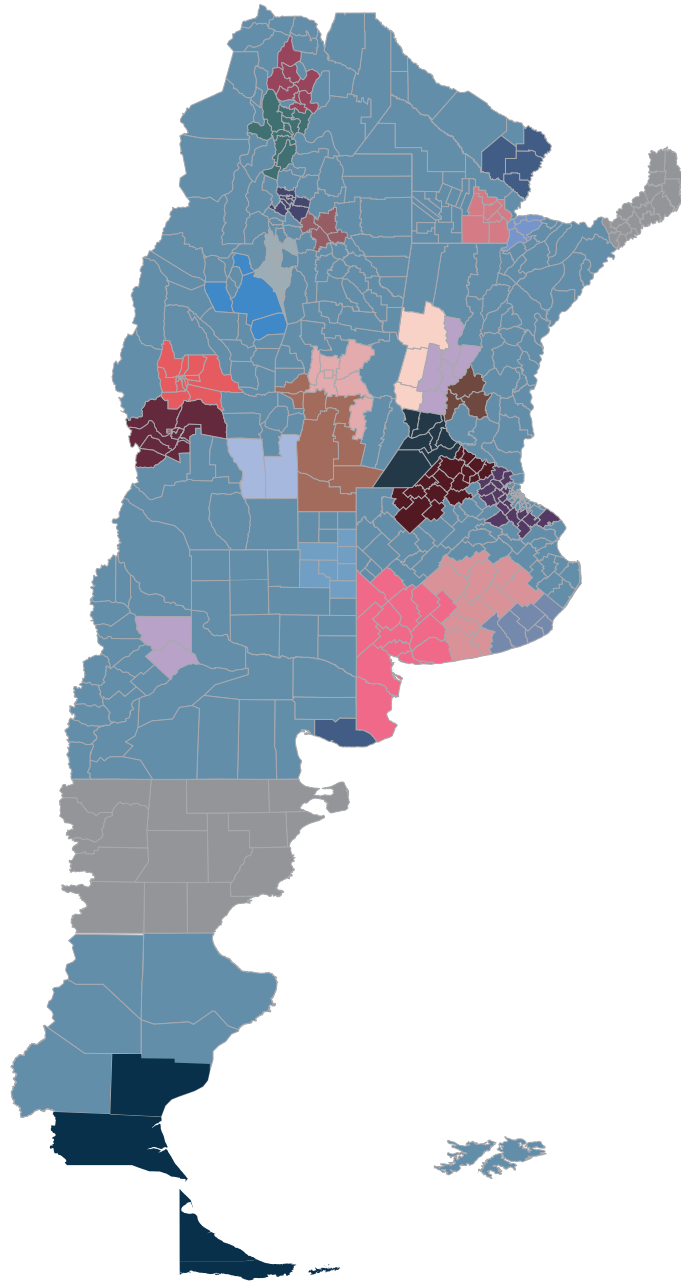
Se han analizado 26 regiones, que se presentan en la tabla A7.2 y en el gráfico A7.1.

REGIONES PROPUESTAS

REGIÓN	PARTIDOS / DEPARTAMENTOS	PROVINCIA
Región 1	Paraná - Diamante - Nogoyá	Entre Ríos
Región 2	Capital (San Fernando) - General Donovan - Libertad - Presidencia de la Plaza - 1º de Mayo - Sargento Cabral - Tapenagá	Chaco
Región 3	Corrientes - Capital - Empedrado - Itatí - San Luis del Palmar	Corrientes
Región 4	Formosa (Capital) - Laishi - Pilcomayo - Pirané	Formosa
Región 5	Confluencia - Añelo	Neuquén
Región 6	Capital - Albardón - Angaco - Caucete - Chimbás - 9 de Julio - Pocito - Rawson - Rivadavia - San Martín - Santa Lucía - Sarmiento - Ullum - 25 de Mayo - Zonda	San Juan
Región 7	Capital - Banda - Río Hondo - Robles	Santiago del Estero
Región 8	Capital - Cruz Alta - Famaillá - Leales - Lules - Monteros - Tafí Viejo - Yerba Buena	Tucumán
Región 9	Capital - Ambato - Ancasti - Capayán - Fray Mamerto Esquiú - Paclín - Santa Rosa - Valle Viejo	Catamarca
Región 10	Capital - Atreucó - Catrilo - Conhelo - Maracó - Quemú - Toay	La Pampa
Región 11	Capital - Arauco - Chamental - Chilecito	La Rioja
Región 12	Capital - General Pedernera	San Luis
Región 13	Rosario - Belgrano - Caseros - Constitución - General López - Iriondo - San Lorenzo	Santa Fé
Región 14	Capital - Garay - Las Colonias - San Jerónimo - San Justo	Santa Fé
Región 15	Rafaela - San Cristóbal - San Martín	Santa Fé
Región 16	Río Grande - Ushuaia	Tierra del Fuego
Región 17	Capital - Colón - General San Martín - Punilla - Río Primero - Río Segundo - Santa María	Córdoba
Región 18	Río Cuarto - Calamuchita - General Roca - Juárez Celman - Pte. Roque Sáenz Peña - San Alberto - San Javier - Tercero Arriba	Córdoba
Región 19	Dr. Manuel Belgrano - El Carmen - Humahuaca - Ledesma - Palpalá - San Pedro - Tilcara - Tumbaya	Jujuy
Región 20	Luján de Cuyo - Capital - Godoy Cruz - Guaymallén - Junín - Las Heras - Lavalle - Maipú - Rivadavia - San Martín - Tunuyán - Tupungato	Mendoza
Región 21	Capital - Cachi - Cafayate - Cerrillos - Chicoana - General Güemes - Guachipas - La Caldera - La Viña - Rosario de Lerma	Salta
Región 22	General José de San Martín - Orán	Salta
Región 23	Bahía Blanca - Adolfo Alsina - Coronel de Marina Leonardo Rosales - Coronel Dorrego - Coronel Pringles - Coronel Suárez - General La Madrid - Guaminí - Laprida - Monte Hermoso - Patagones - Puán - Saavedra - Tornquist - Villarino	Buenos Aires
Región 24	General Pueyrredón - Balcarce - General Alvarado - Lobería - Mar Chiquita - Necochea	Buenos Aires
Región 25	Pergamino - Arrecifes - Baradero - Capitán Sarmiento - Chacabuco - Colón - General Arenales - General Pinto - General Viamonte - Junín - Leandro N. Alem - Lincoln - Ramallo - Rojas - Salto - San Nicolás - San Pedro	Buenos Aires
Región 26	Tandil - Adolfo Gonzales Chaves - Ayacucho - Azul - Benito Juárez - Olavarría - Rauch - San Cayetano - Tapalqué - Tres Arroyos	Buenos Aires

Tabla A7.2

REGIONALIZACIÓN PROVINCIAL



■ Provincias con regionalización preexistente

* En colores las regiones propuestas para cada Provincia

* Cada Región se determinó a partir de la cantidad de RSU generados por departamento y los recorridos reales posibles para su correcta disposición considerando la eficiencia económica y ambiental de cada una de las regiones.

A7.5 RESULTADOS DEL MODELO

Los resultados del Modelo de Factibilidad se presentan en las tablas A7. 3, 4, 5 y 6, en donde se observan según los escenarios elegidos los valores de:

- *Generación promedio*
- *PPC (Kg/Hab*día)*
- *Valor Actual Neto para el período de estudio (U\$S) (Ver tabla A7.3)*
- *Valor Actual Neto por tonelada tratada (U\$S/Ton)*
- *Valor Actual Neto de transferencia y Transporte el período de estudio (U\$S) (Ver tabla A7.4)*
- *Valor Actual Neto por tonelada transferida y Transportada (U\$S/Ton)*
- *Valor actual neto de las necesidades de inversión para el periodo de estudio (U\$S) (Ver tabla A7.5)*
- *Valor actual neto de las necesidades de inversión por Tonelada Tratada (U\$S/Ton)*
- *Valor de Tasa Anual por frente (U\$S Anuales / Frente) (Ver tabla A7.6)*

Grafico 7A.1

RESUMEN REGIONES - INVERSIÓN+ OPERACIÓN + TYT (U\$S/TON)

REGIÓN	PROV. CDADES.	POB. TOTAL	PPC PROM.	GEN. TOTAL	ESCENARIO ELEGIDO	VAL. NETO TON. TRAT.	VAL. NETO ESCENARIO	VAL. NETO TON. TRAT.	VAL. NETO TON. TRAT.	
		(Hab)	(Kg/Hab día)	(Ton/día)		(U\$S/Ton)	(MILL U\$S)	(sin Transporte) (U\$S/Ton)	(MILL U\$S/Ton)	
1	Entre Ríos	3	486.150	1,23	596,76	MBT + Relleno Sanitario	71,16	155,00	45,45	99,00
2	Misiones	7	542.316	1,25	676,97	MBT + Relleno Sanitario	65,69	162,31	41,54	102,64
3	Corrientes	5	495.816	1,25	622,12	MBT + Relleno Sanitario	70,95	161,11	45,76	103,90
4	Formosa	4	474.097	1,19	562,68	MBT + Relleno Sanitario	68,46	140,60	40,24	82,63
5	Neuquén	2	466.618	1,30	604,37	MBT + Relleno Sanitario	66,44	146,55	40,72	89,83
6	San Juan	15	765.435	1,03	789,92	MBT + VT + Relleno Sanitario	90,79	261,76	68,37	197,11
7	Santiago del Estero	4	603.959	0,83	502,61	MBT + Relleno Sanitario	68,46	125,59	39,62	72,67
8	Tucuman	8	1.262.400	1,30	1.635,75	MBT + VT + Relleno Sanitario	80,43	480,18	63,34	378,19
9	Catamarca	8	297.830	0,98	292,90	MBT + Relleno Sanitario	81,15	86,75	41,84	44,73
10	La Pampa	7	258.895	1,06	274,24	MBT + Relleno Sanitario	85,18	85,25	41,63	41,66
11	La Rioja	4	346.324	1,11	382,76	MBT + Relleno Sanitario	78,69	109,93	42,72	59,68
12	San Luis	2	412.143	1,27	522,20	MBT + Relleno Sanitario	74,10	141,23	44,55	84,90
13	Santa Fé	7	2.060.081	1,39	2.873,32	MBT + VT + Relleno Sanitario	85,87	900,61	69,57	729,60
14	Santa Fé	5	899.510	1,25	1.125,77	MBT + VT + Relleno Sanitario	84,82	348,51	64,83	266,39
15	Santa Fé	3	362.537	1,22	443,23	MBT + Relleno Sanitario	71,38	115,47	38,99	630,75
16	Tierra del Fuego	2	194.606	0,96	187,38	MBT + Relleno Sanitario	96,79	66,19	36,51	24,96
17	Córdoba	7	2.521.574	1,41	3.549,25	MBT + VT + Relleno Sanitario	93,72	1.214,11	77,19	999,95
18	Córdoba	8	758.237	1,14	862,59	MBT + Relleno Sanitario	72,24	227,44	45,26	142,50
19	Jujuy	8	732.820	1,14	834,90	MBT + Relleno Sanitario	66,76	203,43	43,56	132,75
20	Mendoza	12	1.703.253	1,23	2.087,14	MBT + VT + Relleno Sanitario	81,08	617,63	64,28	489,65
21	Salta	10	909.918	1,24	1.124,33	MBT + VT + Relleno Sanitario	84,58	347,07	64,84	266,09
22	Salta	2	343.050	1,28	437,62	MBT + Relleno Sanitario	72,76	116,22	38,92	62,16
23	Buenos Aires	15	637.069	1,10	702,35	MBT + Relleno Sanitario	96,83	248,23	69,84	179,03
24	Buenos Aires	6	906.230	1,25	1.136,37	MBT + Relleno Sanitario	85,83	356,02	64,75	268,57
25	Buenos Aires	17	808.596	1,00	810,19	MBT + Relleno Sanitario	94,41	279,19	68,07	201,29
26	Buenos Aires	10	485.771	1,08	525,97	MBT + Relleno Sanitario	71,93	138,10	39,87	76,53
	Total		19.735.235	1,22	24.164	Totales	82,03	7.234,63	59,63	5.259,61

Tabla A7.3

RESUMEN REGIONES - TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE (U\$S/TON)

REGIÓN	PROV.	CDADES.	POB.	PPC	GEN.	GEN. PROM.	DISTANCIA
			TOTAL	PROM.	TOTAL	TRANSF. Y TRANS.	MEDIA ET AL CA
			(Hab)	(Kg/ Hab día)	(Ton/día)	(Ton/ día)	(Km)
1	Entre Ríos	3	486.150	1,23	596,76	82,88	72,82
2	Misiones	7	542.316	1,25	676,97	69,87	65,77
3	Corrientes	5	495.816	1,25	622,12	56,96	45,39
4	Formosa	4	474.097	1,19	562,68	190,66	112,36
5	Neuquén	2	466.618	1,30	604,37	17,40	104,00
6	San Juan	15	765.435	1,03	789,92	664,99	21,00
7	Santiago del Estero	4	603.959	0,83	502,61	114,78	56,74
8	Tucuman	8	1.262.400	1,30	1.635,75	885,88	19,11
9	Catamarca	8	297.830	0,98	292,90	77,35	54,02
10	La Pampa	7	258.895	1,06	274,24	125,83	110,49
11	La Rioja	4	346.324	1,11	382,76	95,92	177,33
12	San Luis	2	412.143	1,27	522,20	181,90	96,00
13	Santa Fé	7	2.060.081	1,39	2.873,32	865,26	76,76
14	Santa Fé	5	899.510	1,25	1.125,77	297,03	55,39
15	Santa Fé	3	362.537	1,22	443,23	156,05	108,62
16	Tierra del Fuego	2	194.606	0,96	187,38	76,35	212,00
17	Córdoba	7	2.521.574	1,41	3.549,25	1.290,91	60,93
18	Córdoba	8	758.237	1,14	862,59	482,32	195,76
19	Jujuy	8	732.820	1,14	834,90	404,34	58,57
20	Mendoza	12	1.703.253	1,23	2.087,14	1.905,71	25,49
21	Salta	10	909.918	1,24	1.124,33	208,03	61,01
22	Salta	2	343.050	1,28	437,62	204,49	131,00
23	Buenos Aires	15	637.069	1,10	702,35	291,36	137,16
24	Buenos Aires	6	906.230	1,25	1.136,37	218,59	152,24
25	Buenos Aires	17	808.596	1,00	810,19	677,12	94,06
26	Buenos Aires	10	485.771	1,08	525,97	352,75	128,81
	Total		19.735.235	1,22	24.164		

Tabla A7.4

GEN. PROM. A TRANS. DIRECTO <i>(Ton/día)</i>	DIST. MEDIA TRANS. DIRECTO <i>(Km)</i>	ESCENARIO ELEGIDO	VAL. NETO DE T Y T POR TONELADA <i>(U\$/Ton)</i>	VAL. NETO DE T Y T POR REG. <i>(MILL U\$S)</i>
513,87	5,00	MBT + Relleno Sanitario	25,71	55.996.630,83
607,10	5,00	MBT + Relleno Sanitario	24,15	59.664.147,89
565,17	5,00	MBT + Relleno Sanitario	25,20	57.212.736,44
372,02	5,00	MBT + Relleno Sanitario	28,23	57.969.781,19
586,97	5,00	MBT + Relleno Sanitario	25,71	56.723.491,05
124,92	5,00	MBT + VT + Relleno Sanitario	22,42	64.654.036,05
387,83	5,00	MBT + Relleno Sanitario	28,84	52.915.334,10
749,87	5,00	MBT + VT + Relleno Sanitario	17,08	101.996.758,61
215,54	5,00	MBT + Relleno Sanitario	39,31	42.025.569,33
148,40	5,00	MBT + Relleno Sanitario	43,55	43.588.301,07
286,84	5,00	MBT + Relleno Sanitario	35,97	50.257.420,40
340,30	5,00	MBT + Relleno Sanitario	29,55	56.327.869,73
2.008,06	5,00	MBT + VT + Relleno Sanitario	16,31	171.007.070,30
828,74	5,00	MBT + VT + Relleno Sanitario	19,99	82.125.162,39
287,18	5,00	MBT + Relleno Sanitario	32,39	52.394.694,59
111,03	5,00	MBT + Relleno Sanitario	60,29	41.230.490,69
2.258,35	5,00	MBT + VT + Relleno Sanitario	16,53	214.169.336,04
380,27	5,00	MBT + Relleno Sanitario	26,98	84.934.972,46
430,56	5,00	MBT + Relleno Sanitario	23,19	70.682.656,34
181,42	5,00	MBT + VT + Relleno Sanitario	16,80	127.986.718,51
916,30	5,00	MBT + VT + Relleno Sanitario	19,73	80.982.879,60
233,13	5,00	MBT + Relleno Sanitario	33,85	54.062.943,89
410,99	5,00	MBT + Relleno Sanitario	26,99	69.202.969,87
917,78	5,00	MBT + Relleno Sanitario	21,08	87.443.301,02
133,07	5,00	MBT + Relleno Sanitario	26,34	77.905.188,84
173,23	5,00	MBT + Relleno Sanitario	32,07	61.566.842,91
		Totales	22,39	1.975.027.304,13

RESUMEN REGIONES - INVERSIÓN (U\$S/TON)

REGIÓN	PROV.	CDADES.	POB.	PPC	GEN.	ESCENARIO ELEGIDO	VAL. NETO	VAL. NETO
			TOTAL	PROM.	TOTAL		INVER.	INVER. REGIÓN
			(Hab)	(Kg/Hab día)	(Ton/día)		(U\$S/Ton)	(MILL U\$S)
1	Entre Ríos	3	486.150	1,23	596,76	MBT + Relleno Sanitario	45,97	100,12
2	Misiones	7	542.316	1,25	676,97	MBT + Relleno Sanitario	40,49	100,03
3	Corrientes	5	495.816	1,25	622,12	MBT + Relleno Sanitario	45,35	102,98
4	Formosa	4	474.097	1,19	562,68	MBT + Relleno Sanitario	43,65	89,64
5	Neuquén	2	466.618	1,30	604,37	MBT + Relleno Sanitario	40,42	89,15
6	San Juan	15	765.435	1,03	789,92	MBT + VT + Relleno Sanitario	61,71	177,91
7	Santiago del Estero	4	603.959	0,83	502,61	MBT + Relleno Sanitario	43,27	79,38
8	Tucuman	8	1.262.400	1,30	1.635,75	MBT + VT + Relleno Sanitario	49,84	297,56
9	Catamarca	8	297.830	0,98	292,90	MBT + Relleno Sanitario	54,18	57,92
10	La Pampa	7	258.895	1,06	274,24	MBT + Relleno Sanitario	57,26	57,32
11	La Rioja	4	346.324	1,11	382,76	MBT + Relleno Sanitario	50,79	70,95
12	San Luis	2	412.143	1,27	522,20	MBT + Relleno Sanitario	48,79	93,00
13	Santa Fé	7	2.060.081	1,39	2.873,32	MBT + VT + Relleno Sanitario	43,37	454,89
14	Santa Fé	5	899.510	1,25	1.125,77	MBT + VT + Relleno Sanitario	51,77	212,72
15	Santa Fé	3	362.537	1,22	443,23	MBT + Relleno Sanitario	45,57	73,72
16	Tierra del Fuego	2	194.606	0,96	187,38	MBT + Relleno Sanitario	61,74	42,22
17	Córdoba	7	2.521.574	1,41	3.549,25	MBT + VT + Relleno Sanitario	45,21	585,71
18	Córdoba	8	758.237	1,14	862,59	MBT + Relleno Sanitario	45,09	141,97
19	Jujuy	8	732.820	1,14	834,90	MBT + Relleno Sanitario	43,86	133,67
20	Mendoza	12	1.703.253	1,23	2.087,14	MBT + VT + Relleno Sanitario	51,07	389,04
21	Salta	10	909.918	1,24	1.124,33	MBT + VT + Relleno Sanitario	51,08	209,62
22	Salta	2	343.050	1,28	437,62	MBT + Relleno Sanitario	46,87	74,86
23	Buenos Aires	15	637.069	1,10	702,35	MBT + Relleno Sanitario	60,51	155,13
24	Buenos Aires	6	906.230	1,25	1.136,37	MBT + Relleno Sanitario	51,29	212,75
25	Buenos Aires	17	808.596	1,00	810,19	MBT + Relleno Sanitario	61,96	183,22
26	Buenos Aires	10	485.771	1,08	525,97	MBT + Relleno Sanitario	47,41	91,01
	Total		19.735.235	1,22	24.164	Totales	48,49	4.276,61

Tabla A7.5

RESUMEN REGIONES - TASA ANUAL (U\$S/AÑO X FRENTE)

REGIÓN	PROV.	CDADES.	POB.	PPC	GEN.	ESCENARIO ELEGIDO	CANTIDAD FRENTE	VAL. TASA
			TOTAL (Hab)	PROM. (Kg/Hab día)	TOTAL (Ton/día)			FRENTE (U\$S/Año)
1	Entre Ríos	3	486.150	1,23	596,76	MBT + Relleno Sanitario	147.319	209,65
2	Misiones	7	542.316	1,25	676,97	MBT + Relleno Sanitario	164.339	196,79
3	Corrientes	5	495.816	1,25	622,12	MBT + Relleno Sanitario	150.248	213,67
4	Formosa	4	474.097	1,19	562,68	MBT + Relleno Sanitario	143.666	195,01
5	Neuquén	2	466.618	1,30	604,37	MBT + Relleno Sanitario	141.400	206,52
6	San Juan	15	765.435	1,03	789,92	MBT + VT + Relleno Sanitario	231.950	224,87
7	Santiago del Estero	4	603.959	0,83	502,61	MBT + Relleno Sanitario	183.018	136,73
8	Tucuman	8	1.262.400	1,30	1.635,75	MBT + VT + Relleno Sanitario	382.546	250,11
9	Catamarca	8	297.830	0,98	292,90	MBT + Relleno Sanitario	90.252	191,54
10	La Pampa	7	258.895	1,06	274,24	MBT + Relleno Sanitario	78.454	216,53
11	La Rioja	4	346.324	1,11	382,76	MBT + Relleno Sanitario	104.947	208,73
12	San Luis	2	412.143	1,27	522,20	MBT + Relleno Sanitario	124.892	225,32
13	Santa Fé	7	2.060.081	1,39	2.873,32	MBT + VT + Relleno Sanitario	624.267	287,46
14	Santa Fé	5	899.510	1,25	1.125,77	MBT + VT + Relleno Sanitario	272.579	254,76
15	Santa Fé	3	362.537	1,22	443,23	MBT + Relleno Sanitario	109.860	209,43
16	Tierra del Fuego	2	194.606	0,96	187,38	MBT + Relleno Sanitario	58.972	223,67
17	Córdoba	7	2.521.574	1,41	3.549,25	MBT + VT + Relleno Sanitario	764.114	316,60
18	Córdoba	8	758.237	1,14	862,59	MBT + Relleno Sanitario	229.769	197,24
19	Jujuy	8	732.820	1,14	834,90	MBT + Relleno Sanitario	222.067	182,53
20	Mendoza	12	1.703.253	1,23	2.087,14	MBT + VT + Relleno Sanitario	516.138	238,44
21	Salta	10	909.918	1,24	1.124,33	MBT + VT + Relleno Sanitario	275.733	250,81
22	Salta	2	343.050	1,28	437,62	MBT + Relleno Sanitario	103.955	222,77
23	Buenos Aires	15	637.069	1,10	702,35	MBT + Relleno Sanitario	193.052	256,21
24	Buenos Aires	6	906.230	1,25	1.136,37	MBT + Relleno Sanitario	274.616	258,32
25	Buenos Aires	17	808.596	1,00	810,19	MBT + Relleno Sanitario	245.030	227,04
26	Buenos Aires	10	485.771	1,08	525,97	MBT + Relleno Sanitario	147.204	186,93
Total			19.735.235	1,22	24.164	Totales Frentes	5.980.387	220,91

Tabla A7.6

A7.6 CONCLUSIONES

Las conclusiones del análisis de factibilidad de la regionalización del sistema de GIRSU son:

- Se prevé la construcción de 155 estaciones de transferencia en diferentes partidos de los municipios de las áreas de estudio.
- El Valor actual neto de la inversión total necesaria es de aproximadamente 4.277 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto de inversión por tonelada es de 48,49 U\$S/Ton
- El Valor actual neto de inversión y operación en Transferencia y Transporte asciende a 1.975 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto de inversión y operación en transferencia y transporte por tonelada es de 22,39 U\$S/Ton.

- El Valor actual neto total (Inversión, Operación, Transferencia y Transporte) asciende a 5.259 millones de dólares, para el período de estudio. El valor actual neto total (Inversión, Operación, Transferencia y Transporte) por tonelada es de 59,63 U\$S/Ton.
- Las tarifas anuales promedio ponderado según frente para el mantenimiento del sistema de gestión de RSU propuesto, serán aproximadamente 6 millones de frentes es de 220,91 U\$S por frente.

Las ventajas de regionalización de la Gestión Integral de RSU, pueden apreciarse en la tabla A7.7, en la que se comparan los Valores actuales netos de todas las variables citadas anteriormente, para el caso de gestión individual y gestión regionalizada.

COMPARACIÓN ENTRE VARIABLES DE LA GIRSU DE LOCALIDADES INDIVIDUALES VS REGIONALIZADAS

VARIABLE	GESTIÓN INDIVIDUAL	GESTIÓN REGIONALIZADA	DIFERENCIA PORCENTUAL
Valor Actual Neto de la Tonelada Tratada (U\$S/Ton)	72,20	59,63	17,41%
Valor Actual Neto Inversión por Tonelada (U\$S/Ton)	52,51	48,49	7,65%
Valor Actual Neto de T y T por Tonelada (U\$S/Ton)	-	22,39	No contemplada en la Gestión Individual
Valor Tasa Anual por frente por Región (U\$S/Año)	219,57	220,91	0,61%

Tabla A7.7

A7.7 APÉNDICE – DETALLE DE REGIONES ANALIZADAS

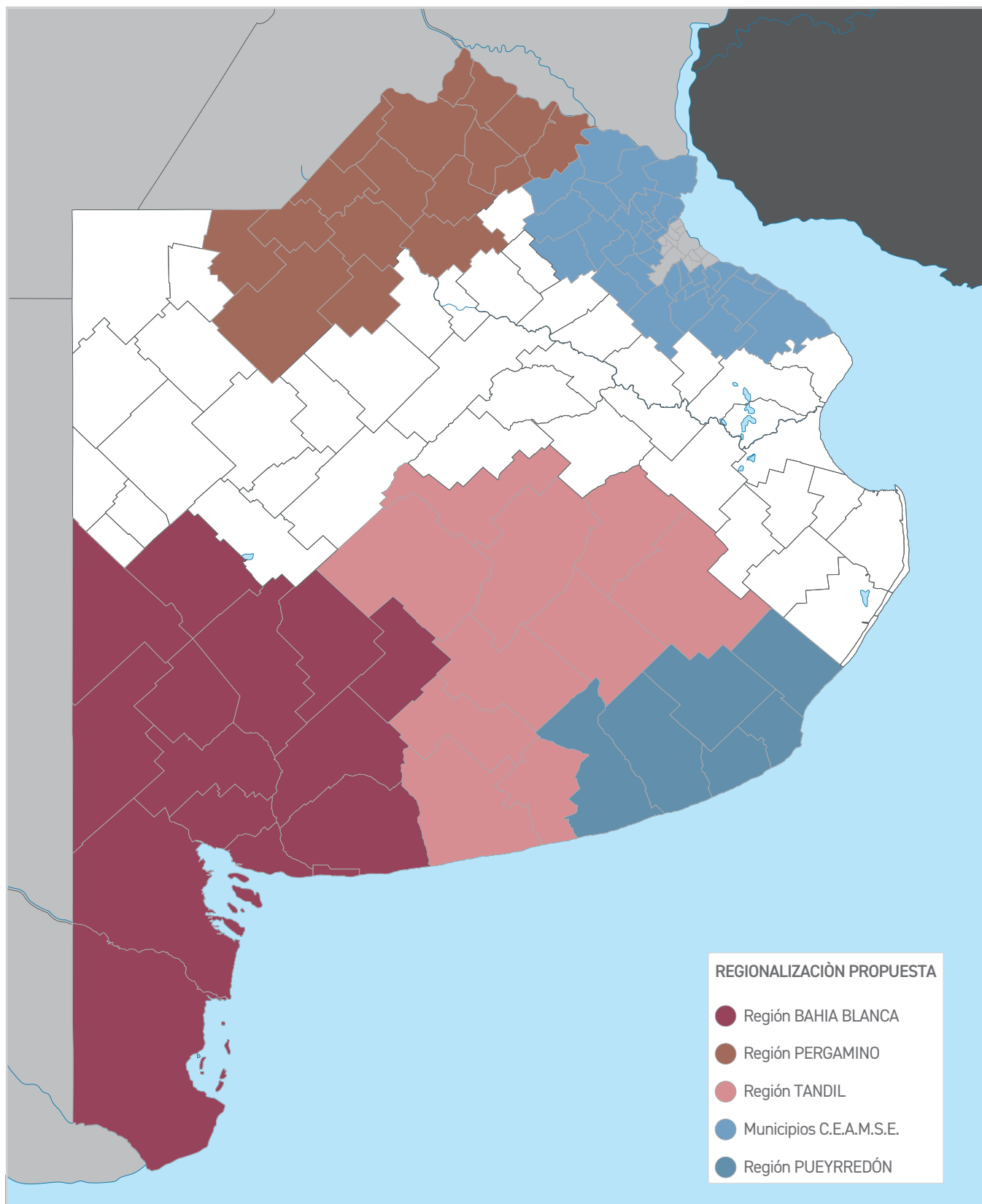
A continuación, se presenta una ficha resumen de las diferentes regiones analizadas, definiéndose las siguientes variables para el desarrollo de éstas:

- Regiones propuestas según provincia
- Población detallada por partidos/departa-

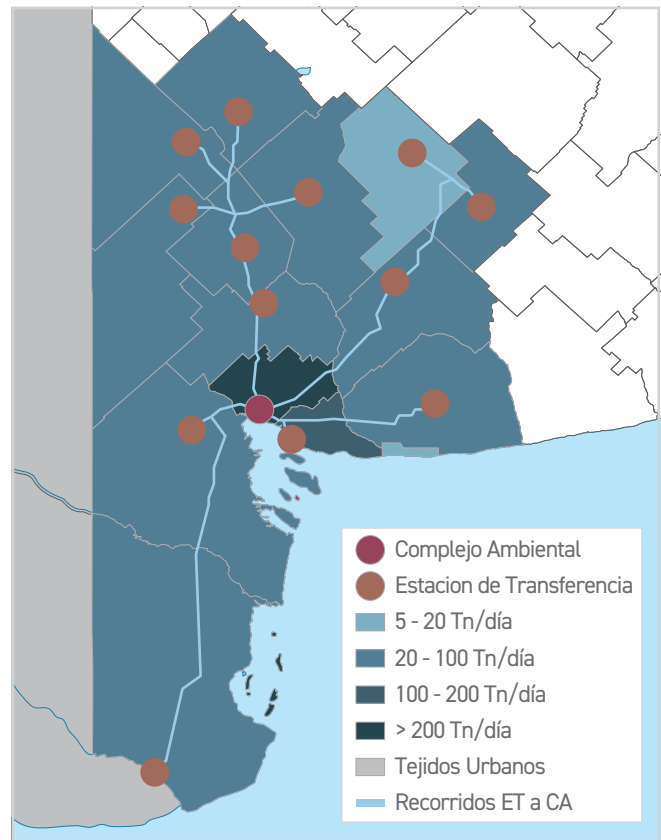
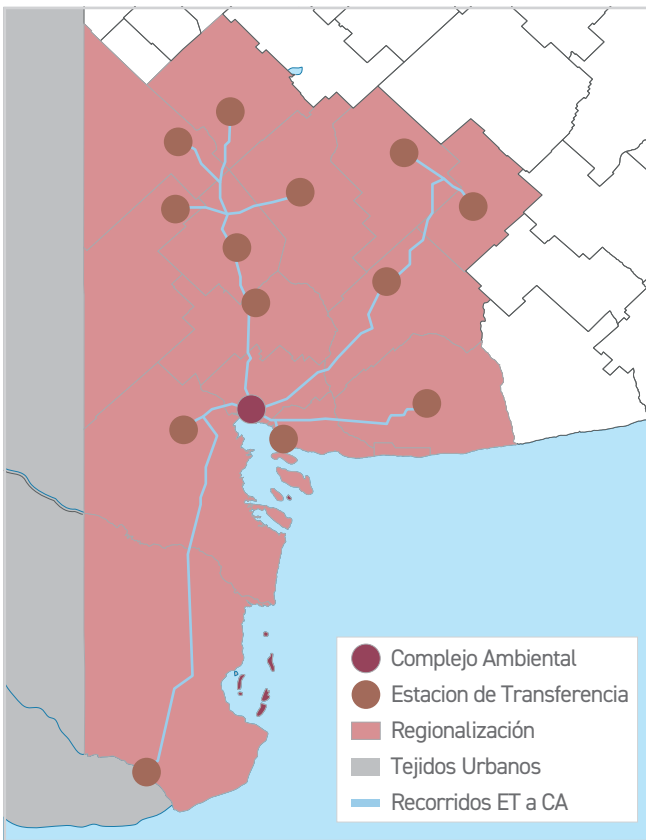
mentos incluidos en la región y población total

- Generación diaria de residuos por partidos/ departamentos y total regional
- Distancias cabeceras de región
- Tipo de transporte necesario

PROVINCIA DE BUENOS AIRES REGIONES PROVINCIA DE BUENOS AIRES



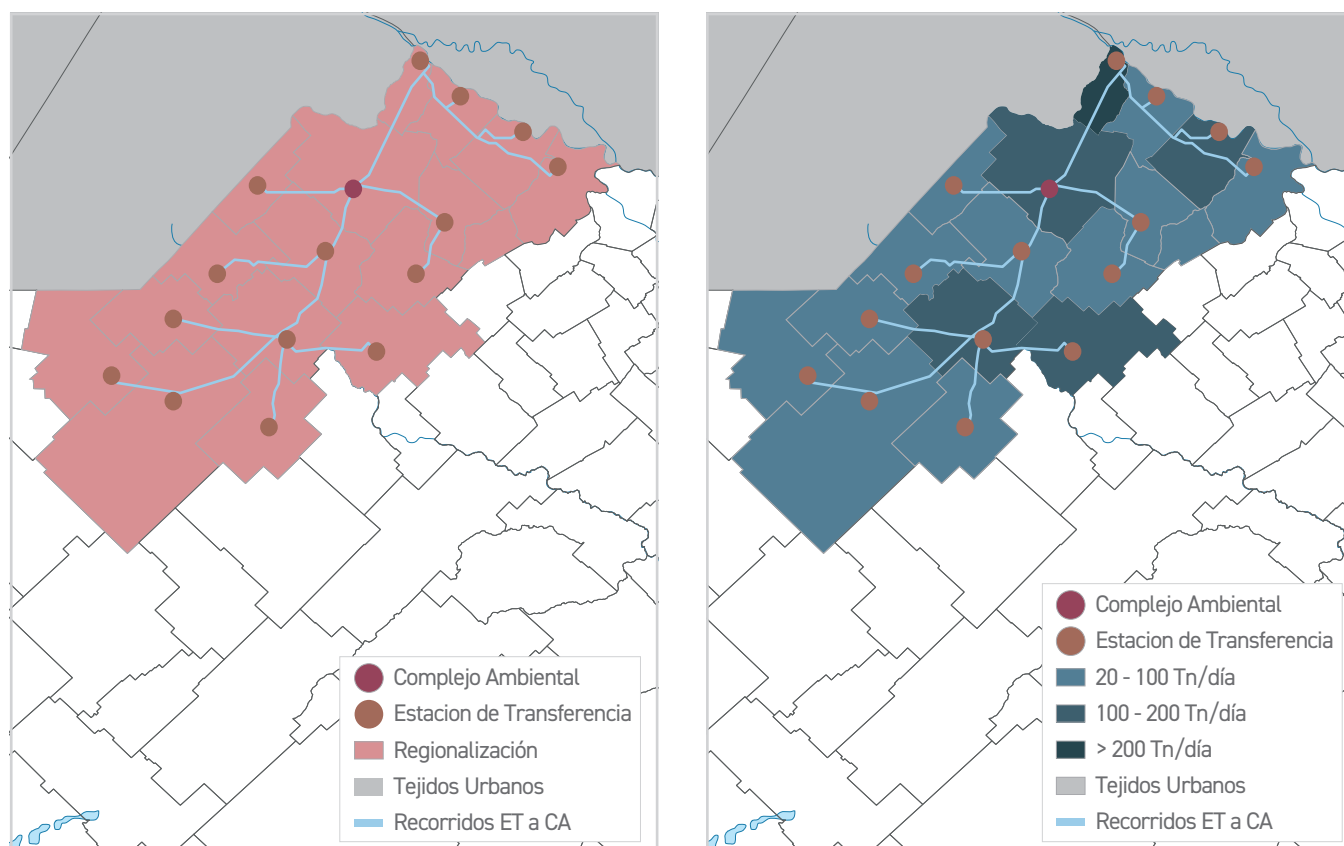
REGIÓN BAHÍA BLANCA



ESTIMACIONES A 2025

REGION BAHIA BLANCA	DISTANCIA A CABECERA	TONELADASDIARIAS	POBLACION
	(km)	(tn)	(hab)
Bahía Blanca	TD	411	312.738
Adolfo Alsina	ET	15	17.603
Coronel de Marina Leonardo Rosales	ET	65	63.864
Coronel Dorrego	ET	13	14.864
Coronel Pringles	ET	19	21.737
Coronel Suárez	ET	36	41.073
General La Madrid	ET	9	10.529
Guaminí	ET	11	12.883
Laprida	ET	10	11.182
Monte Hermoso	ET	7	7.769
Patagones	ET	28	32.701
Puán	ET	13	14.657
Saavedra	ET	20	22.400
Tornquist	ET	13	14.450
Villarino	ET	34	38.619
Total		702	637.069

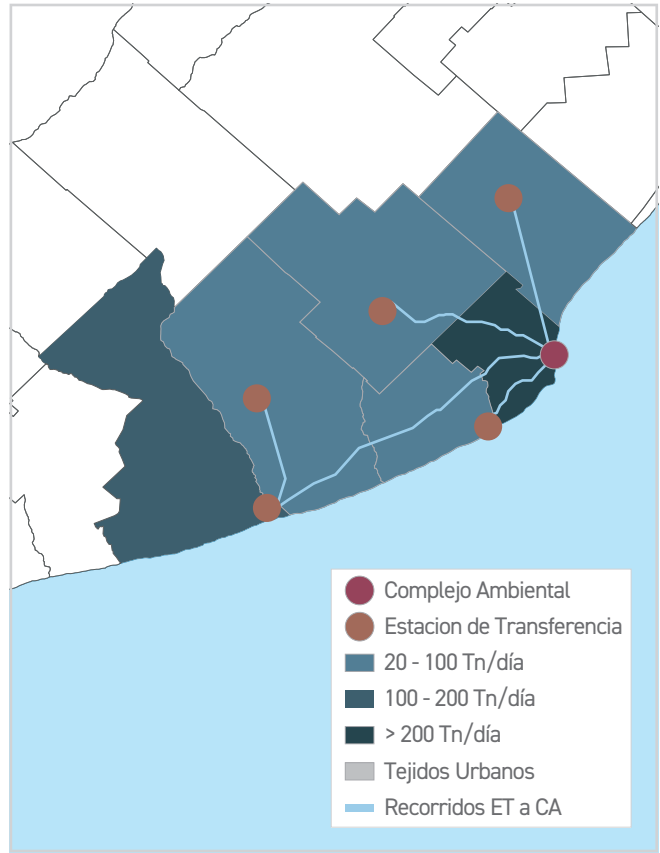
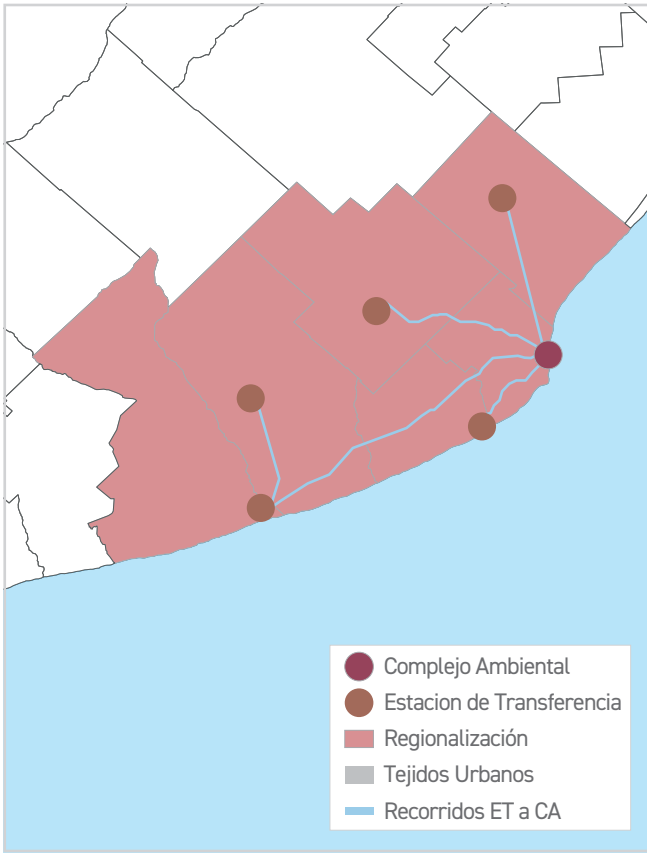
PERGAMINO



ESTIMACIONES A 2025

REG. NOROESTE - PERGAMINO		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)	(hab)
Pergamino	TD		133	112.071
Arrecifes	ET	49	28	32.259
Baradero	ET	159	33	37.849
Capitán Sarmiento	ET	82	15	17.198
Chacabuco	ET	101	55	54.249
Colón	ET	53	24	27.982
General Arenales	ET	102	13	15.070
General Pinto	ET	188	10	11.573
General Viamonte	ET	141	17	18.995
Junín	ET	91	95	93.670
Leandro N. Alem	ET	132	15	17.667
Lincoln	ET	152	37	42.363
Ramallo	ET	87	35	39.800
Rojas	ET	41	21	24.652
Salto	ET	60	23	38.594
San Nicolás	ET	76	189	159.037
San Pedro	ET	113	66	65.567
Total			810	808.596

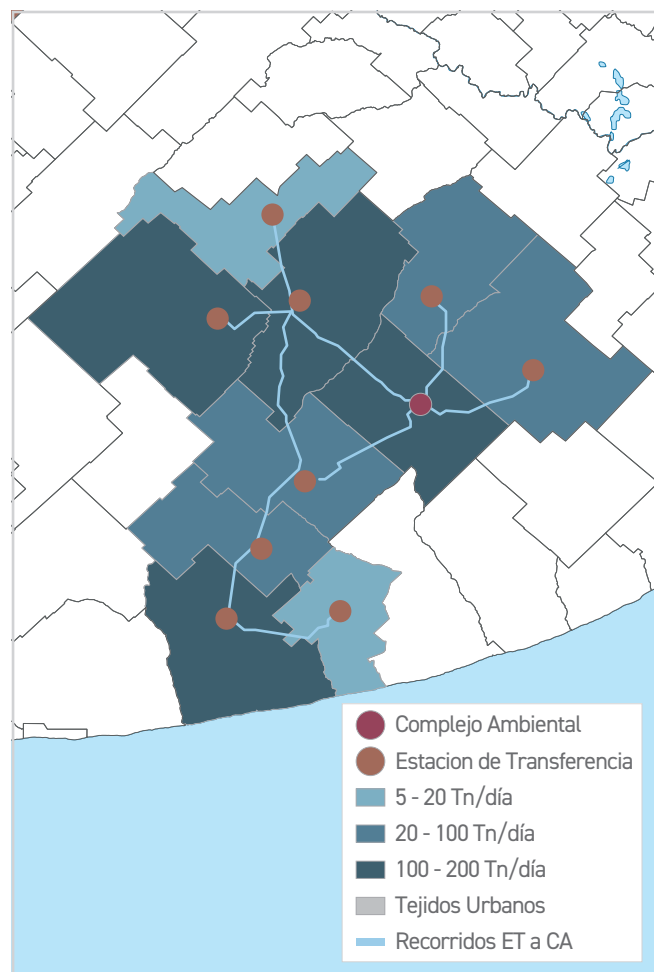
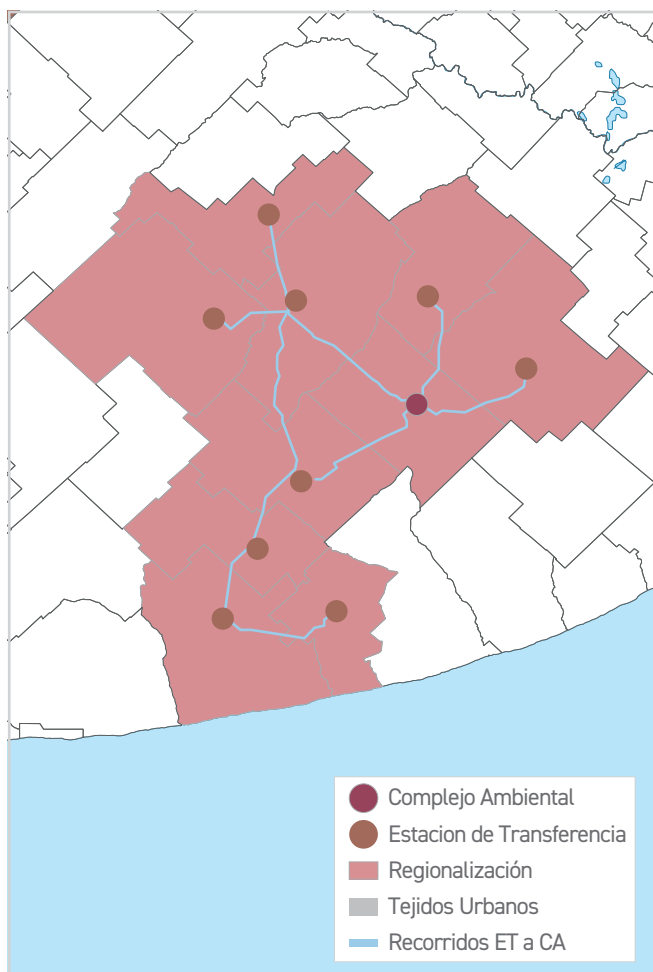
REGIÓN GENERAL PUEYRREDÓN



ESTIMACIONES A 2025

REG. GRAL PUEYRREDON	DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	(km)	(tn)	(hab)
General Pueyrredón	TD	918	671.085
Balcarce	ET	40	46.365
General Alvarado	ET	40	46.083
Lobería	ET	16	18.555
Mar Chiquita	ET	24	27.131
Necochea	ET	98	97.011
Total		1136	906.230

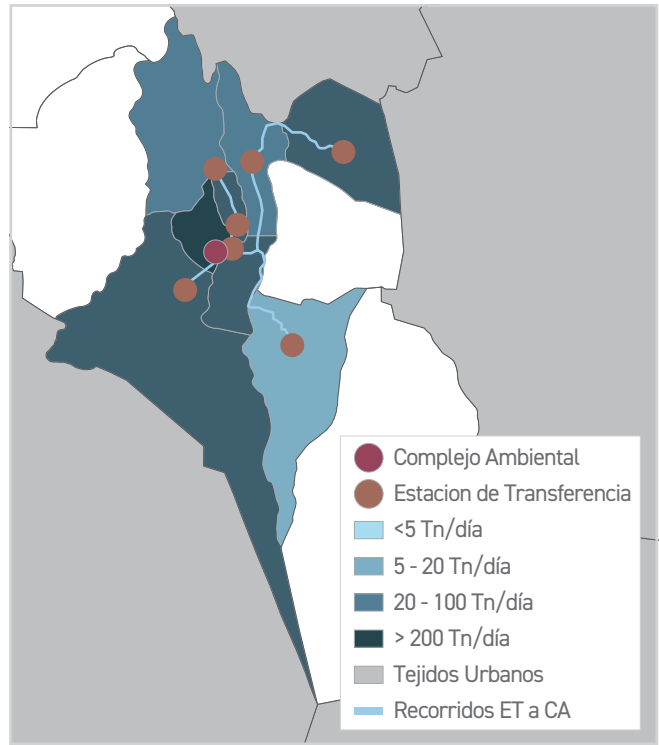
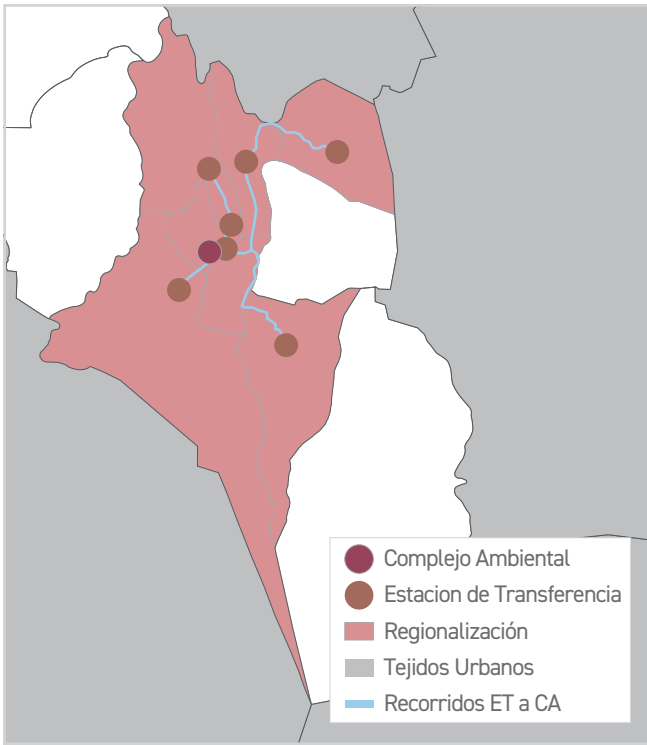
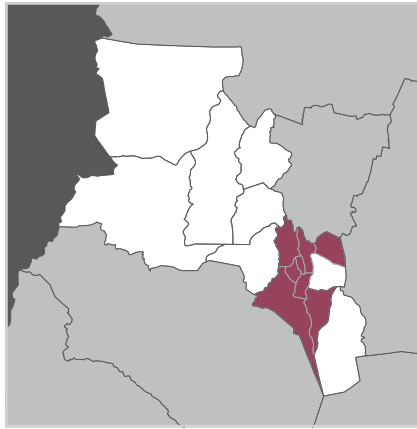
REGION TANDIL



ESTIMACIONES A 2025

REGION TANDIL		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)	(hab)
Tandil	TD		173	145.893
Adolfo Gonzales Chaves	ET	137	10	11.811
Ayacucho	ET	77	19	21.645
Azul	ET	100	69	68.487
Benito Juárez	ET	80	18	20.579
Olavarría	ET	134	147	123.574
Rauch	ET	76	14	16.557
San Cayetano	ET	193	8	8.945
Tapalqué	ET	154	9	10.491
Tres Arroyos	ET	181	59	57.789
		Total	526	485.771

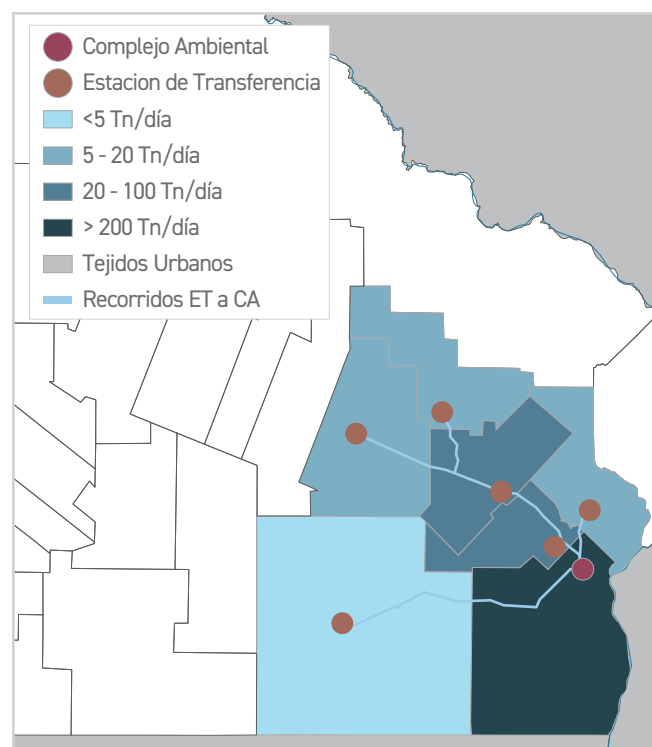
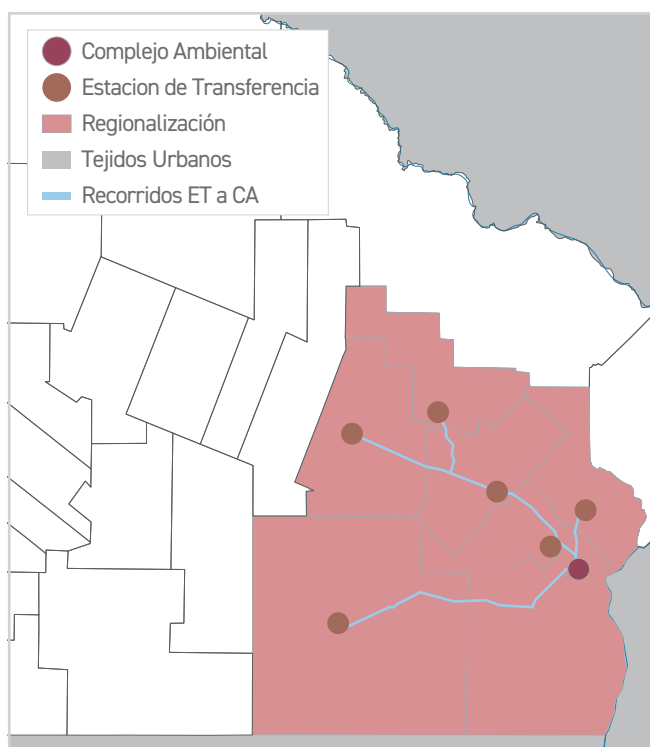
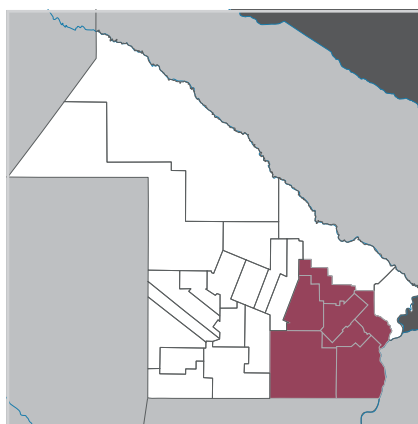
PROVINCIA DE CATAMARCA REGIÓN CATAMARCA



ESTIMACIONES A 2025

REGION CATAMARCA		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
Capital	TD	(km)	(tn)	(hab)
Ambato	ET	43	4	4.651
Ancasti	ET	85	2	2.874
Capayán	ET	48	16	19.654
Fray Mamerto Esquiú	ET	14	12	14.246
Paclín	ET	54	4	4.302
Santa Rosa	ET	107	12	14.985
Valle Viejo	ET	7	27	33.525
		Total	293	286.458

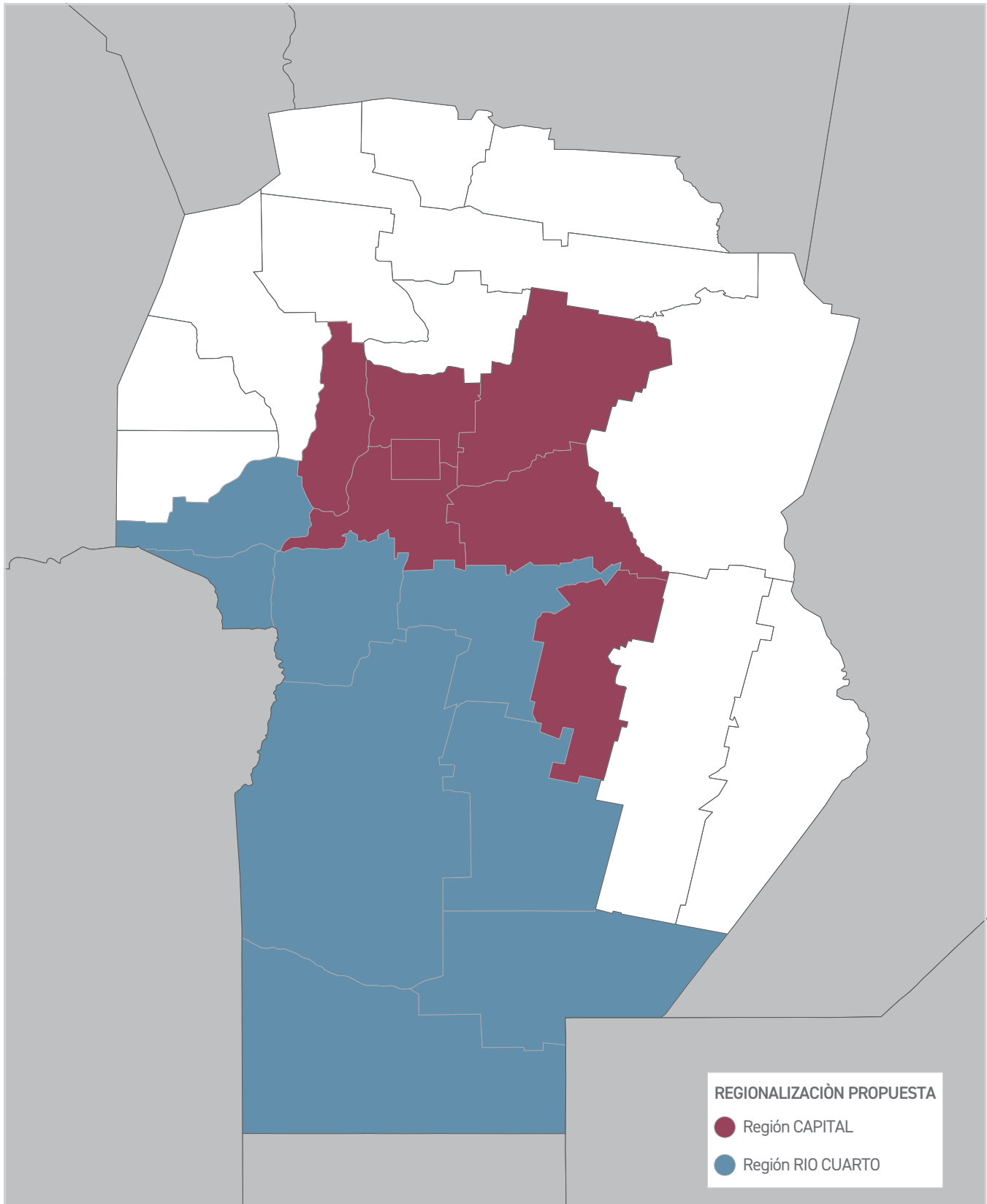
PROVINCIA DE CHACO REGIÓN CHACO



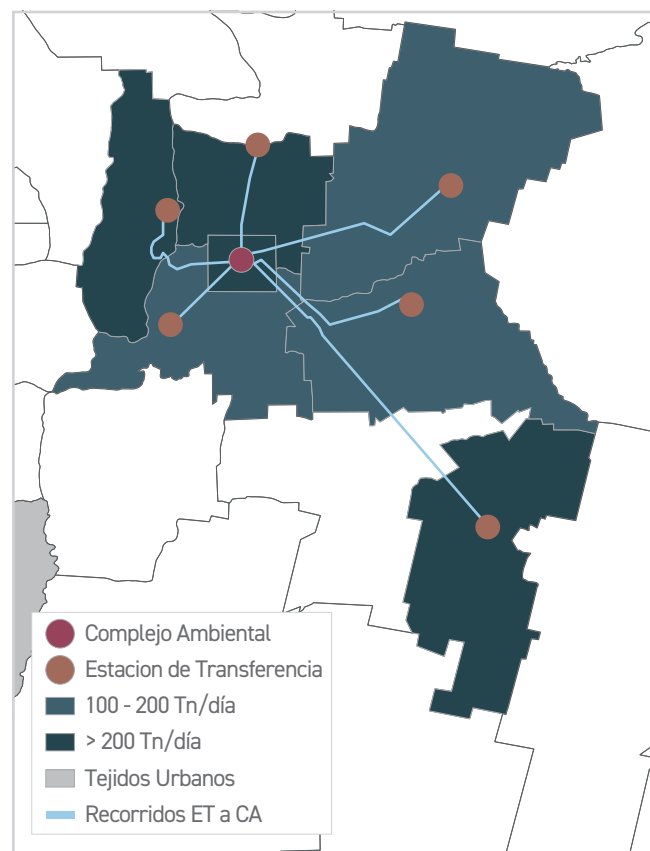
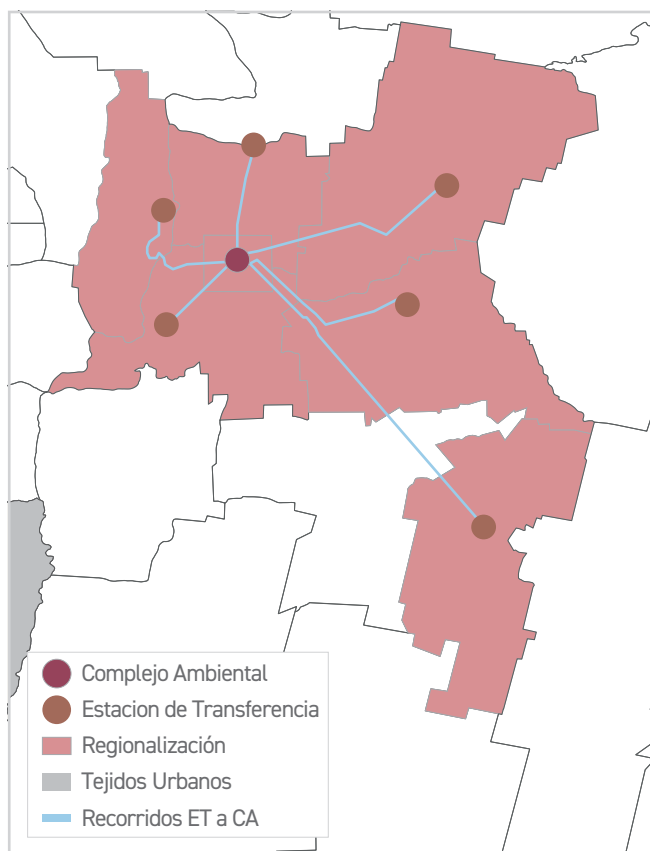
ESTIMACIONES A 2025

REGION CHACO		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		<i>(km)</i>	<i>(tn)</i>	<i>(hab)</i>
Capital	TD		607	461.965
General Donovan	ET	58	13	14.522
Libertad	ET	22	14	15.709
Presidencia de la Plaza	ET	107	12	13.797
1° de Mayo	ET	6	12	13.406
Sargento Cabral	ET	109	16	18.656
Tapenagá	ET	121	4	4.261
		Total	677	542.316

PROVINCIA DE BUENOS AIRES REGIONES PROVINCIA DE BUENOS AIRES



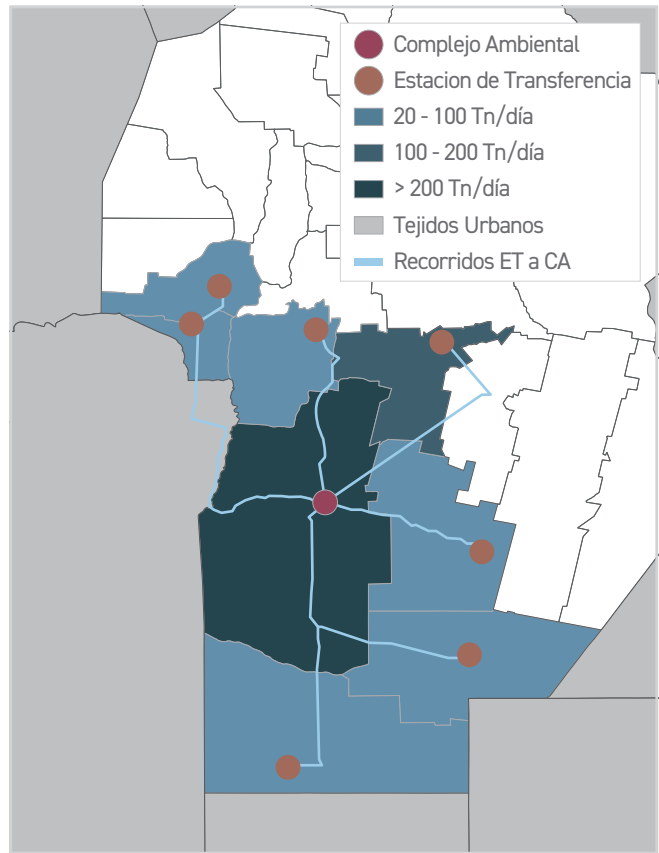
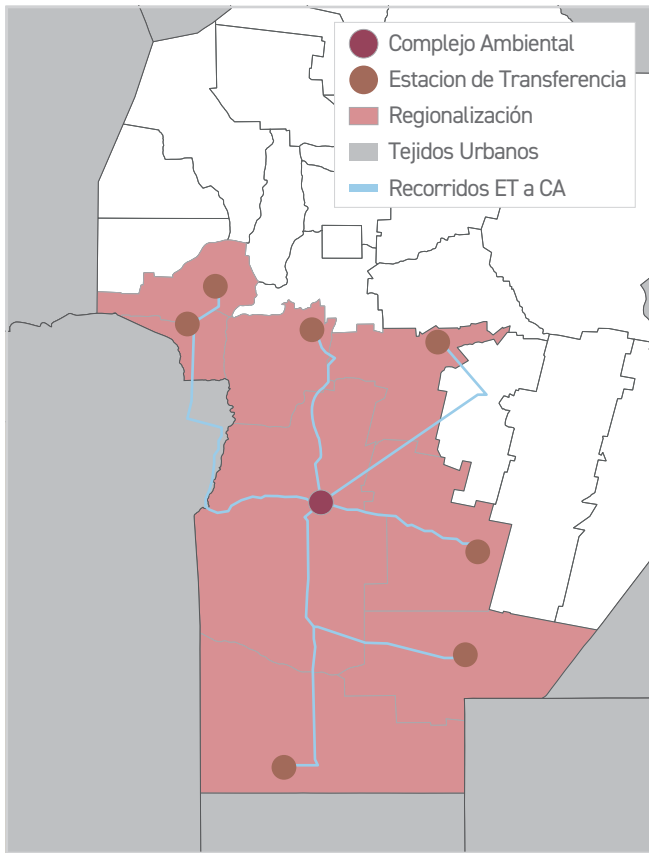
REGIÓN CORDOBA CAPITAL



ESTIMACIONES A 2025

REG. CORDOBA CAPITAL		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)	(hab)
Capital	TD		2.258	1.487.310
Colón	ET	35	451	343.397
General San Martín	ET	165	180	151.884
Punilla	ET	51	304	230.989
Río Primero	ET	60	58	57.120
Río Segundo	ET	47	144	121.685
Santa María	ET	48	153	129.189
Total			3.549	2.521.574

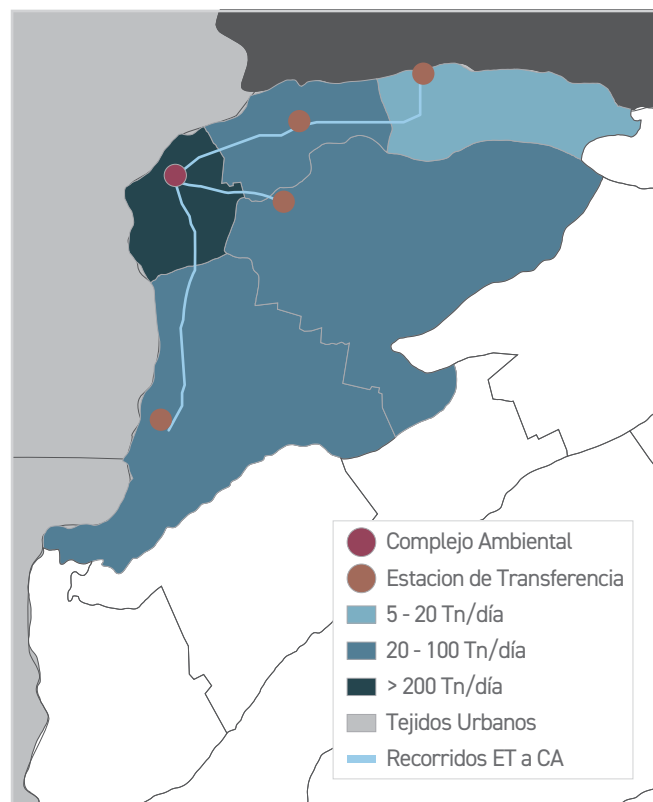
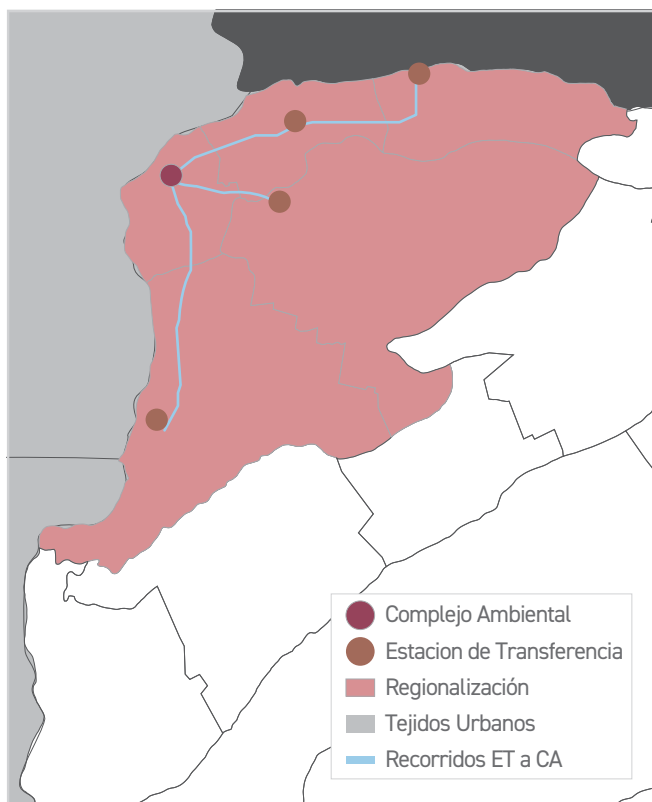
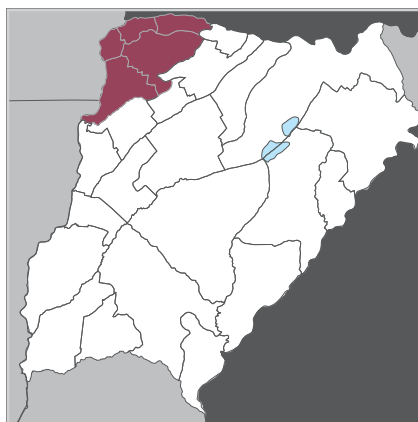
REGION RÍO CUARTO



ESTIMACIONES A 2025

REGION RÍO CUARTO		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	TD	(km)	(tn)	(hab)
Río Cuarto	TD		380	289.359
Calamuchita	ET	127	80	78.970
General Roca	ET	288	37	42.647
Juárez Celman	ET	242	75	73.958
Presidente Roque Sáenz Peña	ET	200	37	41.918
San Alberto	ET	284	41	47.426
San Javier	ET	237	64	63.195
Tercero Arriba	ET	143	148	120.764
		Total	863	758.237

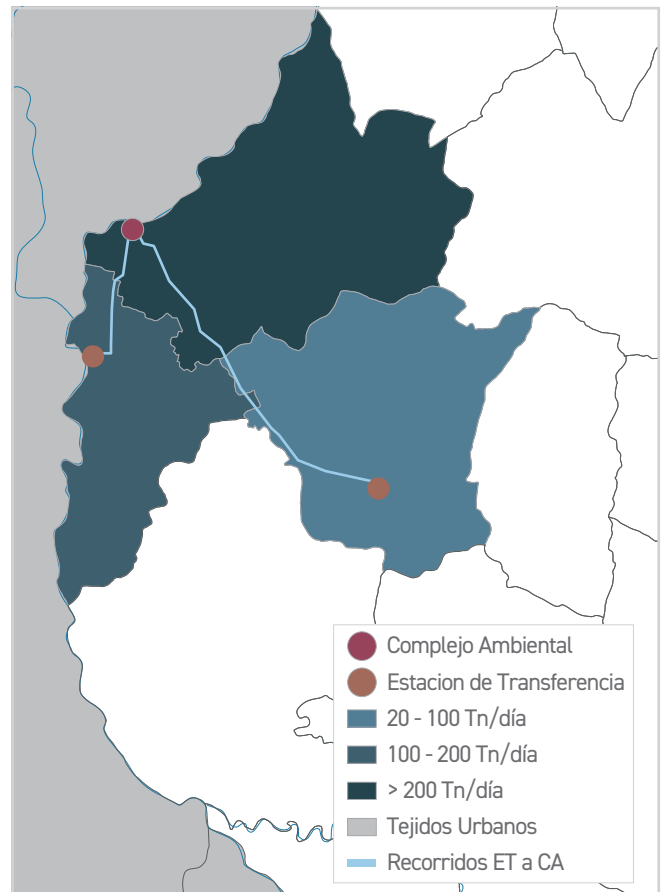
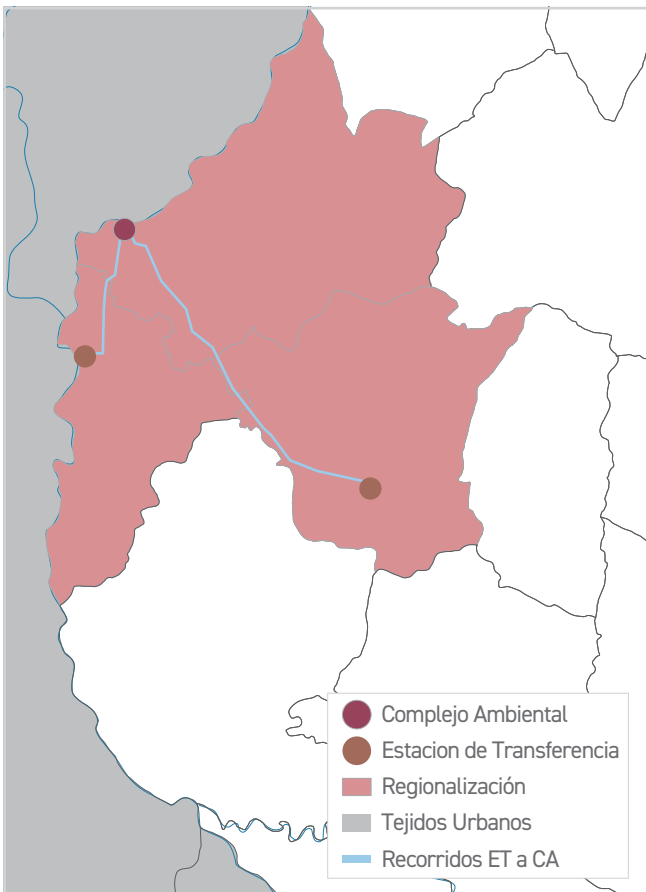
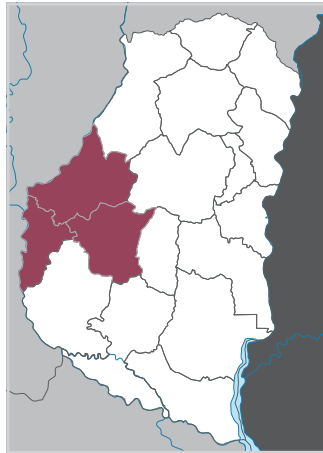
PROVINCIA DE CORRIENTES REGIÓN CORRIENTES



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN CORRIENTES		DIS. A CABECERA (km)	TONELADAS DIARIAS (tn)	POBLACION (hab)
Capital	TD		565	430.053
Empedrado	ET	61	15	16.841
Itatí	ET	71	9	10.557
San Cosme	ET	35	15	17.613
San Luis del Palmar	ET	29	18	20.752
		Total	622	495.816

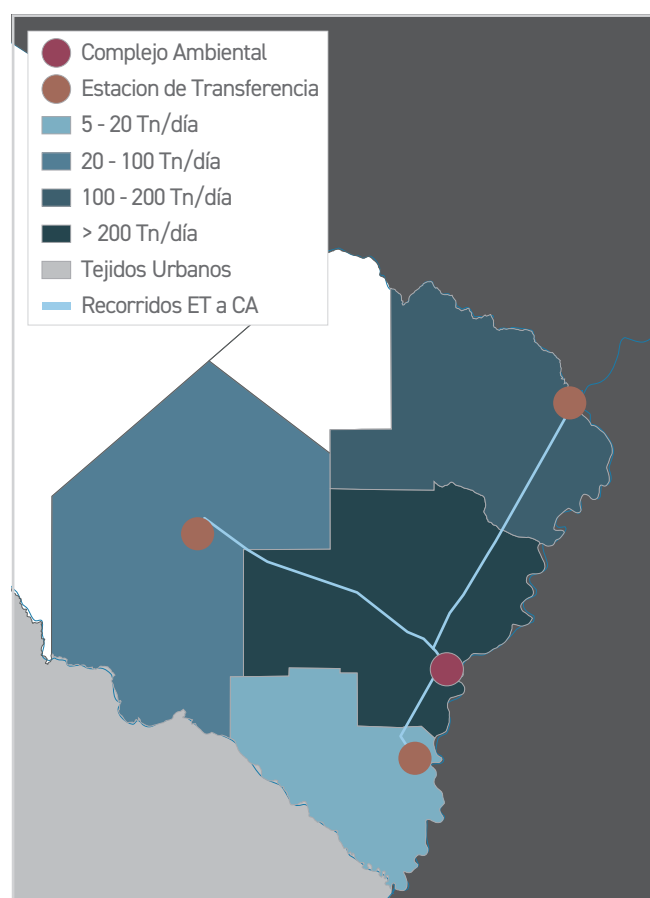
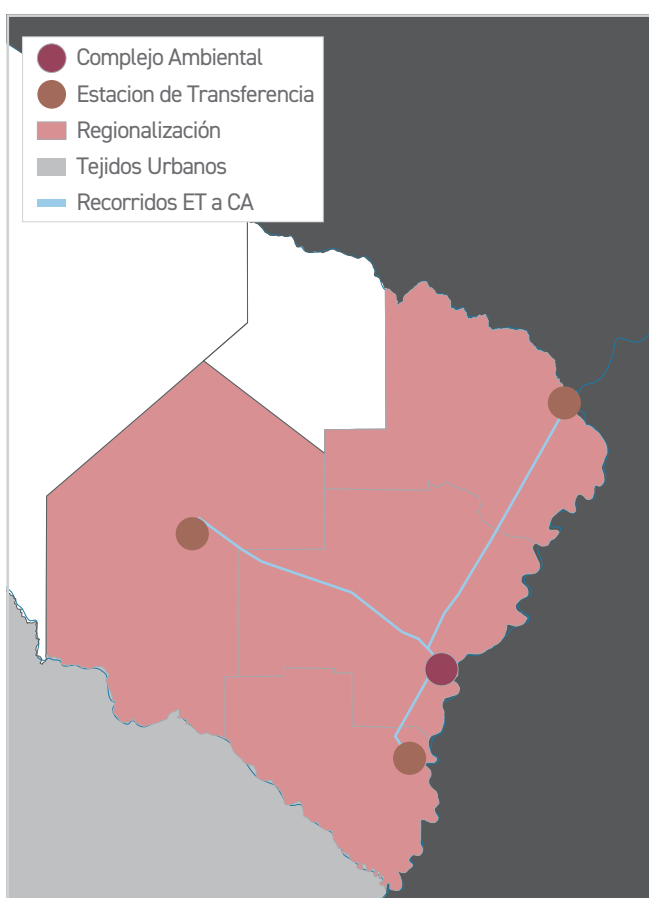
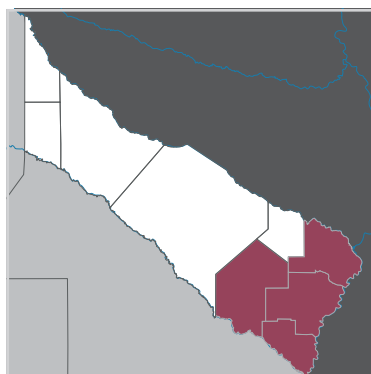
PROVINCIA DE ENTRE RÍOS REGIÓN ENTRE RÍOS



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN ENTRE RÍOS		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)	(hab)
Paraná	TD		514	391.022
Diamante	ET	46	46	199.927
Nogoyá	ET	107	36	41.830
		Total	597	632.779

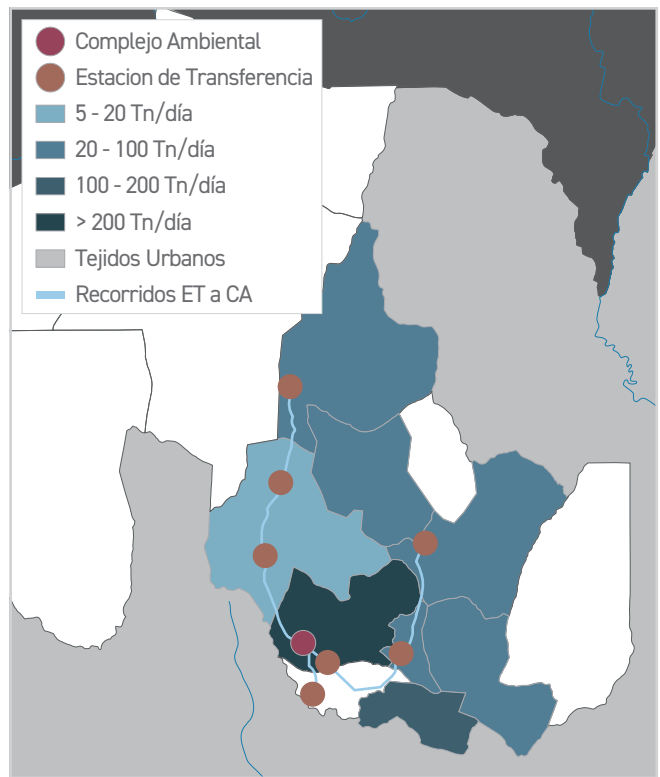
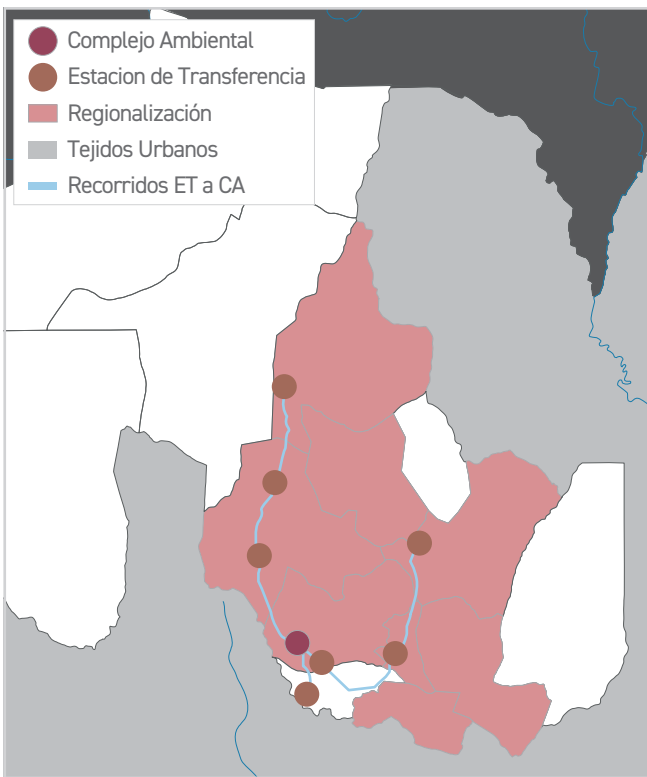
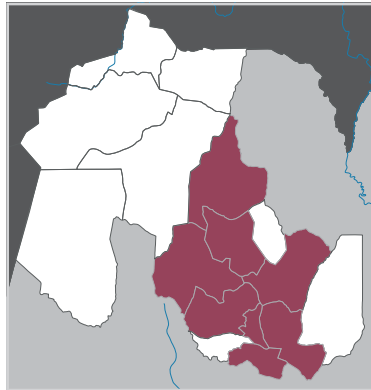
PROVINCIA DE FORMOSA REGIÓN FORMOSA



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN FORMOSA	DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	(km)	(tn)	(hab)
Formosa	TD	372	283.080
Laishi	ET	17	19.529
Pilcomayo	ET	102	100.571
Pirané	ET	72	70.917
Total		563	474.097

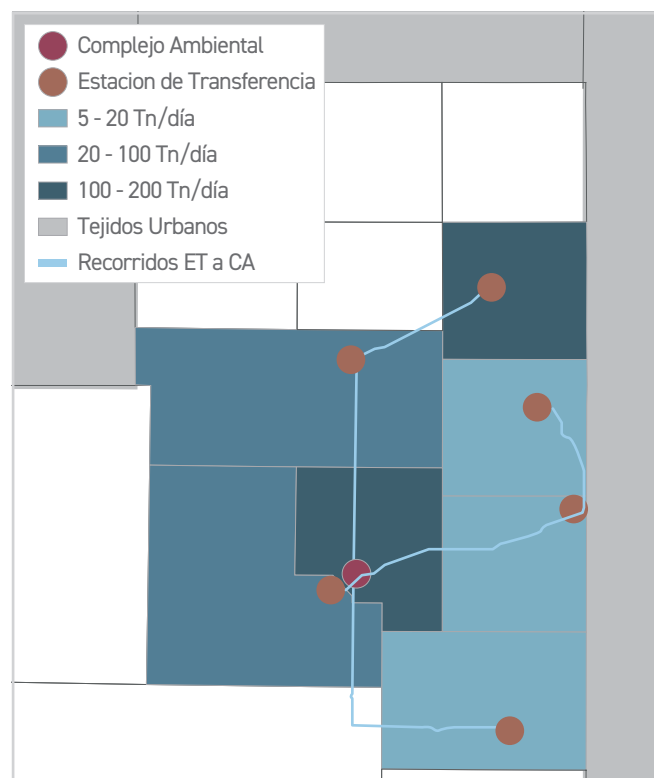
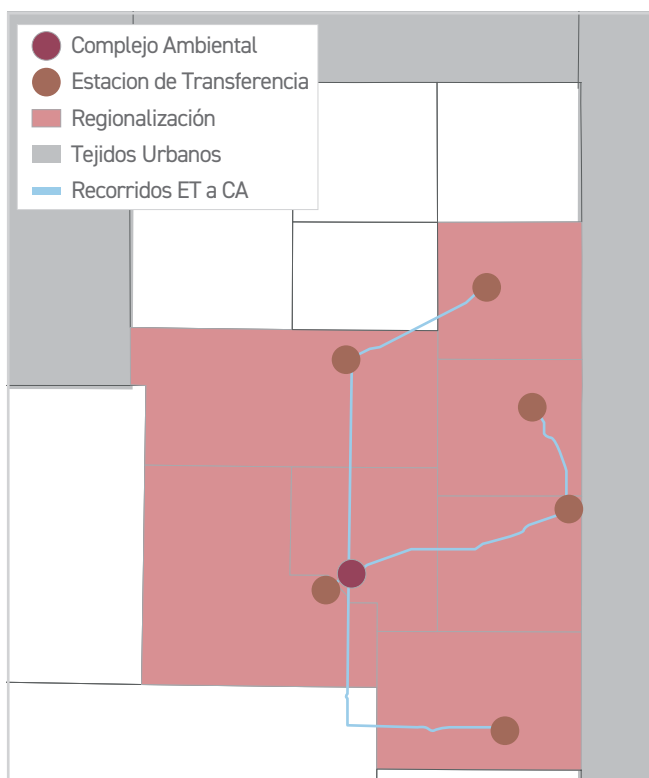
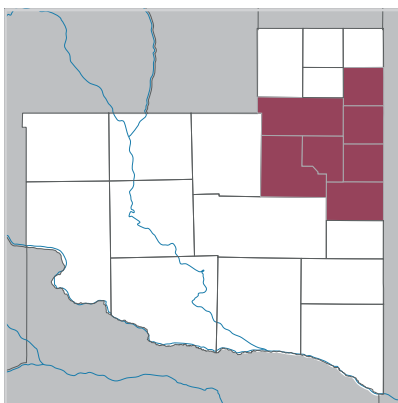
PROVINCIA DE JUJUY REGIÓN JUJUY



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN JUJUY	DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	(km)	(tn)	(hab)
Dr. Manuel Belgrano	TD	431	327.628
El Carmen	ET	127	125.650
Humahuaca	ET	17	19.041
Ledesma	ET	93	91.648
Palpalá	ET	64	62.965
San Pedro	ET	85	83.940
Tilcara	ET	15	16.943
Tumbaya	ET	4	5.005
Total		835	732.820

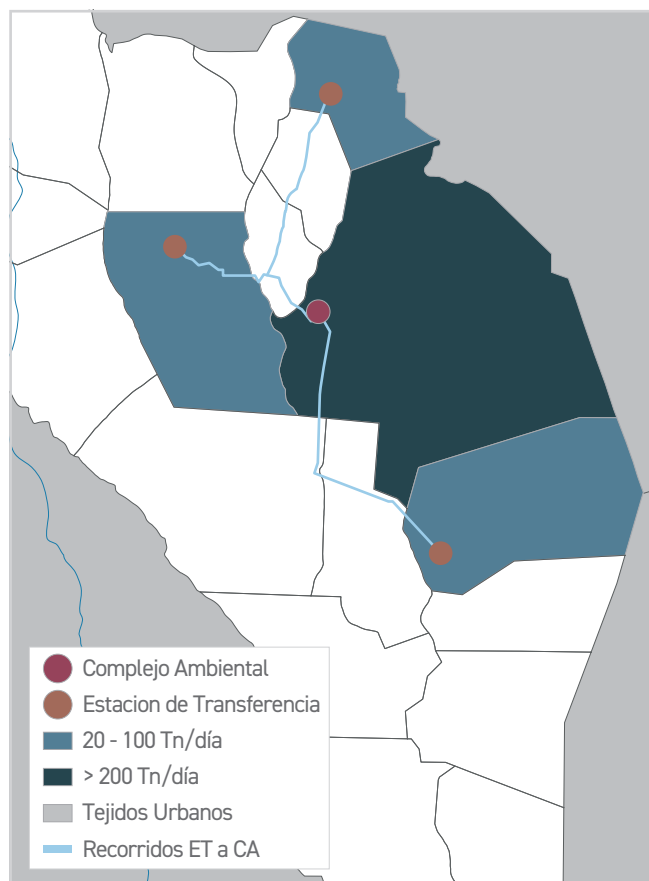
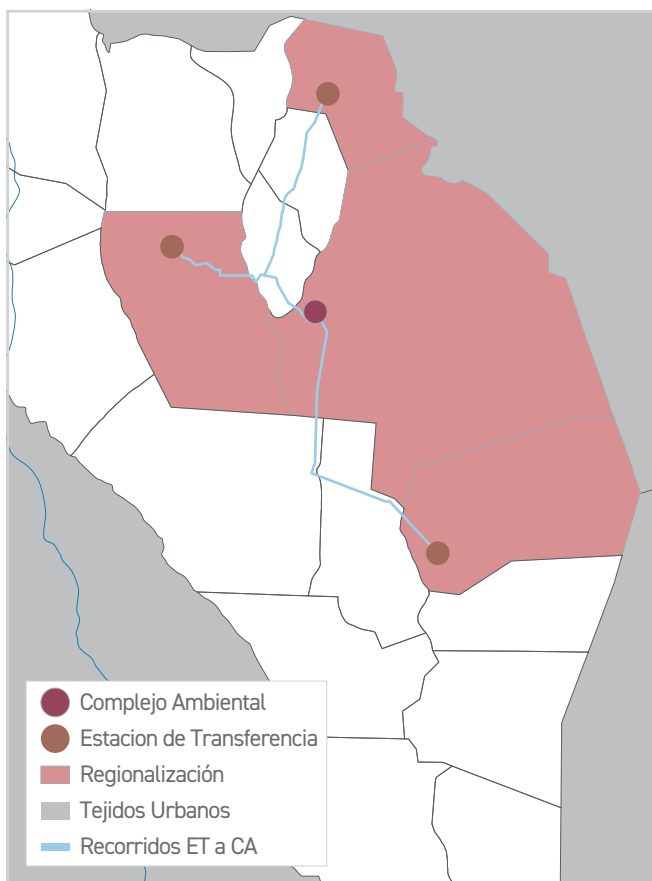
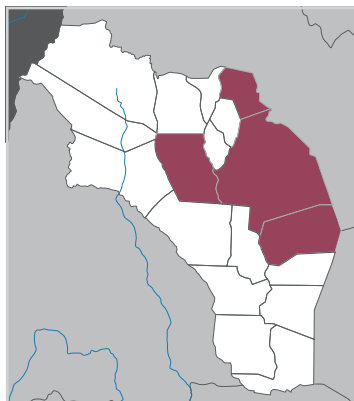
PROVINCIA LA PAMPA REGIÓN LA PAMPA



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN LA PAMPA		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	TD	(km)	(tn)	(hab)
Capital	TD		148	124.984
Atreucó	ET	104	9	10.563
Catriló	ET	85	7	8.392
Conhelo	ET	115	12	13.970
Maracó	ET	137	71	70.419
Quemú Quemú	ET	128	8	9.089
Toay	ET	11	18	21.219
		Total	274	258.636

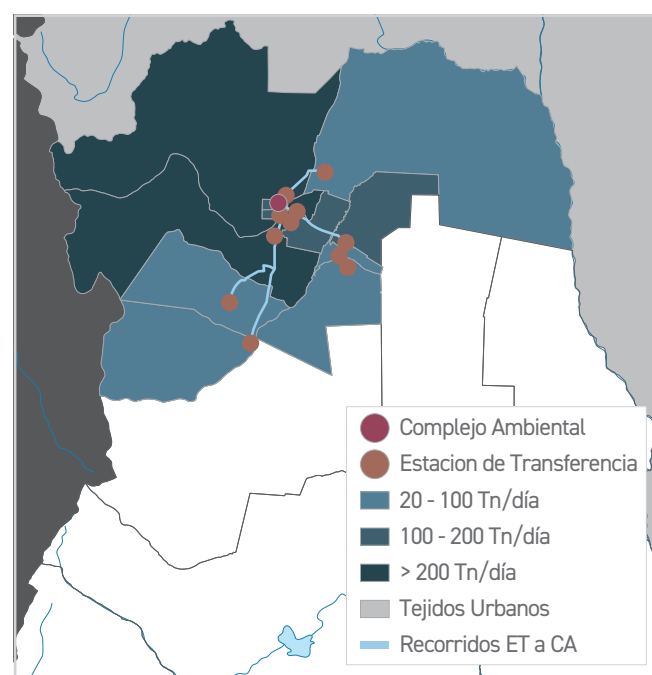
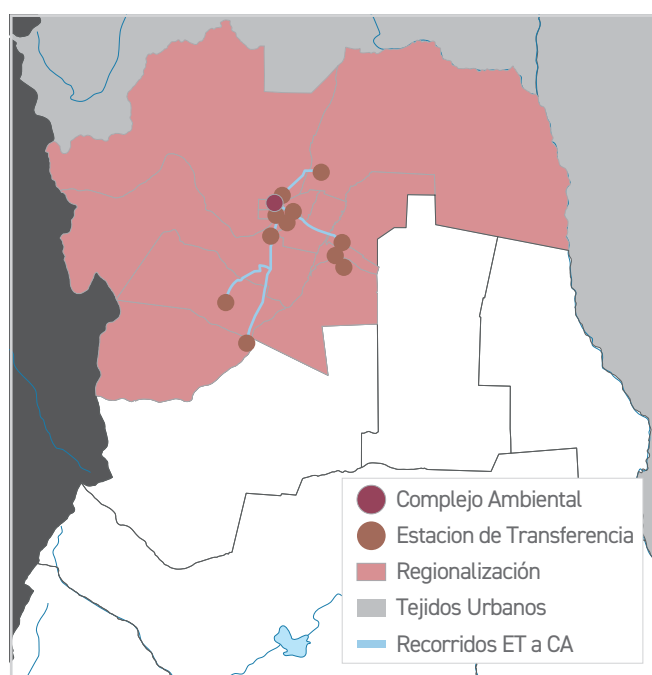
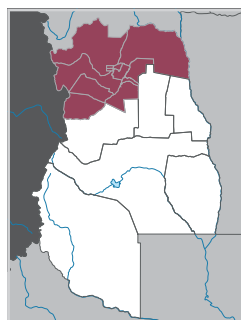
PROVINCIA LA RIOJA REGIÓN LA RIOJA



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN LA RIOJA		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)	(hab)
Capital	TD		287	241.574
Arauco	ET	112	17	19.191
Chemical	ET	141	14	16.206
Chilecito	ET	202	65	64.269
		Total	383	341.240

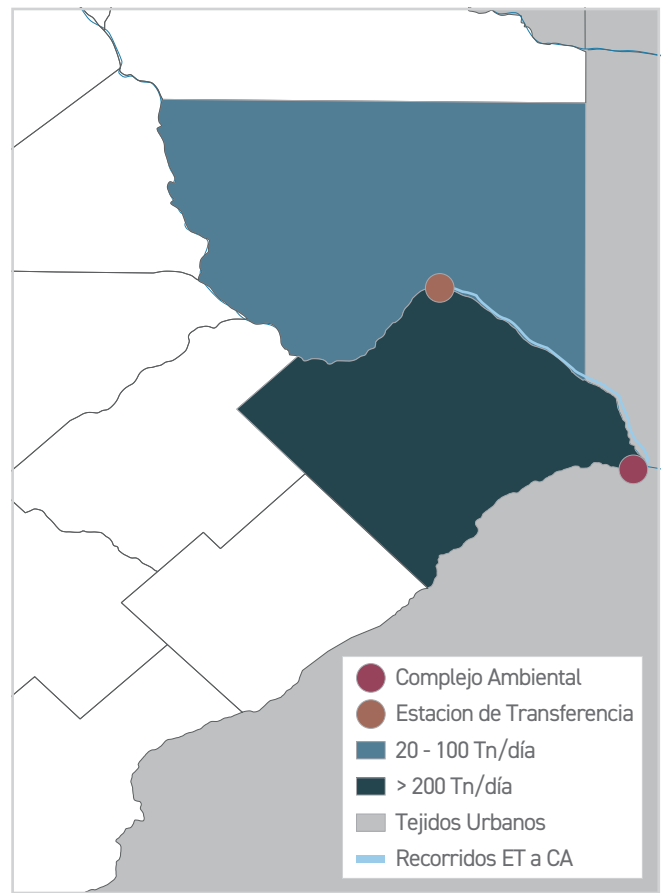
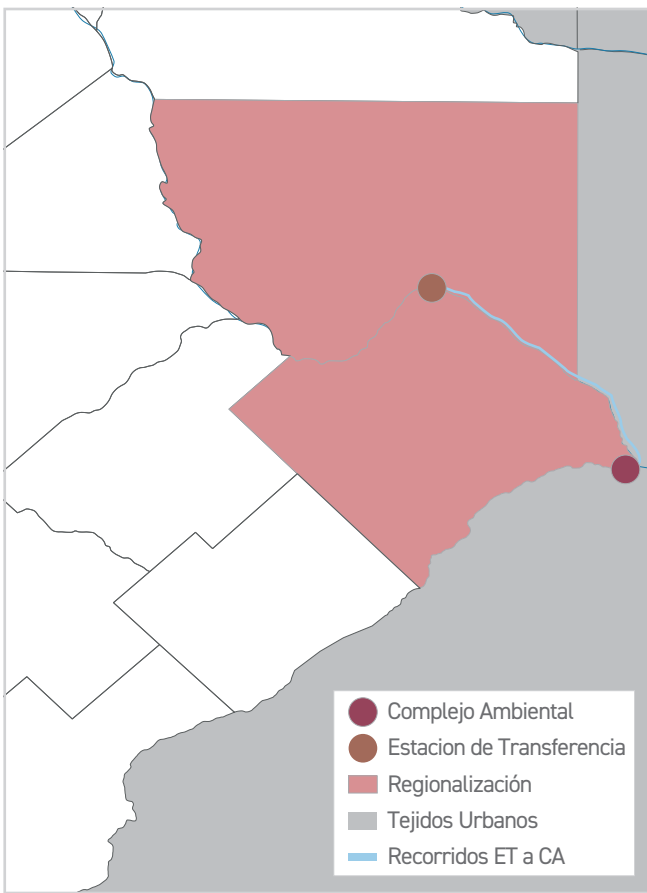
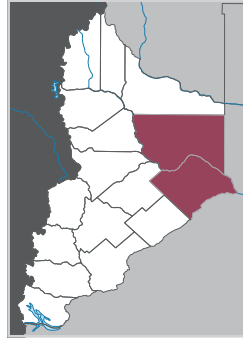
PROVINCIA DE MENDOZA REGIÓN MENDOZA



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN MENDOZA	DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)
Luján de Cuyo	TD		181
Capital	ET	19	143
GodoyCruz	ET	10	277
Guaymallén	ET	17	462
Junín	ET	43	39
Las Heras	ET	24	326
Lavalle	ET	33	41
Maipú	ET	14	279
Rivadavia	ET	51	67
San Martín	ET	57	168
Tunuyán	ET	70	66
Tupungato	ET	78	36
		Total	2087
			1.703.253

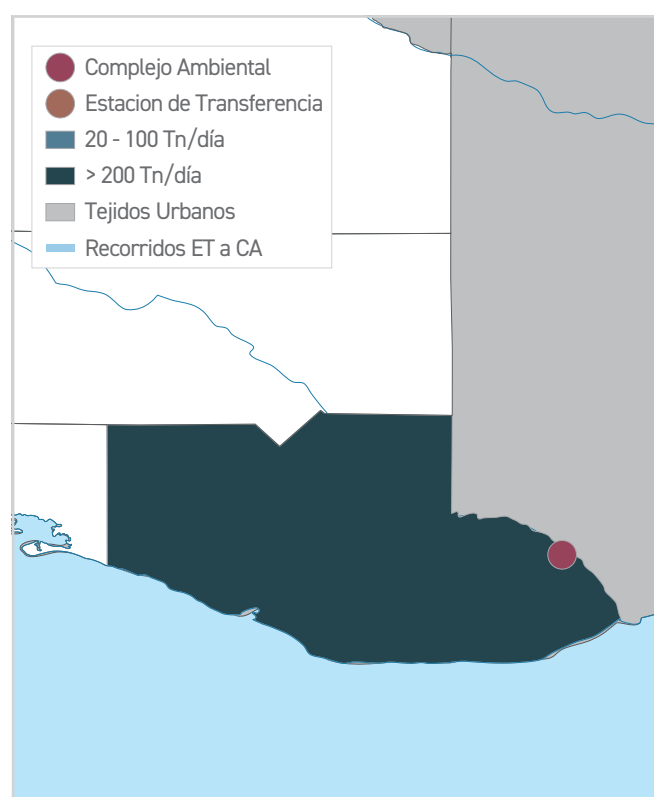
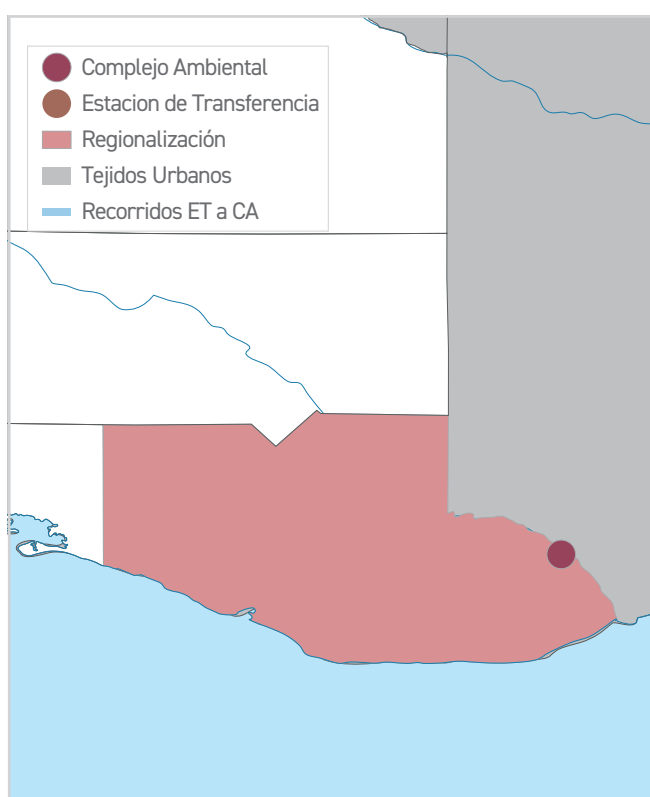
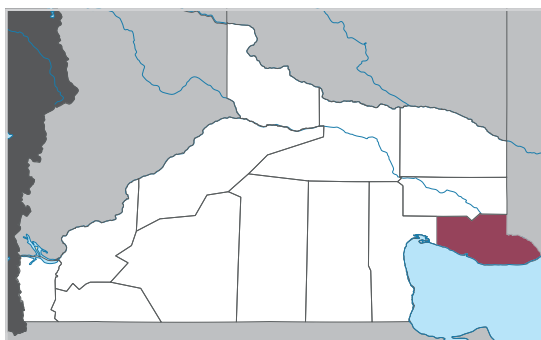
PROVINCIA DE NEUQUÉN REGIÓN NEUQUÉN



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN NEUQUEN		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)	(hab)
Confluencia	TD		587	446.648
Añelo	ET	104	17	19.970
		Total	604	466.618

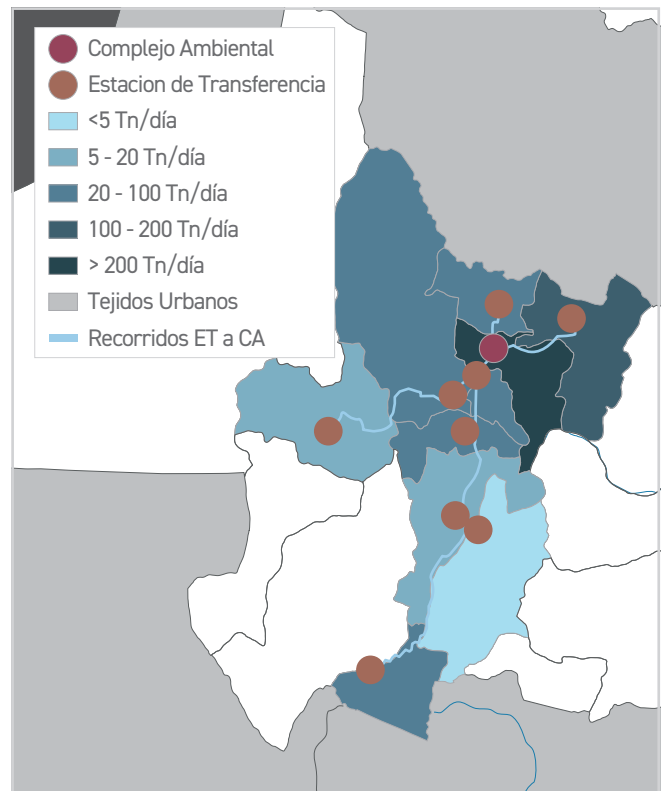
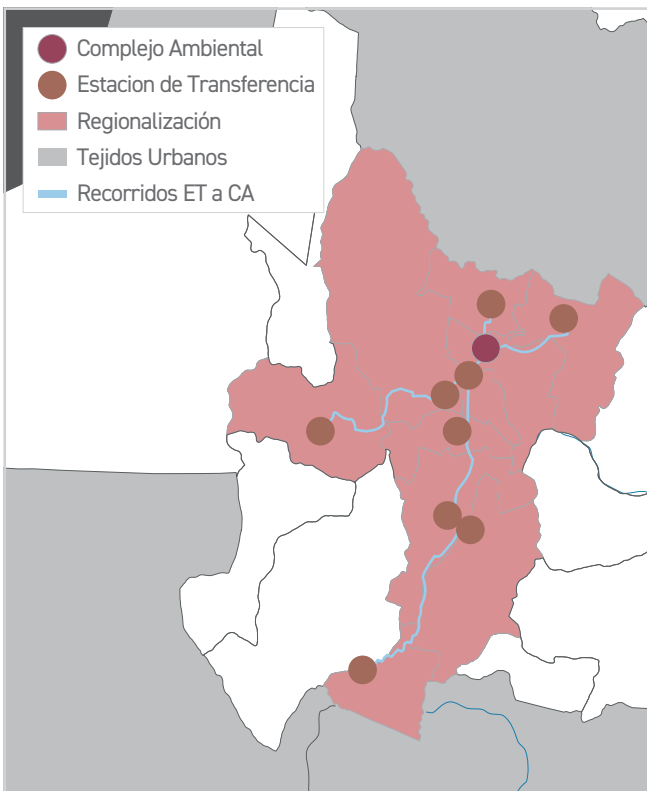
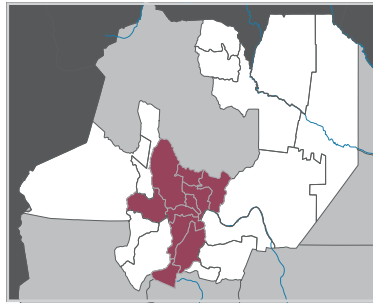
PROVINCIA DE RÍO NEGRO REGIÓN RÍO NEGRO



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN RIO NEGRO	DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	TD	(km)	(tn)
Confluencia			69
		Total	68.631

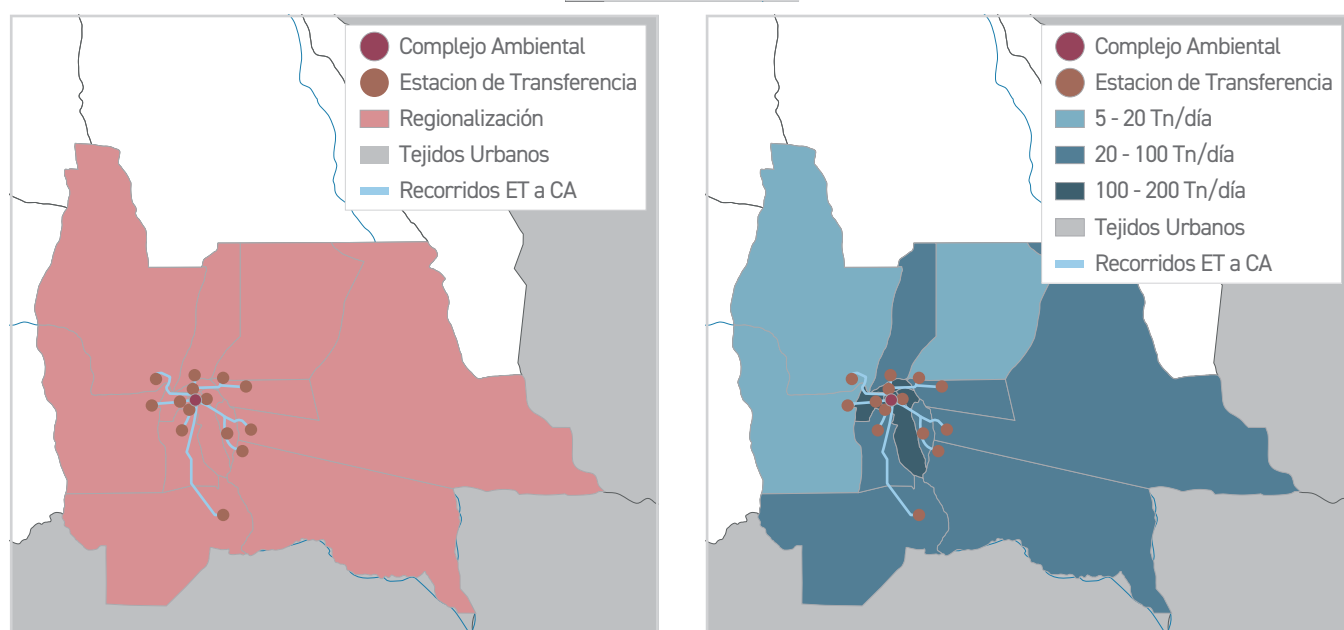
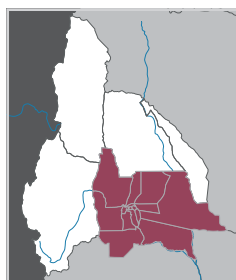
PROVINCIA DE SALTA REGIÓN SALTA



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN SALTA		DIS. A CABECERA (km)	TONELADAS DIARIAS (tn)	POBLACION (hab)
Capital	TD		916	670.002
Cachi	ET	163	7	7.756
Cafayate	ET	196	18	21.036
Cerrillos	ET	23	47	54.343
Chicoana	ET	50	23	26.119
General Güemes	ET	58	59	58.456
Guachipas	ET	103	3	3.299
La Caldera	ET	39	10	11.782
La Viña	ET	94	7	8.312
Rosario de Lerma	ET	36	43	48.813
		Total	1.133	909.918

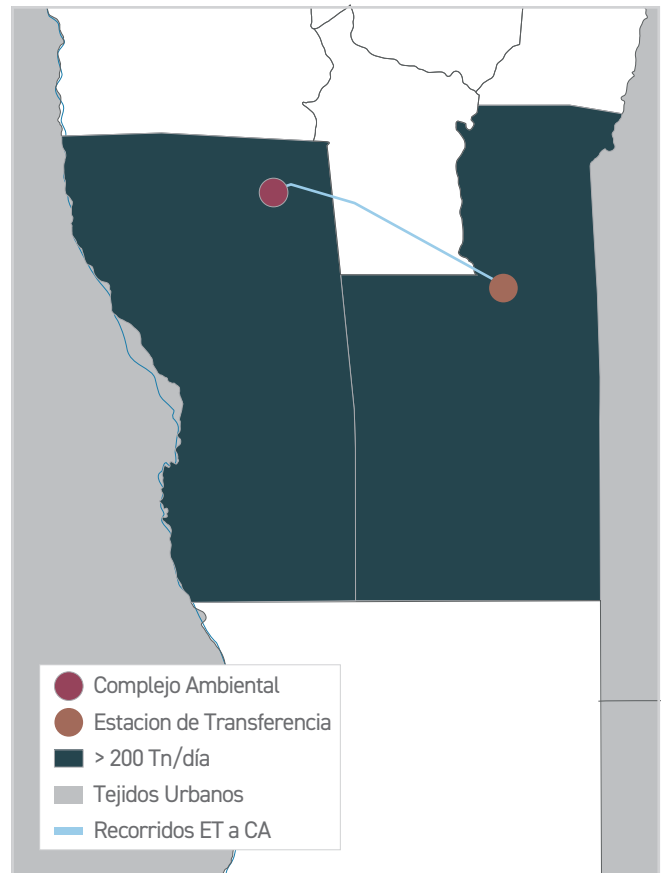
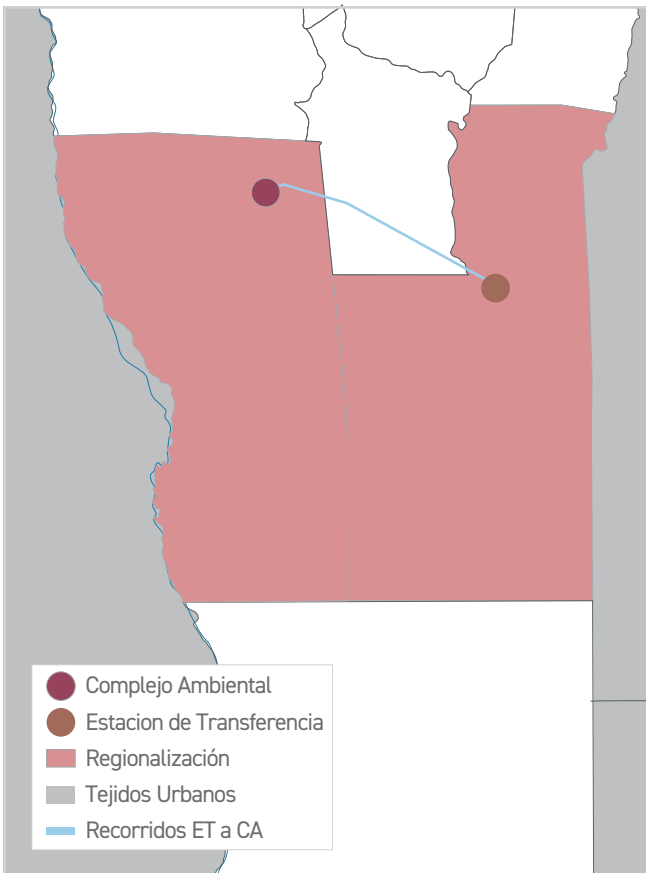
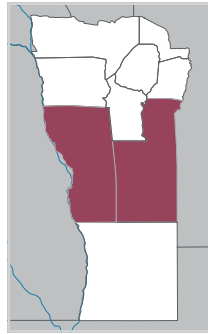
PROVINCIA DE SAN JUAN REGIÓN SAN JUAN



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN SAN JUAN		DIS. A CABECERA (km)	TONELADAS DIARIAS (tn)	POBLACION (hab)
Capital	TD		125	105.208
Albardón	ET	13	28	31.609
Angaco	ET	20	8	9.604
Caucete	ET	31	43	49.183
Chimbas	ET	5	116	115.037
9 de Julio	ET	24	11	12.848
Pocito	ET	26	80	78.546
Rawson	ET	24	156	131.576
Rivadavia	ET	6	98	96.962
San Martín	ET	28	12	13.531
Santa Lucía	ET	5	59	58.246
Sarmiento	ET	74	25	28.974
Ullum	ET	33	5	5.885
25 de Mayo	ET	99	19	21.622
Zonda	ET	21	6	6.604
		Total	790	765.435

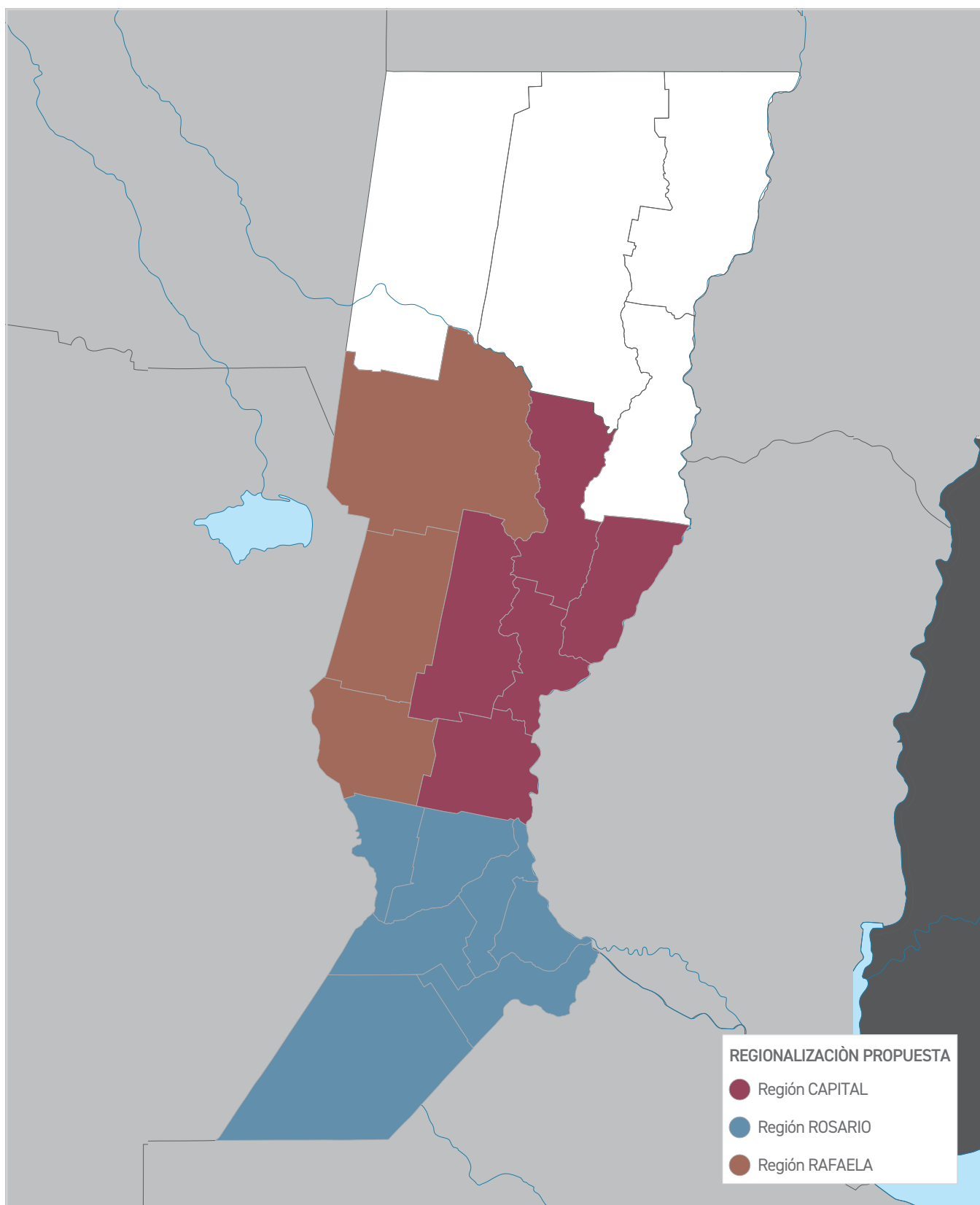
PROVINCIA DE SAN LUIS REGIÓN SAN LUIS



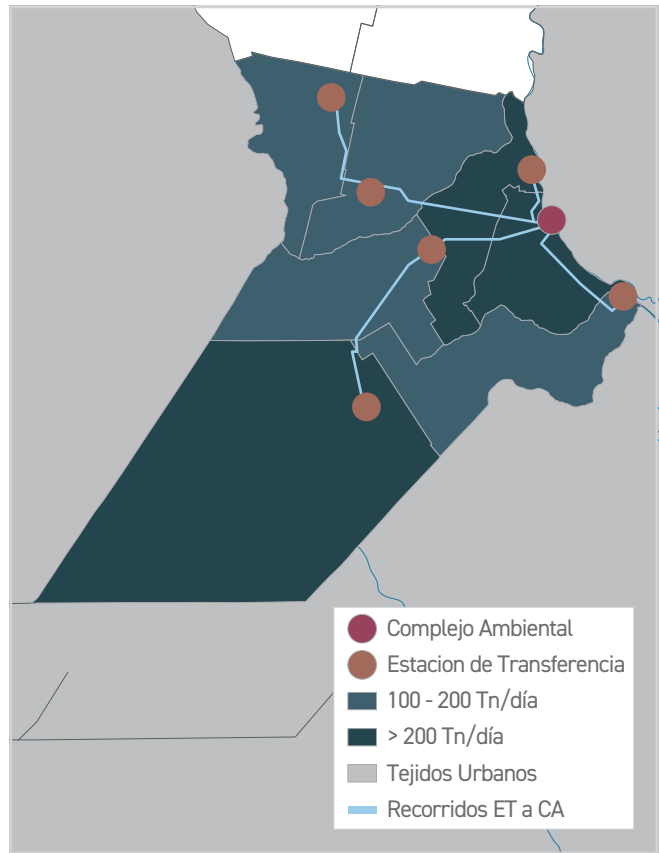
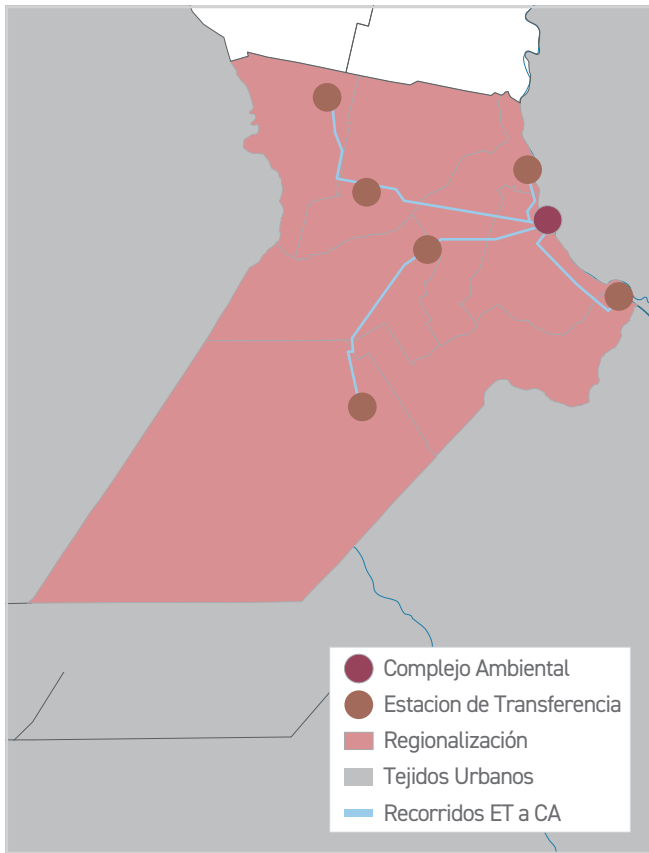
ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN SAN LUIS	DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)
Capital	TD		258.947
General Pedernera	ET	96	153.196
	Total		412.143

PROVINCIA DE SANTA FE REGIONES PROVINCIA DE SANTA FE



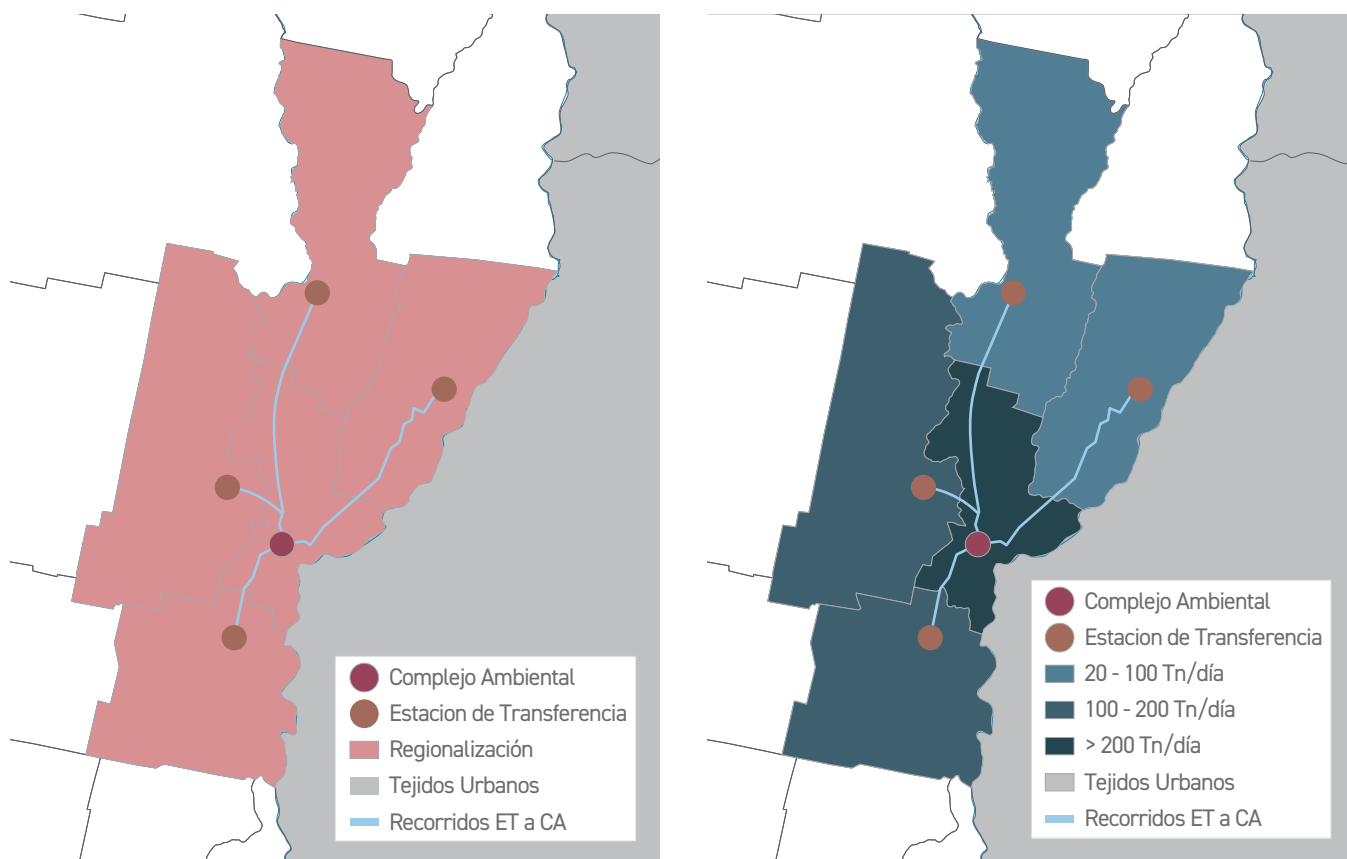
REGIÓN ROSARIO



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN ROSARIO		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)	(hab)
Rosario	TD		2.008	1.322.478
Belgrano	ET	114	55	54.442
Caseros	ET	67	93	91.746
Constitución	ET	60	119	100.325
General Lopez	ET	118	289	220.011
Iriondo	ET	72	75	73.794
San Lorenzo	ET	31	234	197.285
		Total	2.873	2.060.081

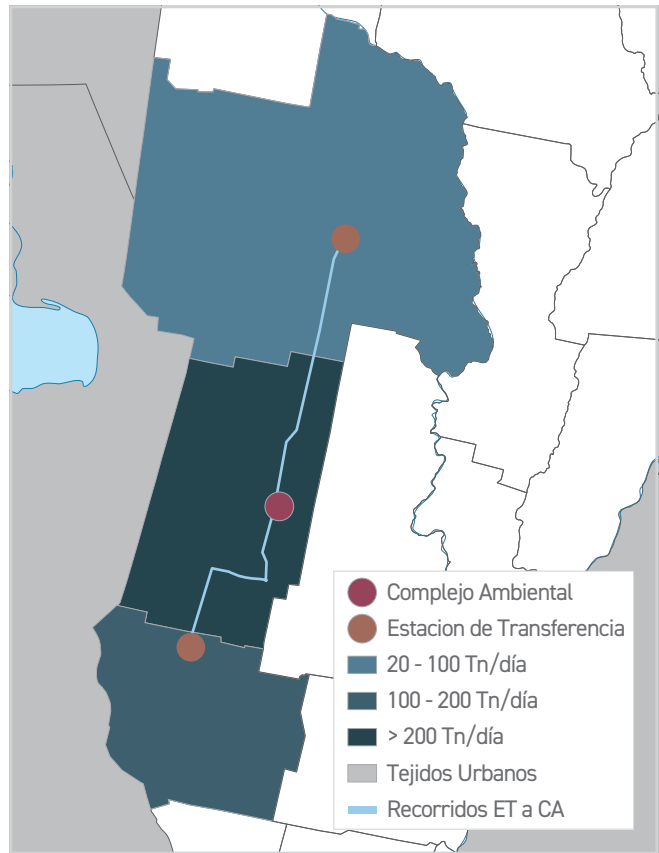
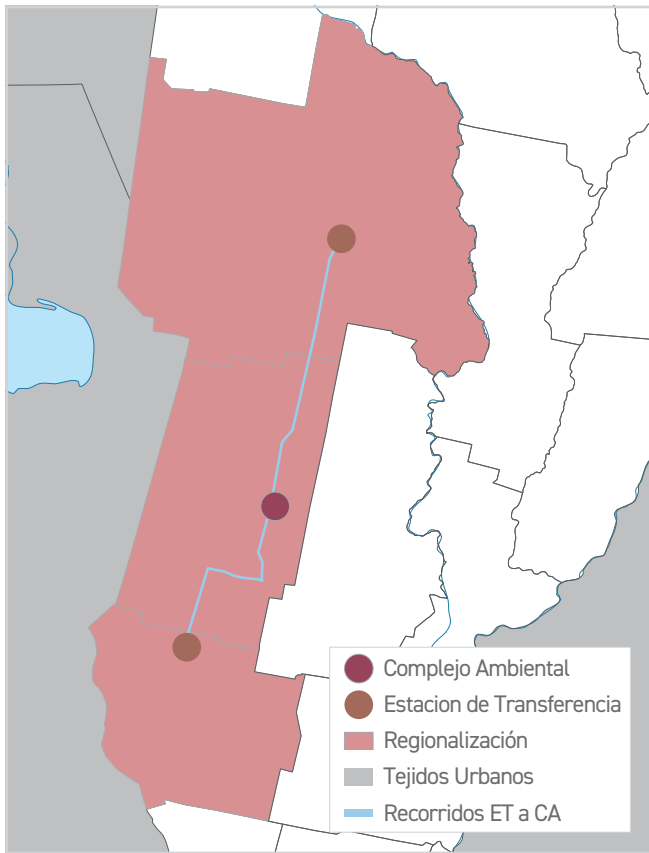
REGIÓN SANTA FE CAPITAL



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN SANTA FE CAPITAL		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	TD	(km)	(tn)	(hab)
Capital	TD		829	605.978
Garay	ET	96	21	24.352
Las Colonias	ET	38	155	130.607
San Jerónimo	ET	55	82	93.563
San Justo	ET	103	39	45.010
Total			1.126	899.510

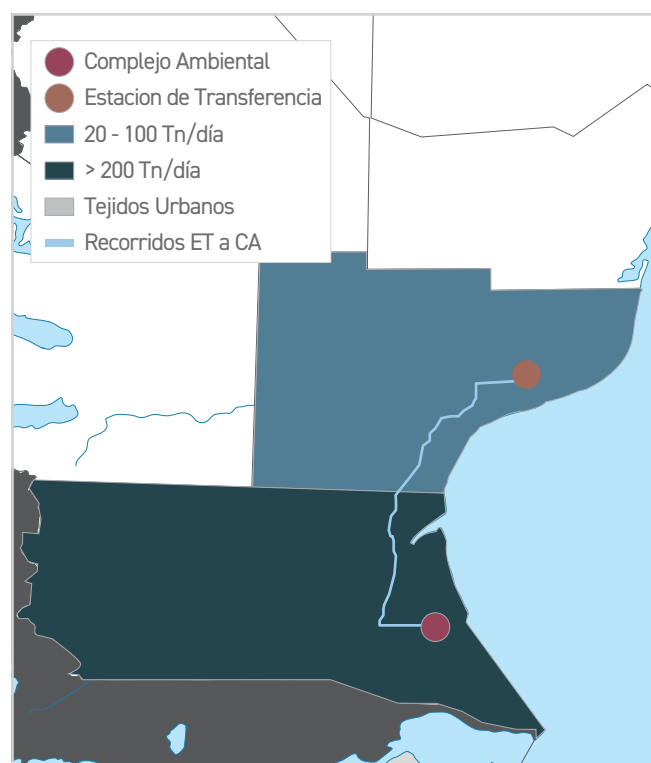
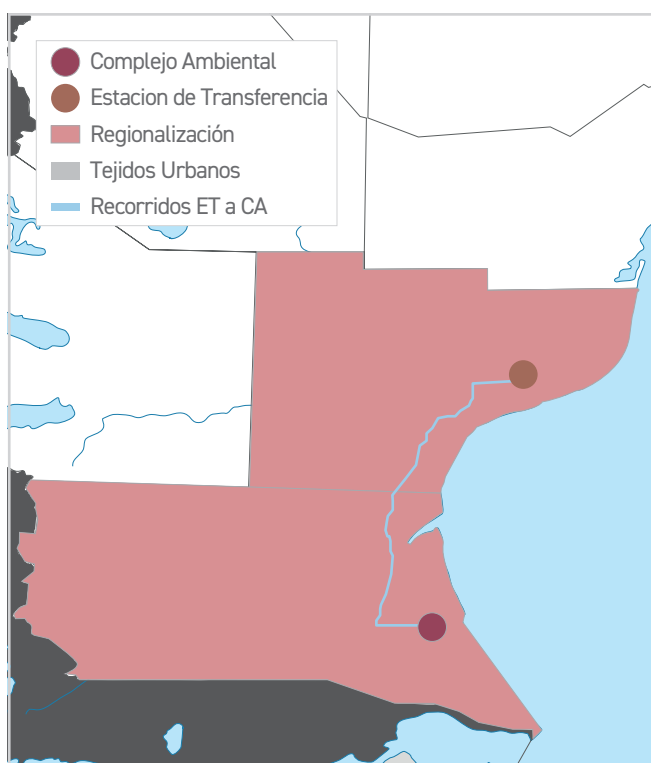
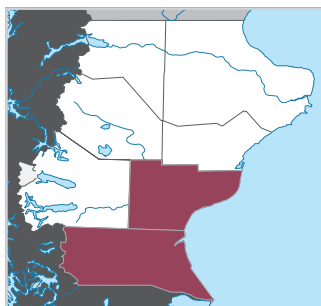
REGIÓN RAFAELA



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN RAFAELA		DIS. A CABECERA (km)	TONELADAS DIARIAS (tn)	POBLACION (hab)
Rafaela	TD		287	197.285
San Cristóbal	ET	111	82	91.746
San Martín	ET	106	74	73.506
		Total	443	362.537

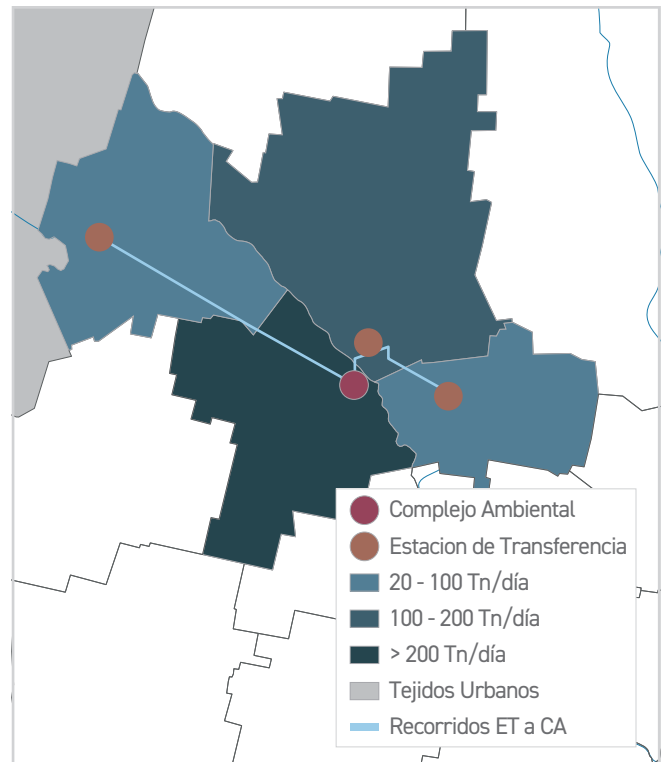
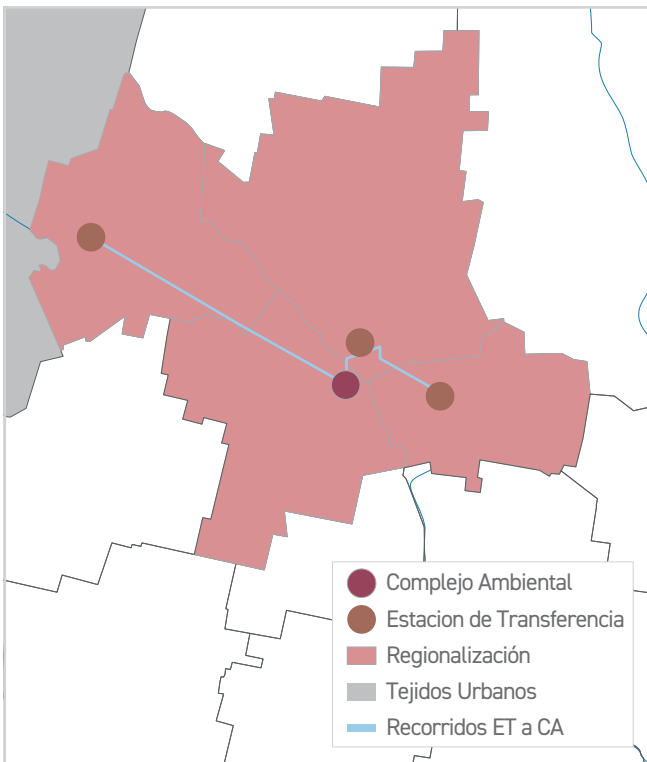
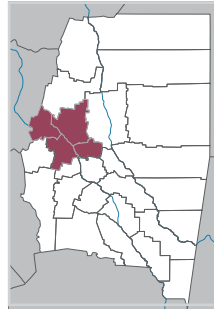
PROVINCIA DE SANTA CRUZ REGIÓN SANTA CRUZ



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN SANTA CRUZ	DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	<i>(km)</i>	<i>(tn)</i>	<i>(hab)</i>
Guer Aike (Rio Gallegos)	TD	172	165.711
Corpen Aike	ET	13	16.738
	Total	185	182.449

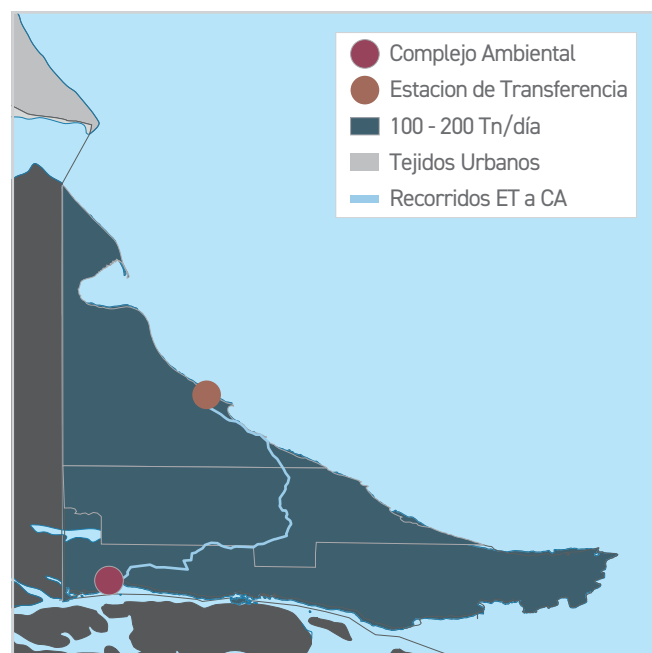
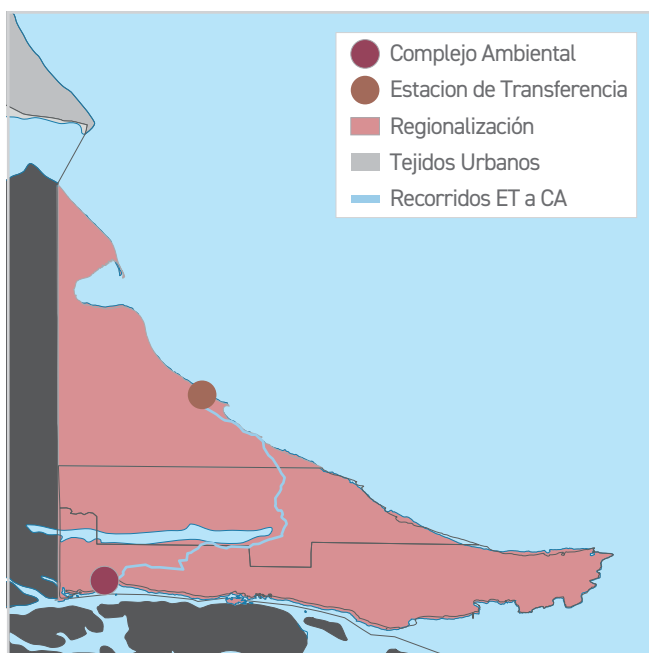
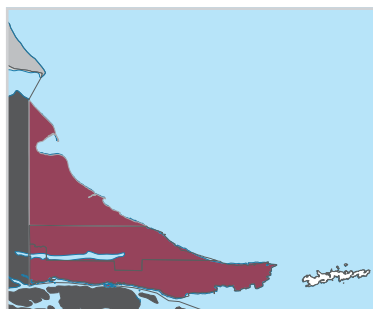
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO REGIÓN SANTIAGO DEL ESTERO



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN SANTIAGO DEL ESTERO		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
		(km)	(tn)	(hab)
Capital	TD		388	312.462
Banda	ET	7	20	173.384
Río Hondo	ET	84	53	64.089
Robles	ET	46	42	54.024
Total			503	603.959

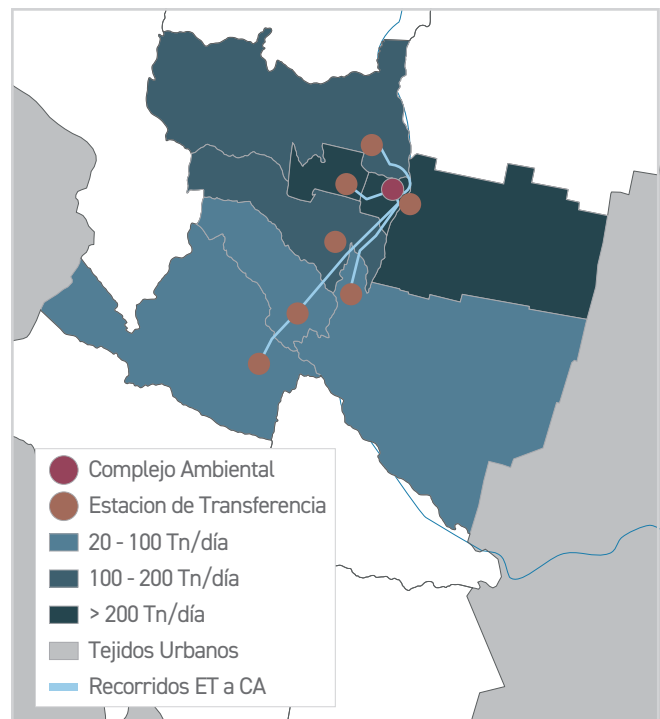
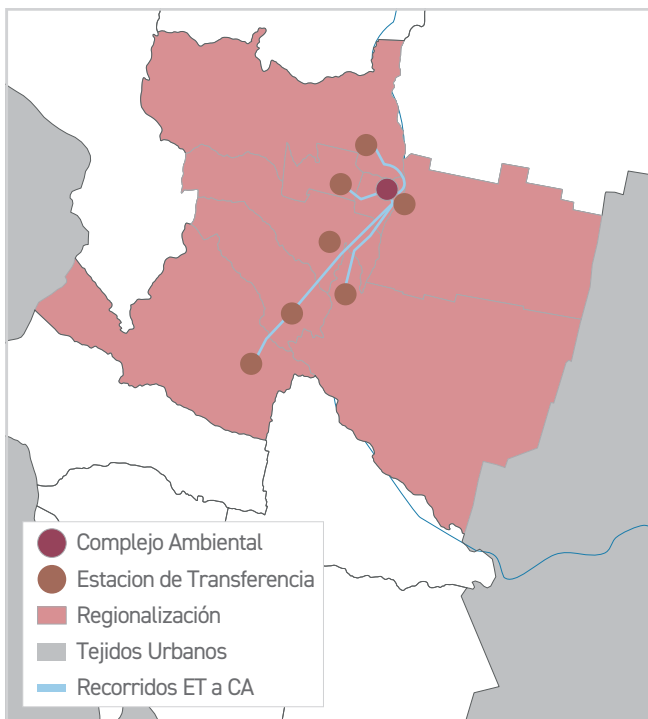
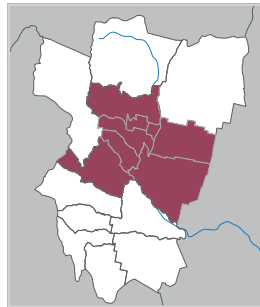
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO REGIÓN TIERRA DEL FUEGO



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN TIERRA DEL FUEGO	DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	(km)	(tn)	(hab)
Rio Grande	TD	111	107.928
Ushuaia	ET	76	86.678
	Total	187	194.606

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO REGIÓN SAANTIAGO DEL ESTERO



ESTIMACIONES A 2025

REGIÓN TUCUMAN		DIS. A CABECERA	TONELADAS DIARIAS	POBLACION
	TD	(km)	(tn)	(hab)
Capital	ET		750	624.890
Cruz Alta	ET	10	280	236.062
Famaillá	ET	37	39	45.321
Leales	ET	30	67	65.977
Lules	ET	21	100	98.869
Monteros	ET	57	81	80.025
Tafí Viejo	ET	12	192	162.025
Yerba Buena	ET	13	126	105.914
Total			1.636	1.419.083

ANEXO VIII

ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE REMEDIACIÓN DE BCA

A8.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Dentro del estudio de Estrategia y Factibilidad de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para la República Argentina, y según lo surgido del diagnóstico realizado más del 50% de la población no cuenta con sitios de disposición adecuados, observándose que el 65% de los partidos/departamentos vierten sus residuos en basurales a cielo abierto (BCA), se estableció la necesidad de evaluar los costos para la remediación y cierre de los BCA

Para el proyecto de remediación y cierre de basurales a cielo abierto se establece un esquema de cierre y clausura consistente en mejora del ex sitio de disposición, a partir de construcción de taludes, corrimiento interno de residuos a la zona elegida, cubierta multicapa de impermeabilización, control de emisión de gases y lixiviados. Se supone que el ex BCA se encuentra en un predio distinto de las actuales instalaciones que componen el sistema de Gestión Integral de RSU de la localidad, se requiere el planteo de infraestructura de cerramiento y control de accesos asociado a este proyecto específico.

A partir de la metodología de remediación propuesta, el objetivo específico consistirá en:

- *Establecer una metodología para otorgarle estabilidad estática a la masa de residuos dispuestos en forma no controlada*

en el basural.

- *Diseño de una cobertura final para el basural que permita:*
 - *Minimizar la entrada de aguas provenientes de la precipitación pluvial.*
 - *La restitución de éstas a los cauces receptores sin producir erosión hídrica.*
 - *La implantación de flora autóctona, posibilitando la creación de un espacio para uso de la comunidad.*
 - *La construcción de una red de pozos de monitoreo, que permita efectuar el seguimiento de las condiciones del recurso hídrico impactado por la existencia del basural a cielo abierto.*
 - *La construcción de un sistema de captación y venteo de gases generados por la descomposición de los RSU dispuestos en el basural.*
- *Establecer un Plan de seguimiento y monitoreo post clausura.*

A8.2 PROYECTO DE REMEDIACIÓN Y CIERRE DE BCA

El proyecto prevé distintas tareas específicas para conseguir estos objetivos, de acuerdo a la siguiente enumeración:

- *Limpieza de residuos dispersos y traslado interno a la zona elegida del basural o utilización como complemento en zona de relleno del ex BCA.*

- *Desinsectación y Desratización*
- *Realización del alambrado perimetral, portón de acceso y caseta de vigilancia*
- *Sistema de control de escorrentía superficial - Construcción de Canal a Cielo Abierto revestido geomembrana de PEAD*

1500 micrones, para captación y desvío de excedentes de aguas pluviales.

- Desarrollo de terraplenes perimetrales y conformación del módulo para disposición final
- Construcción de caminos de ingreso e internos
- Restauración de superficie de cobertura, con estabilización de taludes
- Cobertura Multicapa (de abajo hacia arriba):
 - Capa inferior de 0,20 m de espesor, de suelo seleccionado compactado sobre la capa superior de residuos sólidos.
 - Geomembrana GCL (Geotextil embebido en bentonita) de 7 mm de espesor, de permeabilidad menor a 10⁻⁷ cm/seg.
 - Capa superior de suelo vegetal de 0,20 m de espesor para la implantación de especies autóctonas.

- Instalación de pozos de venteo y monitoreo de biogás.
- Sistema de monitoreo ambiental de aguas subterráneas (aguas arriba y aguas debajo de la zona impactada por el BCA)
- Proyecto Paisajístico del BCA cerrado
- Cuidados post-cierre del BCA cerrado por 10 años que incluyen:
 - Mantenimiento de cobertura y sistema de desagües pluviales
 - Monitoreo ambiental de pozos de aguas subterráneas

Hipótesis para estimación

Se tomó como base de la estimación de costos de remediación, las siguientes suposiciones:

SUPOSICIONES REALIZADAS PARA EL DESARROLLO DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS

1	A partir de la experiencia del grupo de trabajo, se estimó que los basurales promedio acumulaban cantidades del orden de los 10 años de generación. Se tomó como línea de base para el cálculo de la generación de RSU el año 2025.		
2	Peso volumétrico RSU en el Basural	0,45	Ton/m ³
3	Tirante medio de RSU	2,50	m
4	Costo remediación por Ha de Basural a Cielo Abierto	496.043,73	U\$/Ha
5	Costo mantenimiento de remediación de Basural por Ha anual	15.908,64	U\$/Ha año

Tabla A8.1



El área ocupada por los basurales se calculó a partir de estas hipótesis. Los valores de la remediación por Ha y el mantenimiento de las instalaciones para el cuidado pos cierre de cada basural por Ha y por año, se calcularon a partir de valores de mercado y se descomponen en los siguientes ítems que se presentan en las tablas A8.2 y 3 que se presentan a continuación.

REMEDIACIÓN DE BASURALES A CIELO ABIERTO (BCA) - LISTA DE CANTIDADES - PORCENTAJES DE INCIDENCIA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	SUBTOTAL ÍTEM (%)
1,1	Movimiento de Residuos - Acomodamiento en el área del módulo según especificación Técnica - Tareas de Desinsectación y Desratización según Especificación Técnica	m3	10,55%
1,2	Colocación Hileras de Gaviones 1 x 1 X 2 m, rellenos con piedra partida 4 a 7'', Envuelto en Geotextil	ml	3,72%
1,3	Escarificado, compactado (construcción de terraplenes perimetrales según ET)	m3	9,05%
1,4	Esparcido, compactado (construcción de terraplenes perimetrales según ET)	m3	9,87%
1,5	Perfilado (construcción de terraplenes perimetrales según ET)	m3	1,63%
1,6	Volumen de capa de equalización de 0,20 m de espesor sobre residuos dispuestos según ET	m3	5,25%
1,7	Colocación de membrana GCL 1,2 mm (Permeabilidad 10-7 cm/seg) según ET	m2	10,56%
1,8	Cobertura con suelo vegetal según ET	m3	2,83%
1,9	Construcción de Pozos de Monitoreo de 10 m de Profundidad según ET	U	0,06%
1,10	Construcción de Pozos de venteo y monitoreo de gases de relleno según ET	U	0,79%
1,11	Construcción de canales de guardia revestido con Geomembrana PEAD 1500 micrones según ET	ml	31,31%
1,12	Construcción de caminos internos según ET	ml	9,23%
1,13	Construcción de colchones de gaviones disipadores de energía Tipo 1. Según plano Tipo	U	0,61%
1,14	Construcción de colchones de gaviones disipadores de energía Tipo 2. Según Plano Tipo.	U	0,50%
1,15	Construcción de colchones de gaviones disipadores de energía Tipo 3. Según Plano Tipo.	U	0,43%
1,16	Construcción de alcantarilla puente según plano tipo	U	0,24%
1,17	Construcción de alambrado perimetral olímpico h 2,4 m con postes de H°A° según ET.	ml	0,63%
1,18	Casilla de Vigilancia	U	0,00%
1,19	Provisión de contenedores oficinas y centro de interpretación	U	0,06%
1,20	Acondicionamiento de Terreno para oficinas y Centro de Interpretación	U	0,06%
1,21	Equipamiento oficinas y caseta de vigilancia y Centro de interpretación	U	0,09%
1,22	Sistemas de Iluminación exterior e Interior, del lugar de emplazamiento de la oficinas y casilla vigilancia con sistema Fotovoltaico o cargador eólico, en cada basural	U	0,23%
1,23	Cortina Forestal	U	0,30%
1,24	Plantas Autóctonas	U	0,04%
1,25	Bicisendas	U	1,80%
1,26	Instalacion Sanitaria (por cada basural)	U	0,16%

Tabla A8.2

COSTO OPERATIVO MODELO DE MANTENIMIENTO POST - CIERRE DE BASURALES A CIELO ABIERTO

DESCRIPCIÓN ITEM	UNIDAD	SUBTOTAL ITEM
Costos directos por BCA		
Tareas de mantenimiento habitual (frecuencia mensual - Forestal, limpieza, caminos)	GL	3,95%
Tareas de mantenimiento extraordinarias (frecuencia cada 5 años - reparaciones de	GL	5,04%
Subtotal Costo anual por módulo		8,99%
Costos Operación		
Insumos/respuestos p/mantenimiento equipos	GL	0,16%
Consumo Gas Oil 10 lts/h	hs	3,68%
Insumos administrativos	GL	0,48%
Auditorías externas	GL	0,07%
Monitoreos Ambientales Semestrales	Unidad	4,81%
Gastos generales (2,5 % s/ total costos directos / operación)	GL	0,22%
Imprevistos (2,5 % s/ total costo infraestructura / operación)	GL	0,23%
Subtotal Costo anual Gastos Generales		9,66%
Costos Anuales Mano de Obra		
Mantenimiento y Administración		
Encargado (operativo y administrativo)	salario	9,07%
Capataz	salario	6,65%
Oficial Operador / Maquinista	salario	12,10%
Oficial (elect-mec)	salario	4,96%
Ayudante	salario	7,38%
Serenos	salario	11,07%
Administrativo	salario	6,59%
Subtotal Costo anual Mano de Obra		57,83%
Personal Centro de Interpretación		
Coordinador	salario	6,59%
Promotores ambientales	salario	5,65%
Administrativos	salario	11,30%
Subtotal Costo anual Personal Centro de Interpretación		23,53%
COSTOS DE OPERACIÓN ANUALES		100,00%

Tabla A8.3

A8.3 RESULTADOS DEL MODELO DE REMEDIACIÓN

Los resultados del Modelo de Factibilidad para la remediación de los BCA para provincias de la República Argentina según rango población. Estos se presentan en la tabla A8.4, incluyéndose:

- *Generación Total (toneladas por día)*
- *Peso de residuos acumulados en basurales en 10 años (Toneladas)*
- *Peso volumétrico estimado de los RSU dispuestos en cada basural (Ton/m3)*
- *Volumen de RSU dispuestos en Basurales (Con una disminución del 30 % por descomposición anaeróbica) (m3)*
- *Área total ocupada por los Basurales (m2)*
- *Costo estimado Total de remediación por Basural (U\$S/Basural)*
- *Costo estimado por Ha de mantenimiento anual de remediación (U\$S/ Ha año)*
- *Costo estimado de mantenimiento anual de remediación (U\$S/ año)*
- *Valor Actual Neto (U\$S)*
- *Valor Actual Neto por Provincia (U\$S) Tasa Anual de remediación por frente por Provincia (U\$S/Año)*

Cash flow

En la tabla A8.5 se presenta el Cash Flow para la remediación de los BCA según provincia y para un periodo de obras de 10 años.

CASH FLOW REMEDIACION DE BCA

PROVINCIA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)
Buenos Aires	51,10	52,69	54,27	55,86	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35
	53,65	55,32	56,99	58,66	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67
	85,93	88,60	91,27	93,94	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68
	4,87	5,02	5,17	5,33	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Catamarca	6,96	7,17	7,39	7,60	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
	10,45	10,78	11,10	11,43	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
	0,65	0,67	0,69	0,71	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Chaco	12,18	12,56	12,94	13,31	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
	8,27	8,53	8,79	9,04	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
	12,62	13,01	13,40	13,79	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
	0,23	0,23	0,24	0,25	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Chubut	5,12	5,28	5,44	5,60	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
	0,92	0,95	0,98	1,01	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Córdoba	31,53	32,51	33,49	34,47	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92
	11,57	11,93	12,29	12,65	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
	13,25	13,66	14,07	14,48	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
	0,43	0,44	0,46	0,47	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Corrientes	11,34	11,69	12,04	12,39	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
	4,93	5,08	5,23	5,39	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
	21,03	21,69	22,34	22,99	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61
	1,47	1,52	1,57	1,61	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Entre Ríos	15,13	15,60	16,07	16,54	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
	13,73	14,16	14,59	15,01	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
	10,37	10,69	11,01	11,34	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
	14,02	14,46	14,89	15,33	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Formosa	7,46	7,70	7,93	8,16	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
	6,39	6,59	6,79	6,99	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
	2,21	2,28	2,35	2,42	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Jujuy	8,64	8,91	9,17	9,44	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
	9,22	9,50	9,79	10,07	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	4,04	4,16	4,29	4,41	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	0,57	0,58	0,60	0,62	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
La Pampa	4,52	4,66	4,80	4,94	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
	3,45	3,56	3,66	3,77	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
	5,07	5,23	5,38	5,54	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
	3,27	3,37	3,47	3,57	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41

PROVINCIA	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)	(MILL)
La Rioja	2,96	3,05	3,14	3,24	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
	1,94	2,00	2,07	2,13	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	4,95	5,11	5,26	5,41	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
	2,81	2,89	2,98	3,07	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Mendoza	23,21	23,93	24,66	25,38	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
	31,20	32,17	33,14	34,11	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88
	3,62	3,73	3,85	3,96	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
	13,82	14,25	14,68	15,11	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
Neuquén	9,01	9,29	9,57	9,85	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
	2,24	2,31	2,38	2,45	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Río Negro	15,11	15,58	16,05	16,52	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
	3,36	3,47	3,57	3,67	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
	5,57	5,75	5,92	6,09	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
	1,72	1,77	1,83	1,88	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Salta	10,33	10,65	10,97	11,29	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
	1,54	1,59	1,64	1,69	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
	12,63	13,02	13,42	13,81	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
	1,68	1,73	1,78	1,83	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
San Juan	10,09	10,41	10,72	11,04	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
	9,56	9,85	10,15	10,45	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
	2,94	3,03	3,12	3,21	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
San Luis	10,02	10,33	10,64	10,95	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
	5,54	5,72	5,89	6,06	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
	5,56	5,74	5,91	6,08	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
	0,16	0,16	0,17	0,17	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Santa Cruz	11,64	12,00	12,36	12,73	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
	2,51	2,59	2,66	2,74	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
	1,69	1,75	1,80	1,85	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Santa Fe	32,69	33,71	34,72	35,74	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06
	22,97	23,69	24,40	25,11	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86
	9,17	9,46	9,74	10,03	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Santiago del Estero	12,09	12,46	12,84	13,22	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	4,11	4,24	4,36	4,49	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
	1,77	1,82	1,88	1,93	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
	11,65	12,01	12,37	12,73	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
	1,56	1,61	1,66	1,71	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
T del Fuego	5,37	5,54	5,71	5,87	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Tucumán	16,65	17,17	17,68	18,20	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
	8,20	8,45	8,71	8,96	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
Totales y Prom.	790,25	814,80	839,36	863,92	98,23	98,23	98,23	98,23	98,23	98,23
Valor Actual Neto (U\$S)					\$ 2.561.661.288,44					
Tasa de Interés Valor					15%					
Actual Neto de la Ton Remediada (U\$S/Ton)					\$ 25,82					

Tabla A8.5

A8.4 CONCLUSIONES DE LA FACTIBILIDAD DE REMEDIACIÓN

Las conclusiones del estudio de factibilidad para la remediación de BCA son las siguientes:

- *La cantidad estimada de BCA a ser remediados está en el orden de 455 basurales distribuidos en la República Argentina.*
- *Se estima un área ocupada por BCA en todo el país de más de 6.170 Has (aproximadamente el 33% de la superficie de la CABA)*
- *El costo total de la remediación de estos BCA representa u\$s 3.062.763.455*
- *El costo de cuidados post-cierre anual de los BCA cerrados y remediados es de u\$s 98.226.023*
- *Teniendo en cuenta un cuidado post-cierre de 10 años y la inversión necesaria para su cierre y remediación el VAN a una tasa de interés del 15% anual, el VAN sería \$ 2.561.661.288; prorrataando este costo por frente beneficiado por las remediaciones sería un costo anual por frente sería de 38,10 u\$s por frente por año.*

ANEXO IX

PRESENTACIÓN GIS

A9.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Dentro del estudio de Estrategia y Factibilidad de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para la República Argentina, se desarrollaron estudios de base determinar:

- *Población total, por provincias y por municipios/departamentos*
- *Nivel socioeconómico por municipios/departamentos*
- *Representación gráfica de la información existente sobre la actual gestión de RSU en la República Argentina.*
- *Potenciales regiones eficiente gestión de RSU*

A9.2 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

Tomando como base los datos del Censo INDEC 2010 y las Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. (INDEC), se

confeccionaron Los gráficos A9.1,2,3 y 4, en donde se determina por departamento la población para los años 2010, 2019, 2025 y 2030, respectivamente.

POBLACION SEGÚN DEPARTAMENTOS
AÑO 2010

POBLACION SEGÚN DEPARTAMENTOS
AÑO 2019

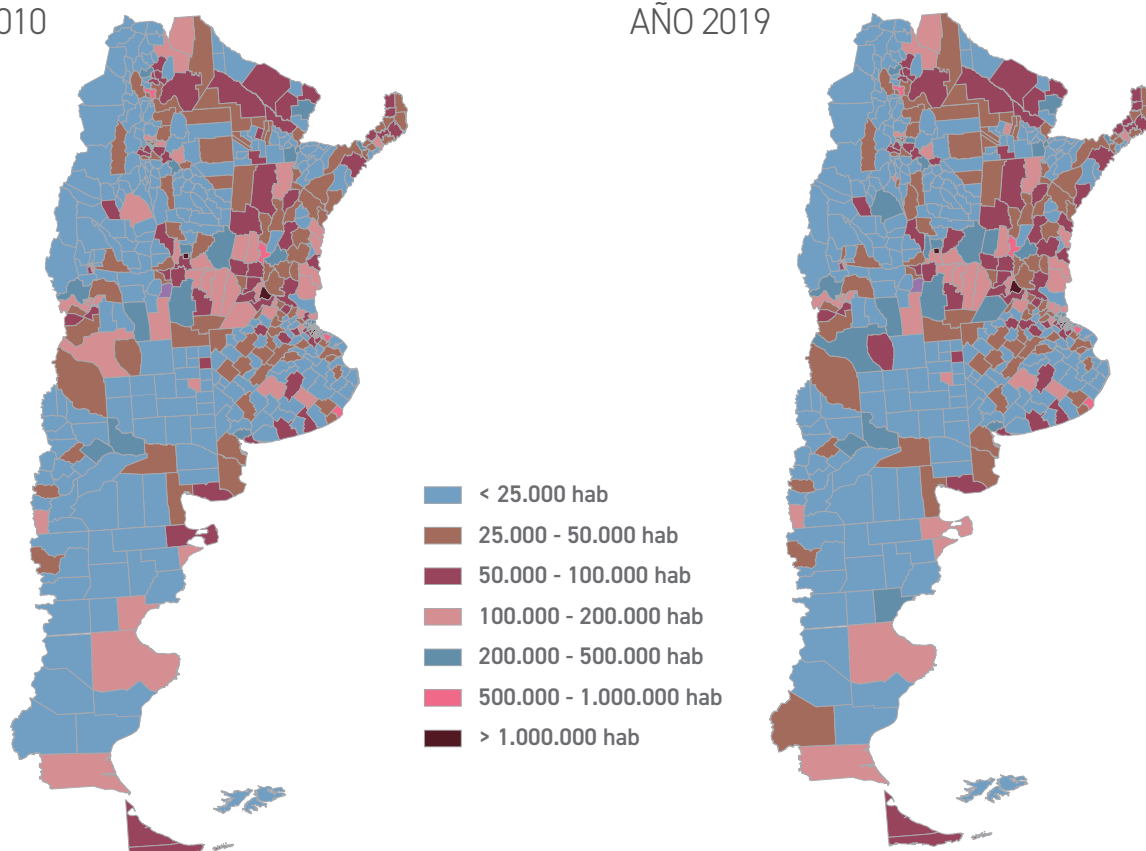
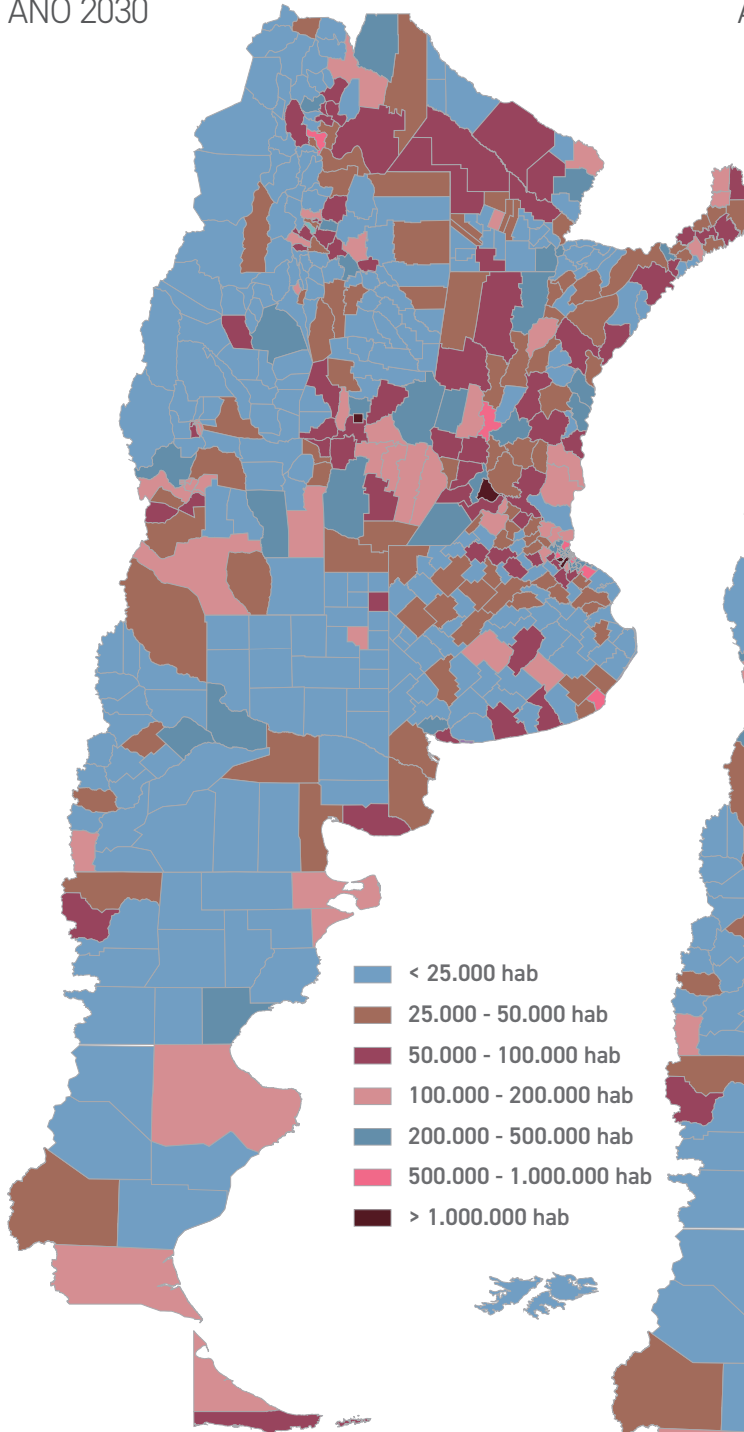


Gráfico A9.1 Fuente: Censo INDEC.

Gráfico A9.2 Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

POBLACION SEGÚN DEPARTAMENTOS
AÑO 2030



POBLACION SEGÚN DEPARTAMENTOS
AÑO 2025

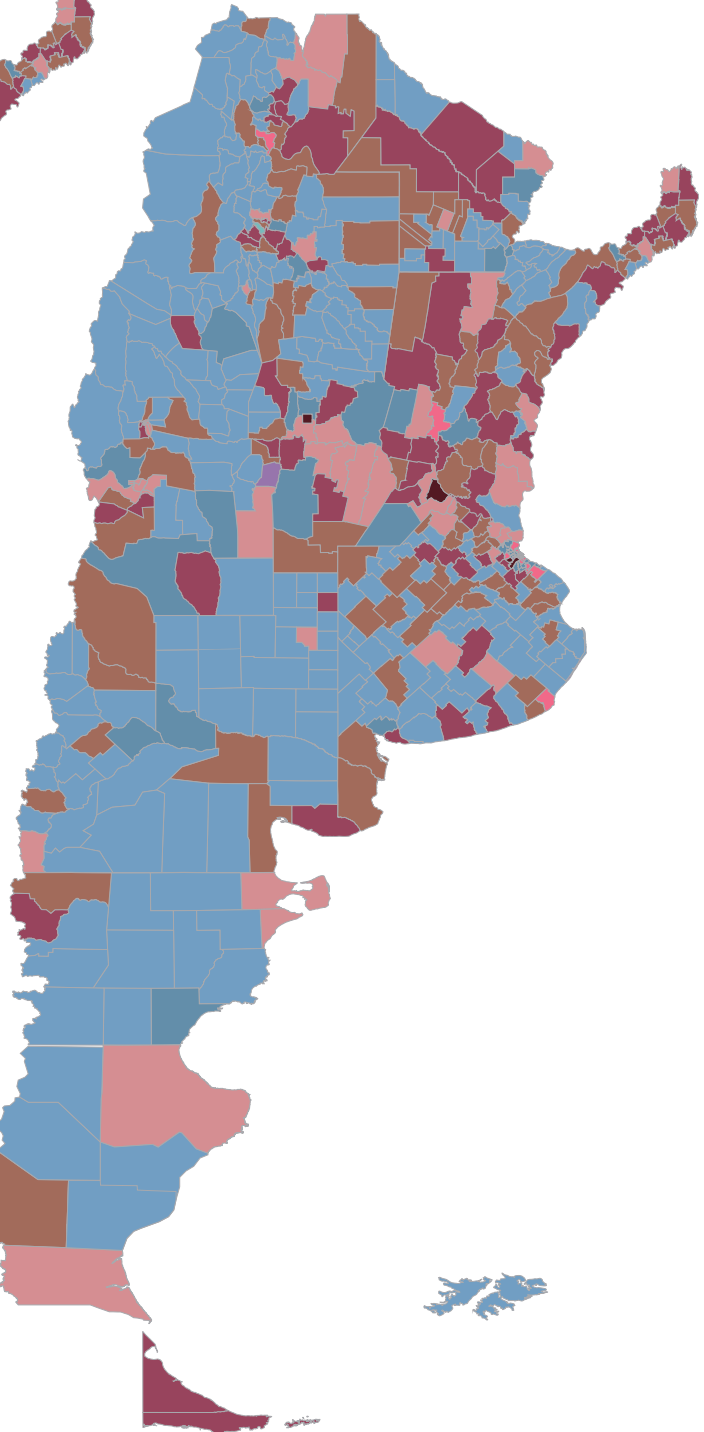


Gráfico A9.3 Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

Gráfico A9.4 Fuente: Elaboracion propia sobre la base de extrapolaciones realizadas por INDEC

DENSIDAD DE POBLACION SEGÚN DEPARTAMENTOS AÑO 2010

la densidad poblacional por departamento para los años 2010, 2019, 2025 y 2030, respectivamente.

DENSIDAD DE POBLACION SEGÚN DEPARTAMENTOS AÑO 2019

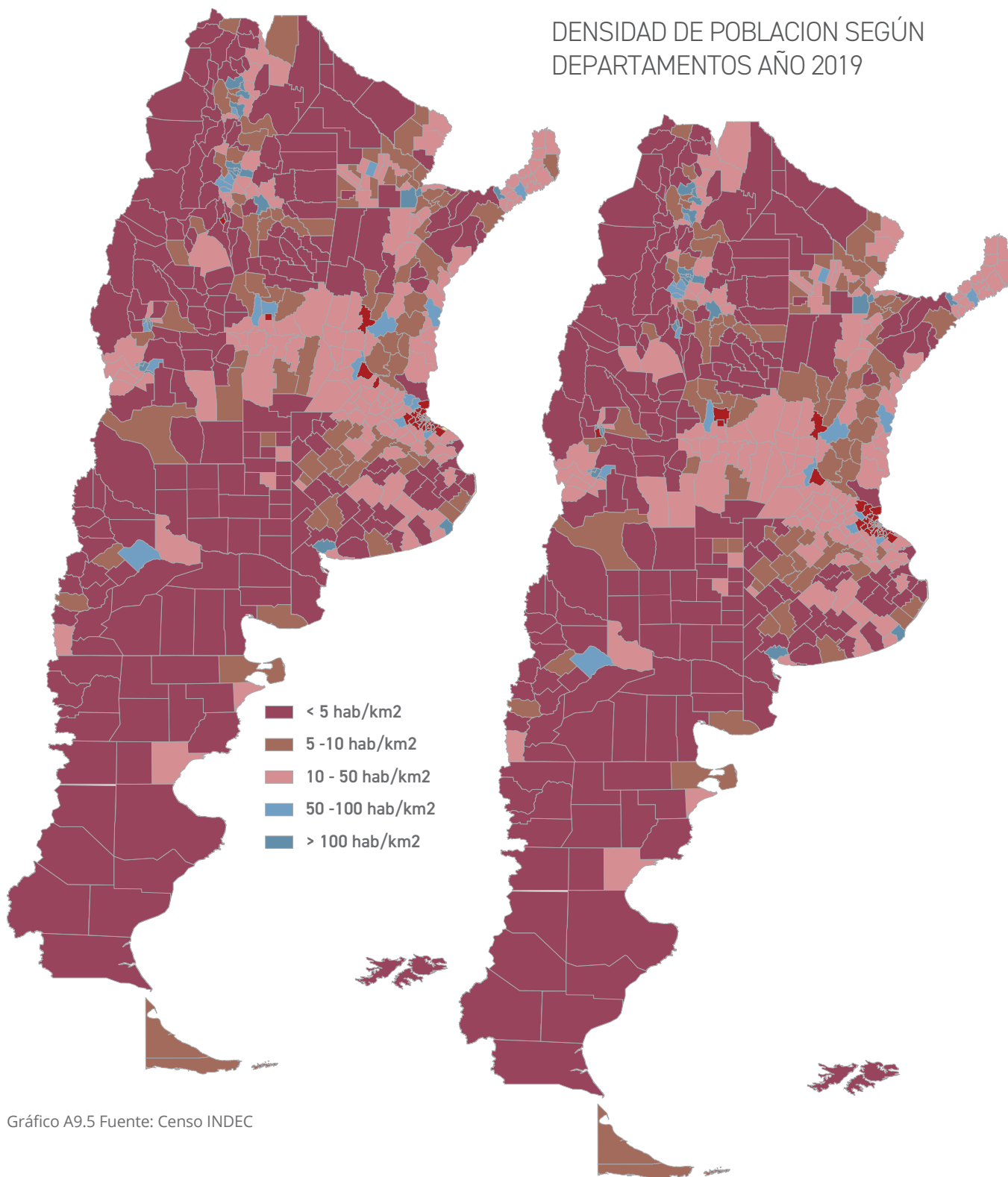
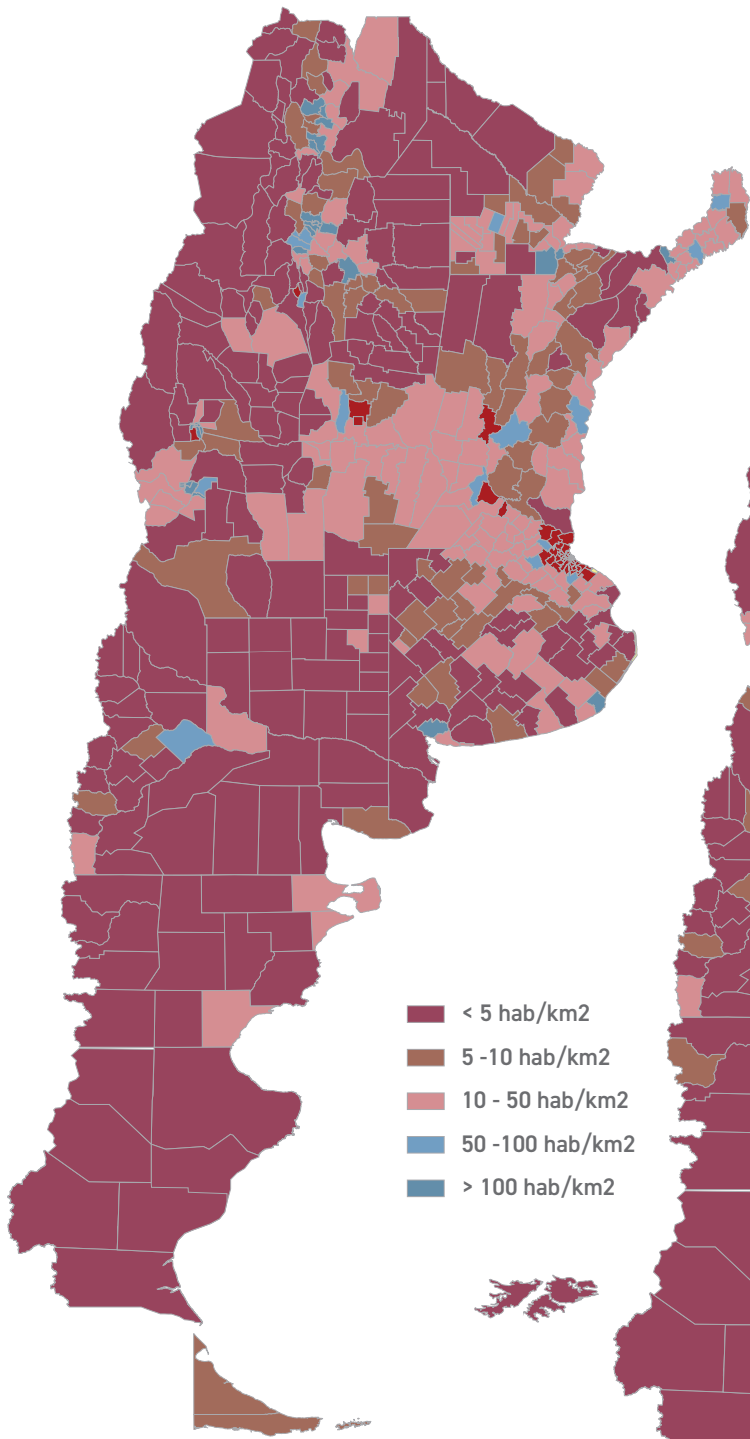


Gráfico A9.5 Fuente: Censo INDEC

Gráfico A9.6 Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

También se llevó a cabo el cálculo de la densidad población según departamentos y se confeccionaron los gráficos A9.5, 6, 7 y 8, en donde se determina

DENSIDAD DE POBLACION SEGÚN DEPARTAMENTOS AÑO 2025



- < 5 hab/km2
- 5 -10 hab/km2
- 10 - 50 hab/km2
- 50 -100 hab/km2
- > 100 hab/km2

DENSIDAD DE POBLACION SEGÚN DEPARTAMENTOS AÑO 2030

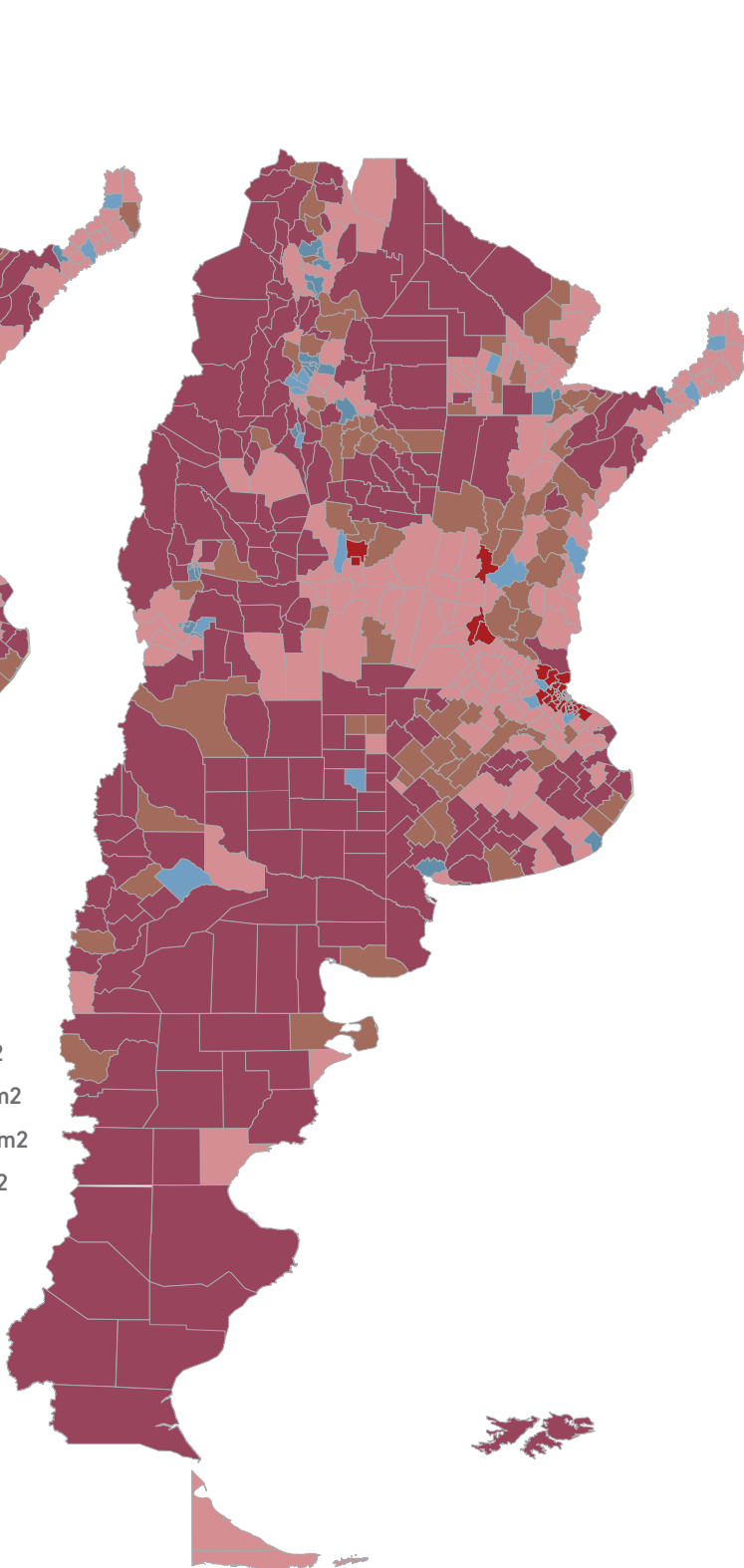


Gráfico A9.7 Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

Gráfico A9.8 Fuente: Elaboracion propia sobre la base de extrapolaciones realizadas por INDEC.

A9.3 CLASIFICACIÓN NIVEL SOCIOECONÓMICO

Para generar la Clasificación Socioeconómica (SE) se incorporaron al análisis los indicadores de pobreza "Necesidades Básicas Insatisfechas" (NBI) e "Índice de Privación Material de Hogares" (IPMH) generados por el INDEC y el MINEM respectivamente.

El concepto de necesidades básicas insatisfechas (NBI) permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos. Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de privación absoluta y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales (INDEC). El NBI resulta uno de los indicadores de pobreza estructural más difundidos, y posee una serie de ventajas como no ser afectado por efectos coyunturales de caída o ausencia de ingresos. Los valores de NBI se obtuvieron de la base de datos del INDEC para el año 2010, se establece en un rango porcentual entre 0 y 100 en donde 0 implica que no existen necesidades básicas insatisfechas y 100 indica que ninguna necesidad básica se encuentra cubierta.

La incorporación del índice IPMH se basa en que este índice es capaz de identificar múltiples carencias a nivel de los hogares y las personas en los ámbitos de la salud, la educación y el nivel de vida. Estos datos se agregan para conformar el indicador de la pobreza multidimensional. Para este índice se utilizó el generado por el MINEM (2015) que incorpora las siguientes variables en las proporciones indicadas:

- *Salud: Mortalidad de menores de 1 año por hogar (33,33 %)*
- *Educación: Porcentaje de Jefes de Hogar con educación primaria incompleta (33,33 %)*
- *Condiciones de vida:*
 1. *Porcentaje de hogares sin acceso a agua corriente (5,55 %)*
 2. *Porcentaje de hogares sin acceso a cloacas (5,55 %)*

3. *Porcentaje de hogares que utilizan leña o carbón para cocinar (5,55 %)*
4. *Porcentaje de hogares sin computadora (5,55 %)*
5. *Porcentaje de hogares con piso de tierra o ladrillo suelto (5,55 %)*
6. *Porcentaje de hogares sin electricidad (5,55 %)*

Ponderados y normalizados los indicadores listados, el IPMH resulta en un rango de 0 a 1. Donde:

- *Cero (0) implica que no existen privaciones materiales en los hogares y*
- *Uno (1) implica el máximo porcentaje de privación material en el hogar.*

Fuente: https://sig.se.gob.ar/geoportal/docs/indice%20de%20pobreza%20multidimensional_definicion.pdf

La combinación de la información proveniente de cada uno de los índices a nivel departamental permite obtener una categorización socioeconómica que contempla las diferencias intrínsecas en el modo de vida de cada una de las provincias sin que estas impliquen necesariamente diferencias en el nivel socioeconómico de la población. Por ejemplo, un índice de IPMH bajo (menor a 0,35) con un porcentaje de necesidades básicas insatisfechas medio (entre 10 y 20 %) indicaría que el hogar se encuentra en una situación socioeconómica intermedia. De la misma manera un nivel de NBI bajo (menos a 5 %) pero con IPMH intermedio (entre 0,35 a 0,7) también da cuenta de una situación socioeconómica intermedia.

Las clases establecidas para el IPMH se crearon a partir de los cuantiles del índice, el primer y último cuantil constituyen las clases extremas (A y C) y el resto de los cuantiles la clase intermedia (B). Las clases de NBI, se construyeron a partir de los deciles con mayor frecuencia. El decil 0 a 10 % se dividió en categoría 1 (de 0 a 5%) y 2 (de 5 a 10%) por su mayor condensación en zonas altamente pobladas.

La caracterización socioeconómica final elaborada combina ambas categorías de manera tal que los rangos extremos de cada uno de los índices puedan ser considerados como un Nivel SE extremo independientemente de si el otro índice resulta con nivel intermedio. La composición de la categorización final se detalla en la tabla A9.1.

Con la información procesada se confeccionaron los gráficos A9.9 y 10, que corresponde a la clasificación según NSE por partidos/departamentos.

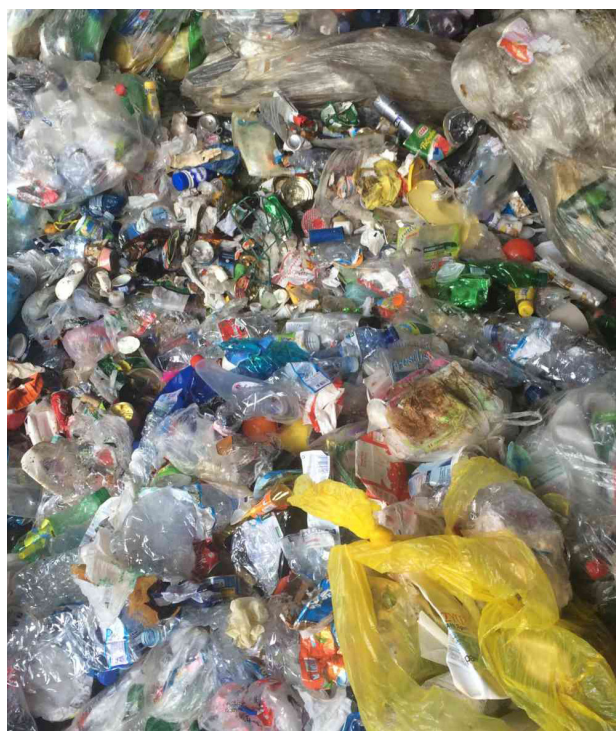
CLASES ESTABLECIDAS PARA LOS ÍNDICES IPNH Y NBI

NIVEL ÍNDICE	CLASE	NIVEL ÍNDICE	CLASE	CAT. COMBINADA	CAT. FINAL
<i>IPMH</i>	<i>IPMH</i>	<i>NBI</i>	<i>NBI</i>		<i>(Nivel SE)</i>
0 a 0,35	A	< 5	1	A1	Alto
0 a 0,35	A	5 a 10	2	A2	Alto
0 a 0,35	A	10 a 20	3	A3	Medio
0,35 a 0,7	B	< 5	1	B1	Alto
0,35 a 0,7	B	5 a 10	2	B2	Medio
0,35 a 0,7	B	10 a 20	3	B3	Medio
0,7 a 1	C	> 20	4	B4	Bajo
0,7 a 1	C	10 a 20	3	C3	Bajo
0,7 a 1	C	> 20	4	C4	Bajo

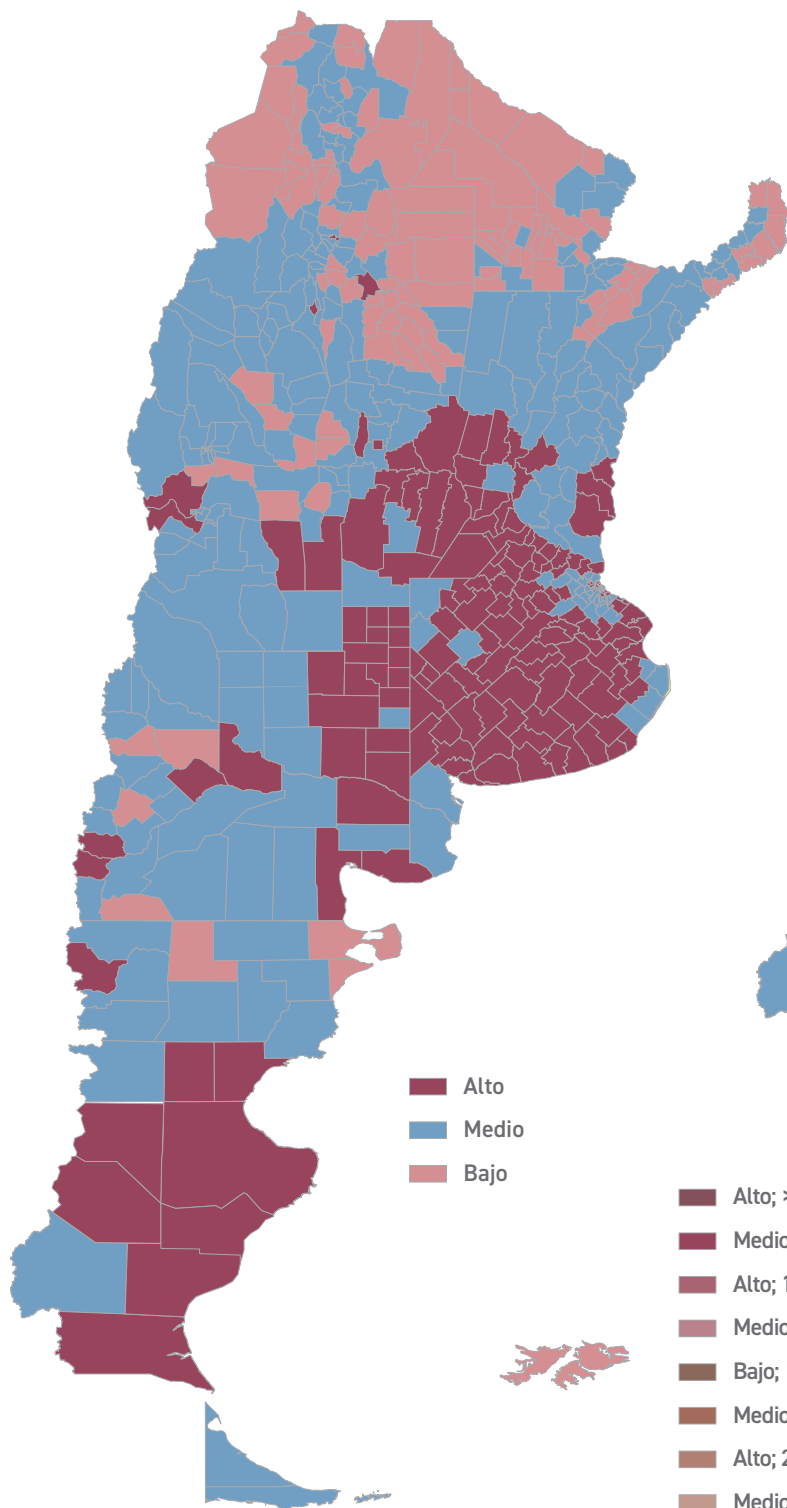
Tabla A9.1

Finalmente, para incorporar la categorización de los departamentos en función de los habitantes, se utilizaron los rangos establecidos en la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de RSU (ENGIRSU - 2005), que establecía 7 categorías de partidos/departamentos según rangos de población, a saber:

- Mayor a 1.000.000 habitantes
- Entre 500.000 a 1.000.000 habitantes
- Entre 200.000 a 500.000 habitantes
- Entre 100.000 a 200.000 habitantes
- Entre 50.000 a 100.000 habitantes
- Entre 10.000 a 50.000 habitantes
- Menores a 10.000 habitantes



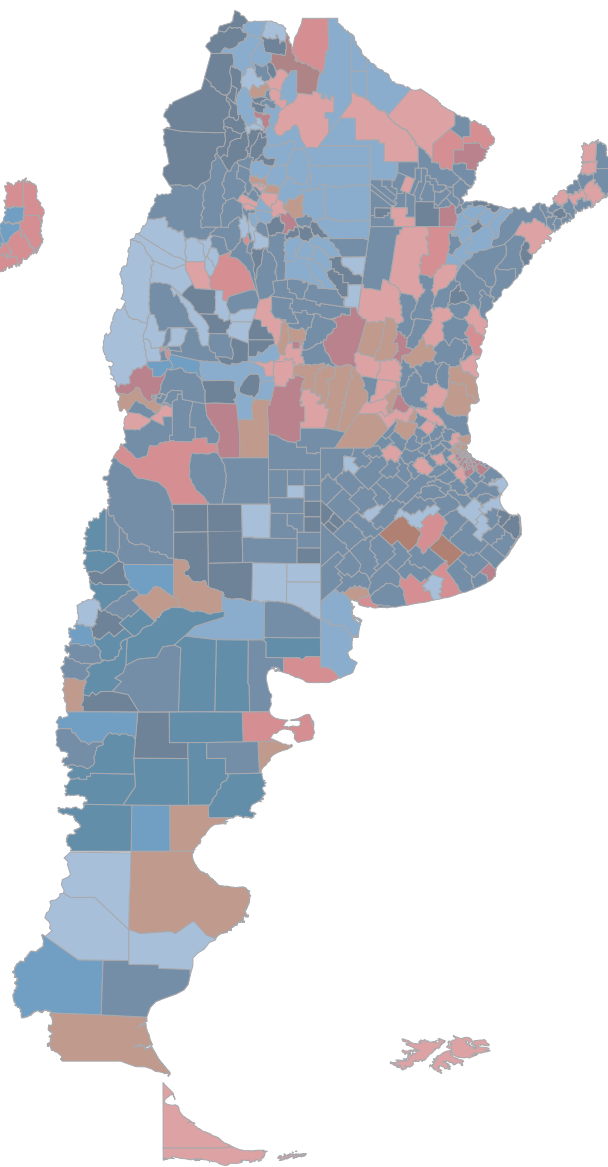
CLASIFICACIÓN DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO



- Alto
- Medio
- Bajo

Gráfico A9.9

CLASIFICACIÓN DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO POR CANTIDAD DE HABITANTES



- | | |
|---|---|
| ■ Alto; > 1.000.000 hab | ■ Alto; 100.000 - 50.000 hab |
| ■ Medio; > 1.000.000 hab | ■ Medio; 100.000 - 50.000 hab |
| ■ Alto; 1.000.000 - 500.000 hab | ■ Bajo; 100.000 - 50.000 hab |
| ■ Medio; 1.000.000 - 500.000 hab | ■ Alto; 50.000 - 10.000 hab |
| ■ Bajo; 1.000.000 - 500.000 hab | ■ Medio; 50.000 - 10.000 hab |
| ■ Medio; 500.000 - 200.000 hab | ■ Bajo; 50.000 - 10.000 hab |
| ■ Alto; 200.000 - 100.000 hab | ■ Alto; < 10.000 hab |
| ■ Medio; 200.000 - 100.000 hab | ■ Medio; < 10.000 hab |
| ■ Bajo; 200.000 - 100.000 hab | ■ Bajo; < 10.000 hab |

Gráfico A9.10

Para proyectar la Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la República Argentina se tomaron los valores de generación diaria provistos por CEAMSE, para el Área Metropolitana de Buenos Aires para el periodo 2010 a 2018.

También se incorporaron mediciones de generación diaria e RSU para años puntuales en las localidades de Puerto Madryn, Comodoro Rivadavia, Dolavón, Gaiman, Rawson, Trelew, Ciudad de Córdoba, Ciudad de Colón, Humahuaca, Tilcara, Gral. Alvear, Malargue y San Carlos de Bariloche.

De esta manera todas las categorías de partidos/ departamentos clasificados según Nivel SE tienen establecido valores de Generación de RSU.

El total de la población muestreada asciende a 18.324.862 habitantes, aproximadamente un 40% de la población estimada para 2019.

De las 18 categorías obtenidas en la Clasificación Socioeconómica por Nivel SE y por habitantes, en 9

(nueve) de ellas se analizó la evolución en el tiempo de la generación de RSU, a partir de valores empíricos de RSU para distintos años. Del resto de las categorías, 6 (seis) corresponden a departamentos con menos de 50.000 habitantes.

Con los valores de la evolución en el tiempo de la Generación de RSU se obtuvo una regresión lineal para cada una de las categorías. El modelo resultante (recta) de la regresión fue extrapolado a los departamentos comprendidos dentro de la misma categoría de Nivel SE. Para las categorías de Nivel SE con las que no se contaba con un modelo de evolución en el tiempo, las regresiones se obtuvieron promediando las constantes entre las categorías inmediatamente superior e inmediatamente inferior. Los valores correspondientes a la ordenada de origen para cada modelo fueron ajustados con los valores obtenidos para años puntuales para cada una de las categorías. Los resultados se presentan en los gráficos A9.11, 12, 13 y 14, para los años 2010, 2019, 2025 y 2030, respectivamente.



PROYECCIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN DIARIA DE RSU POR DEPARTAMENTO (TN/DÍA).

GENERACION DIARIA DE RESIDUOS
SEGÚN DEPARTAMENTOS PARA
EL AÑO 2010

GENERACION DIARIA DE RESIDUOS
SEGÚN DEPARTAMENTOS PARA EL
AÑO 2019

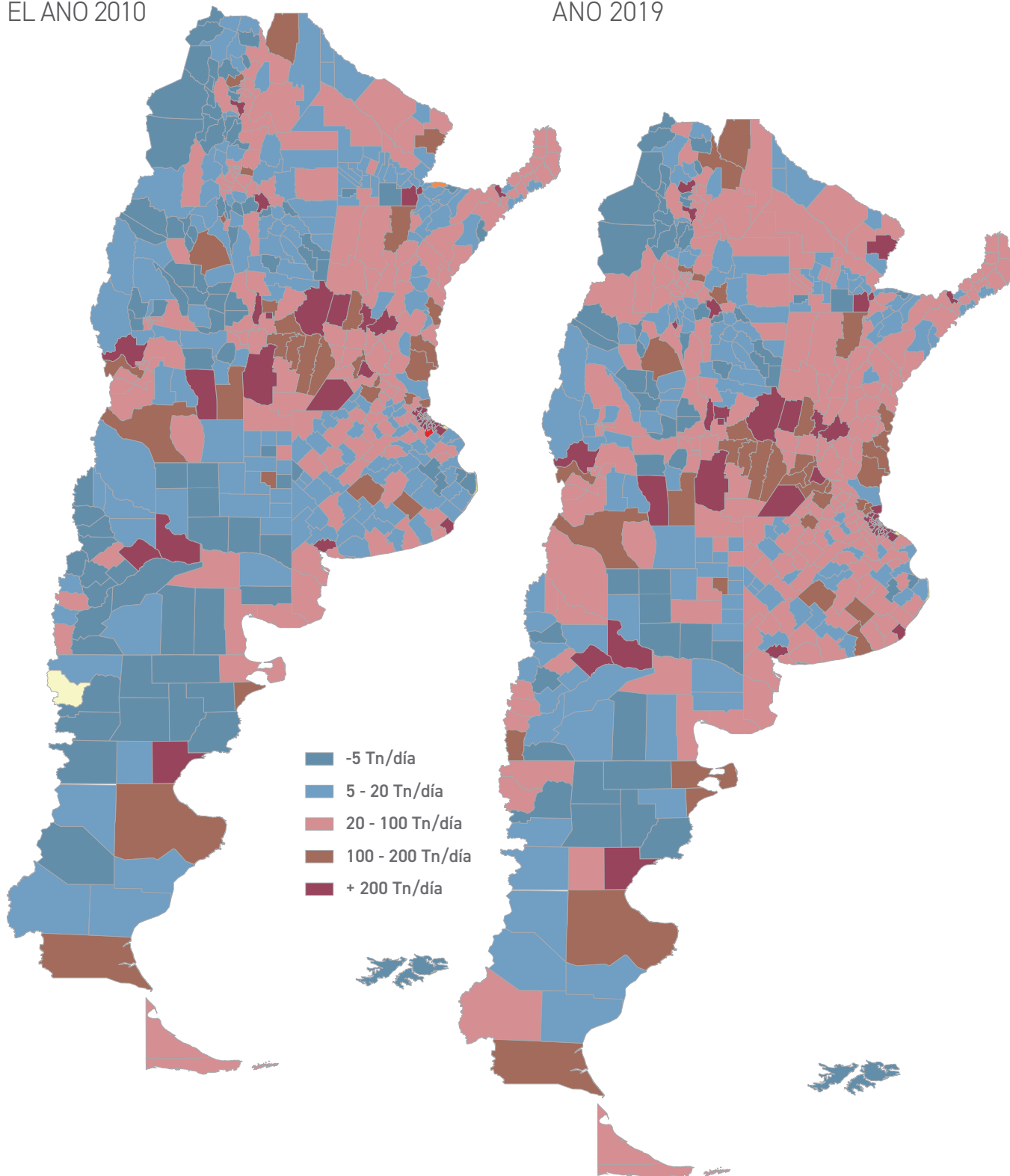


Gráfico A9.11

Gráfico A9.12

GENERACION DIARIA DE RESIDUOS
SEGÚN DEPARTAMENTOS PARA
EL AÑO 2025

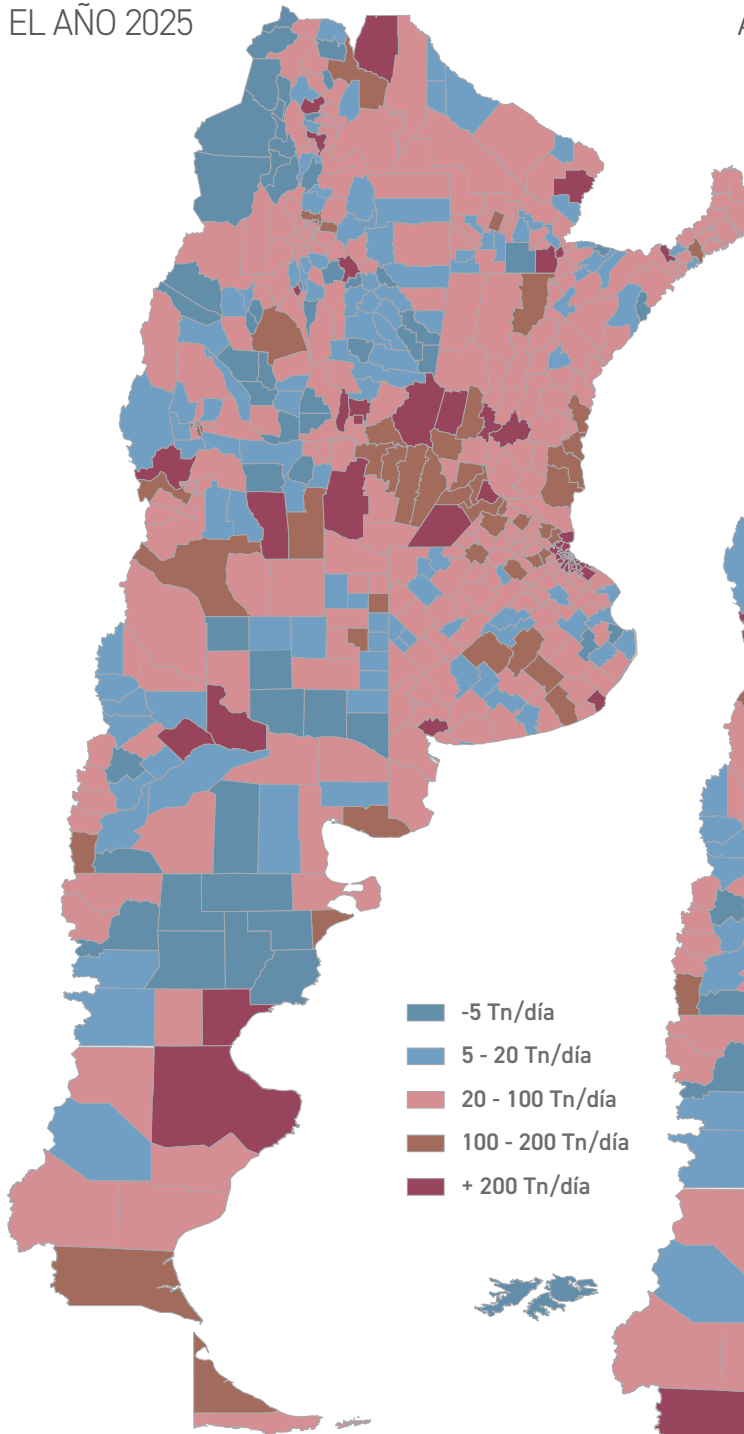


Gráfico A9.13

GENERACION DIARIA DE RESIDUOS
SEGÚN DEPARTAMENTOS PARA EL
AÑO 2030

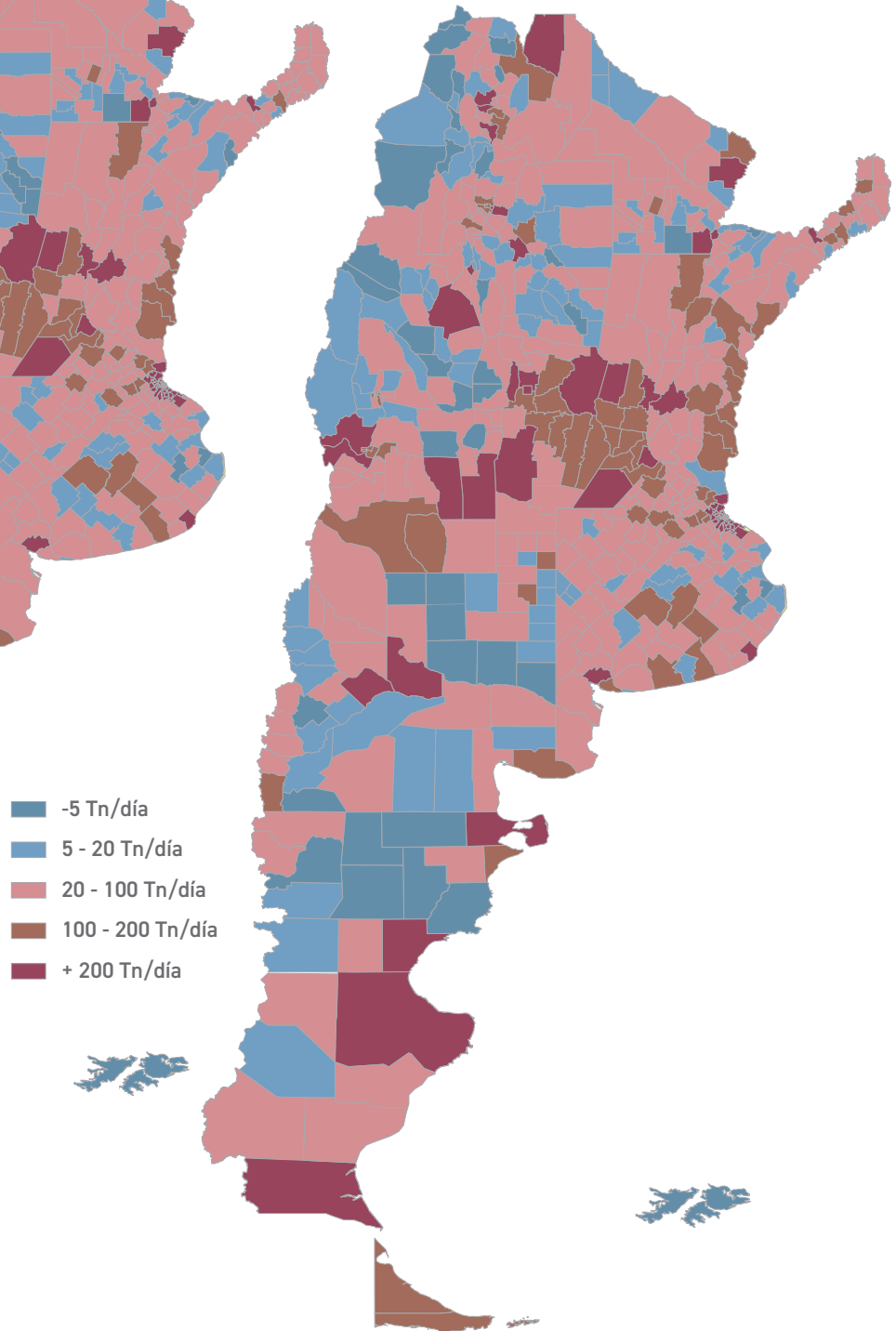


Gráfico A9.14

GENERACIÓN PER CÁPITA SEGÚN DEPARTAMENTOS PARA EL AÑO 2010.

GENERACIÓN PER CÁPITA SEGÚN DEPARTAMENTOS PARA EL AÑO 2019

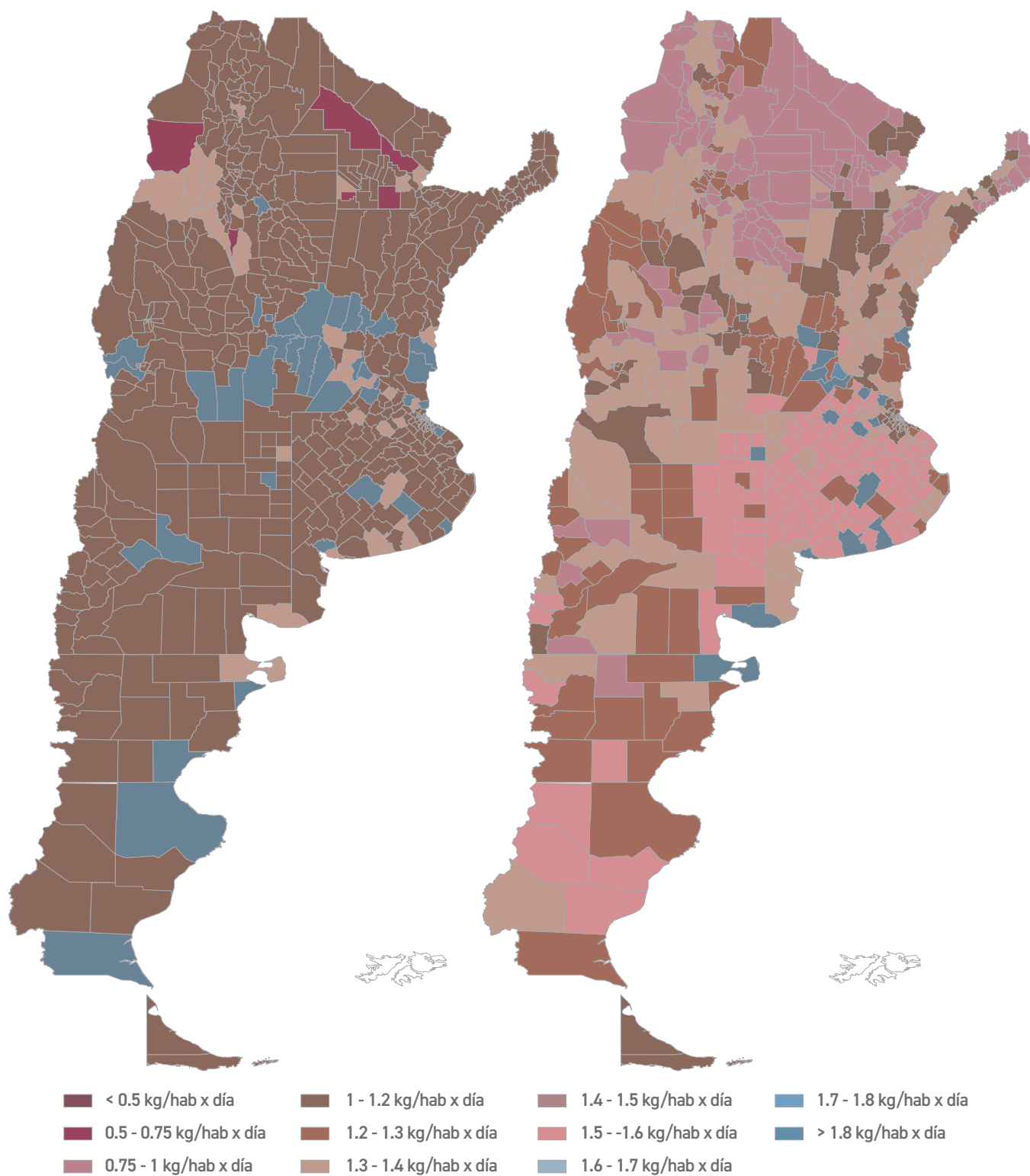
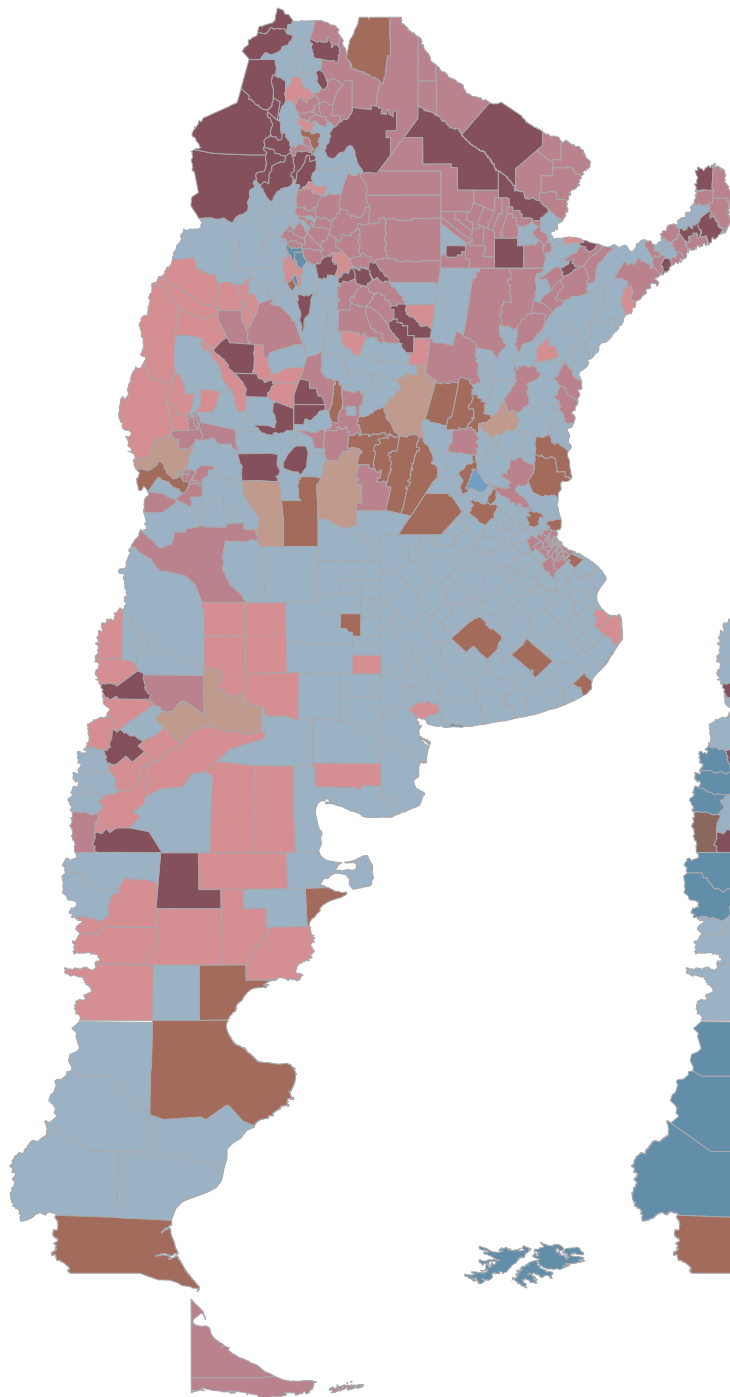


Gráfico A9.15

Gráfico A9.16

GENERACIÓN PER CÁPITA SEGÚN DEPARTAMENTOS PARA EL AÑO 2025



GENERACIÓN PER CÁPITA SEGÚN DEPARTAMENTOS PARA EL AÑO 2030

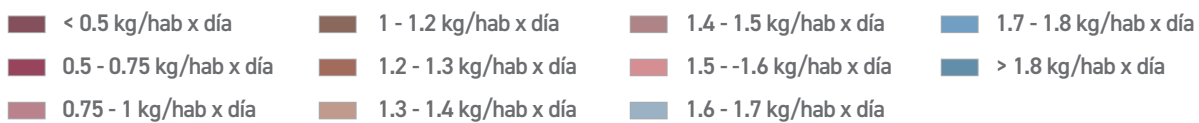
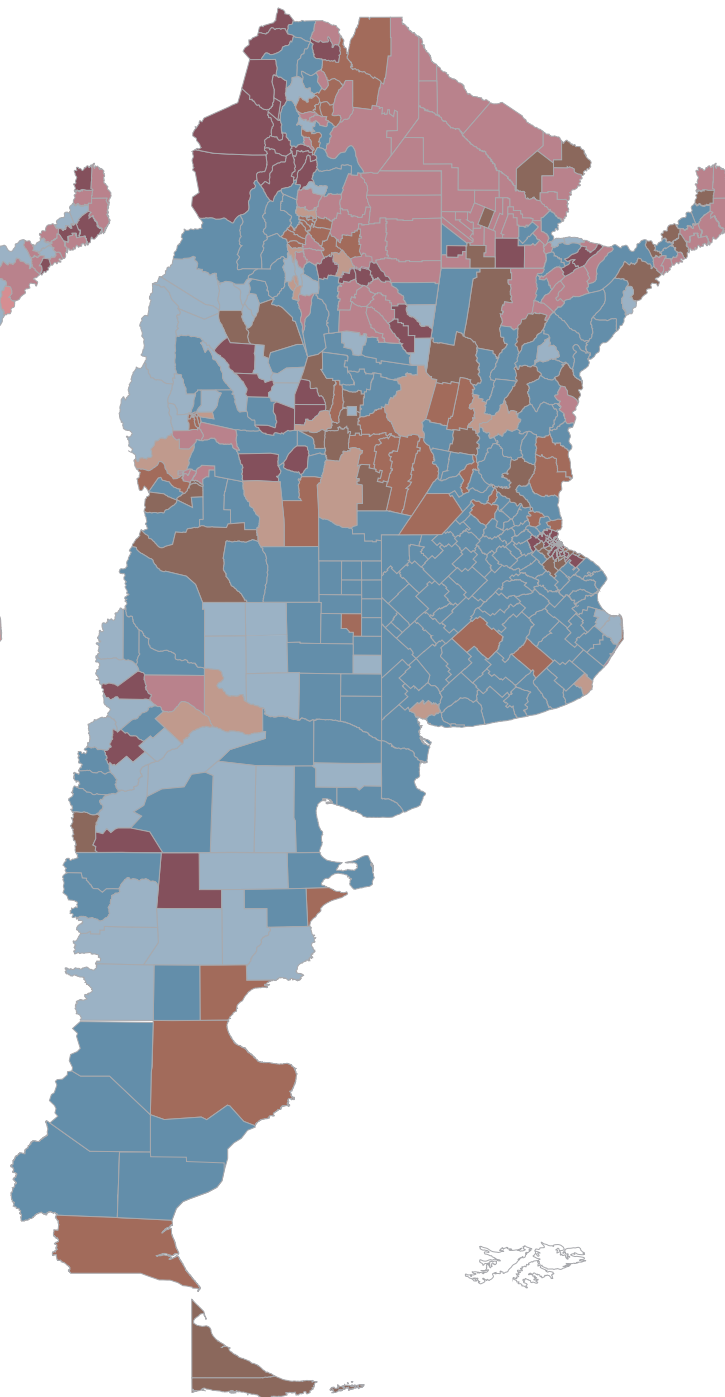


Gráfico A9.17

Gráfico A9.18

A9.5 RESUMEN DE CONDICIONES DE LA GESTIÓN DE RSU

Tomando como base la información recopilada para el desarrollo del diagnóstico se confeccionaron los planos resumen de las actuales condiciones de la gestión de RSU según departamentos/partidos en la República Argentina.

En los gráficos A9.19, 20, 21 y 22, se presenta el mapeo de la gestión de los RSU en los departamentos -partidos. Se relevó:

- *Existencia de planes de gestión provinciales de RSU (PGIRSU)*

ESTUDIO SOBRE EXISTENCIA DE PLANES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (GIRSU) POR DEPARTAMENTO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA.

(Análisis de información secundaria)

- Plan GIRSI en ejecución
- Plan en elaboración
- No se registro información sobre Plan GIRSI

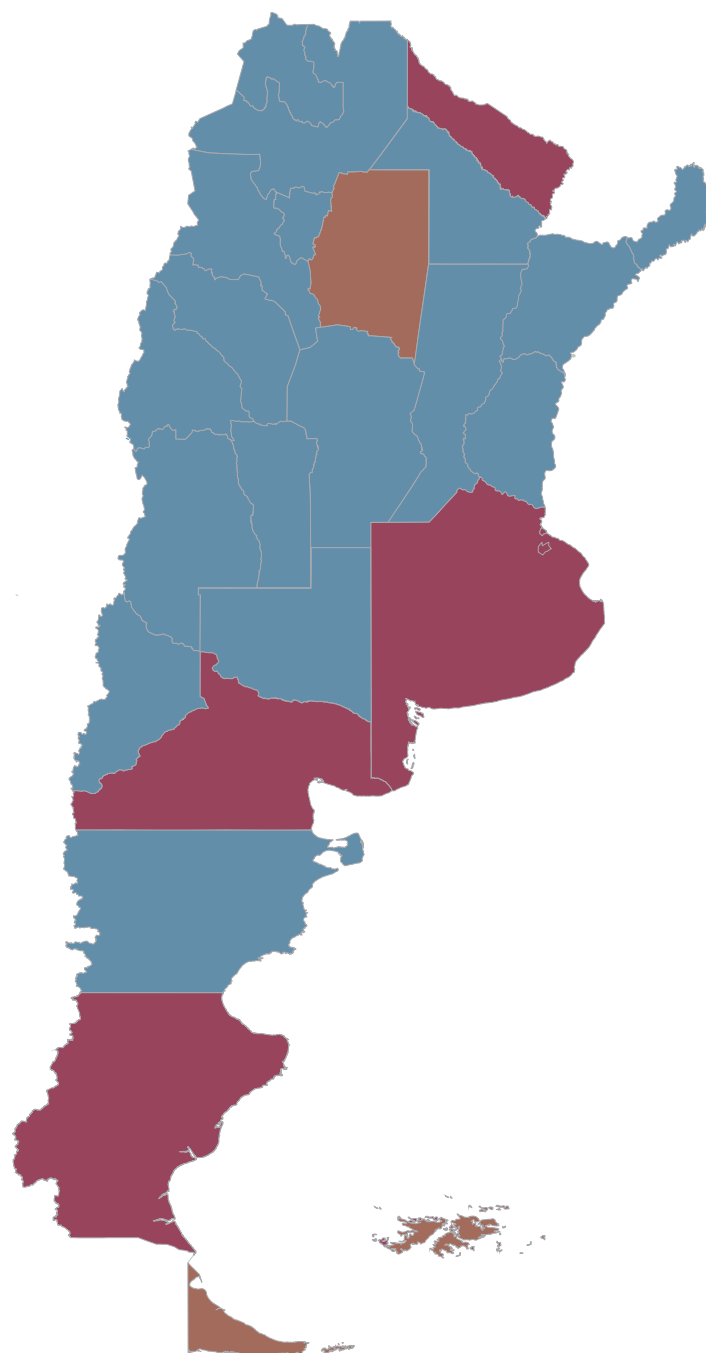
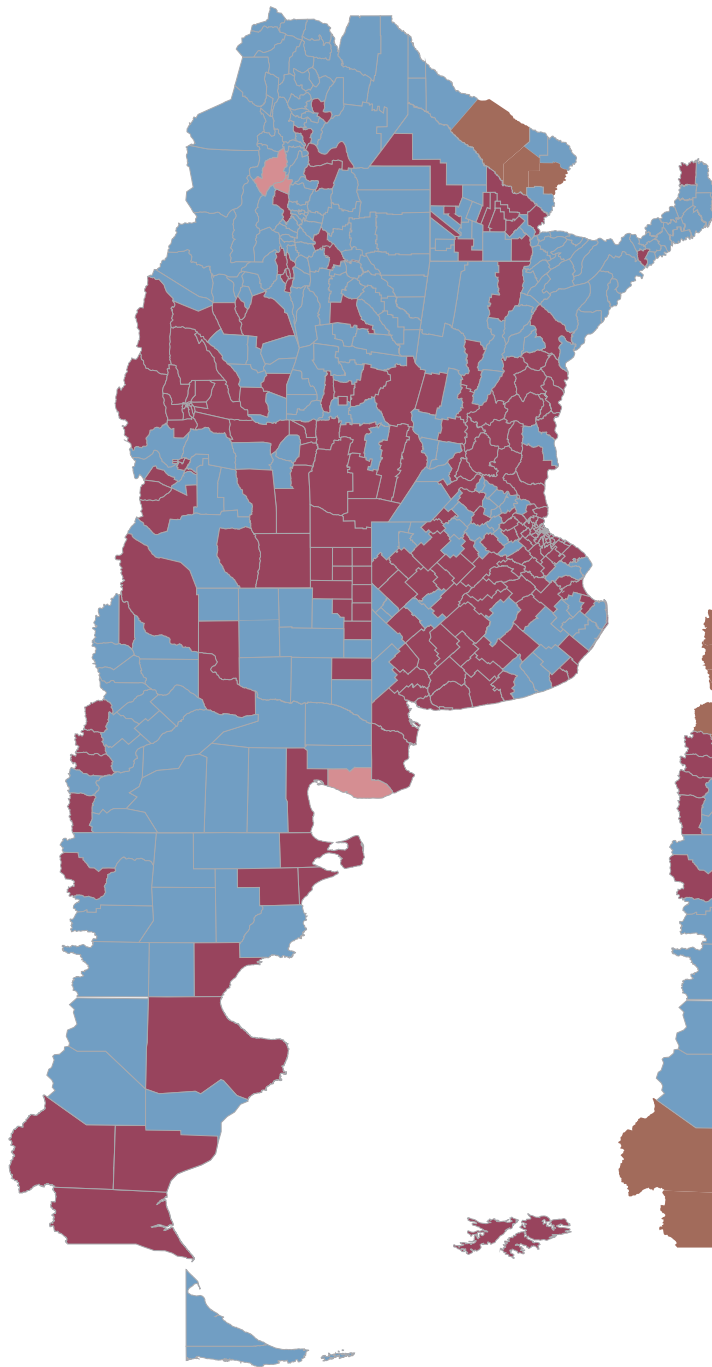


Gráfico A9.19. Fuente: La información se compiló a partir de bibliografía secundaria disponible en internet y se encuentra sujeta a verificación municipal.

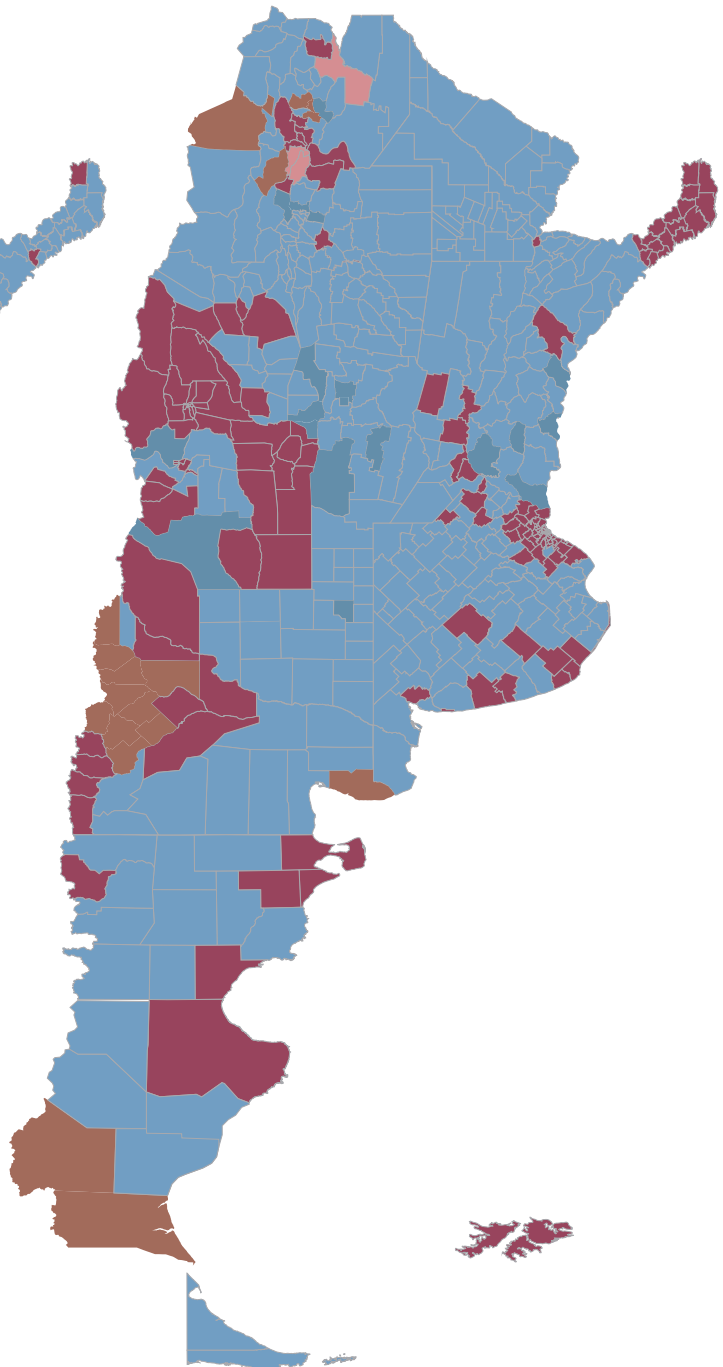
PLANTAS DE SEPARACIÓN DE LOS RSU POR DEPARTAMENTO.



- Si posee planta de separación en funcionamiento
- Planta en construcción
- Planta en licitación
- No se registra información sobre el funcionamiento de Plantas de separación

Gráfico A9.20. Fuente: La información se compiló a partir de bibliografía secundaria disponible en internet y se encuentra sujeta a verificación municipal.

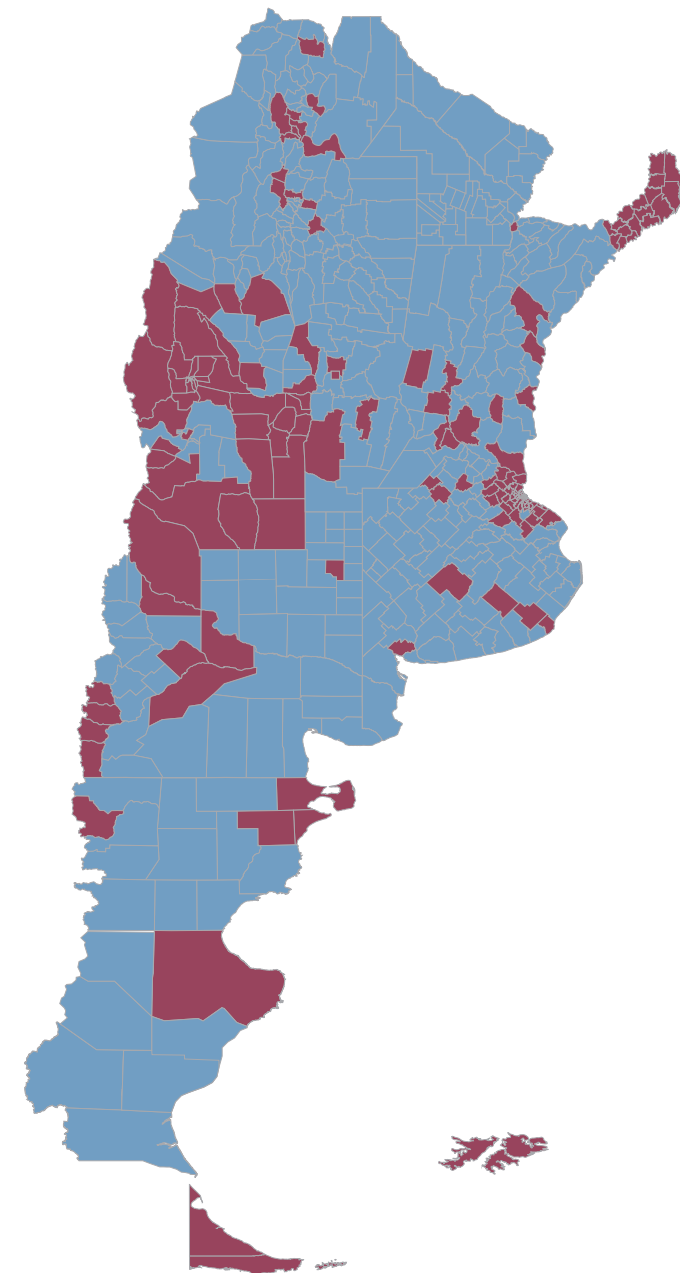
FORMA DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RSU DEPARTAMENTALES.



- Disposición final en Relleno Sanitario
- Disposición final en Vertedero controlado
- Relleno Sanitario en construcción
- Relleno Sanitario proyectado
- No se registra información secundaria sobre la disposición final de los RSU

Gráfico A9.21. Fuente: La información se compiló a partir de bibliografía secundaria disponible en internet y se encuentra sujeta a verificación municipal.

BASURALES A CIELO ABIERTO POR DEPARTAMENTO



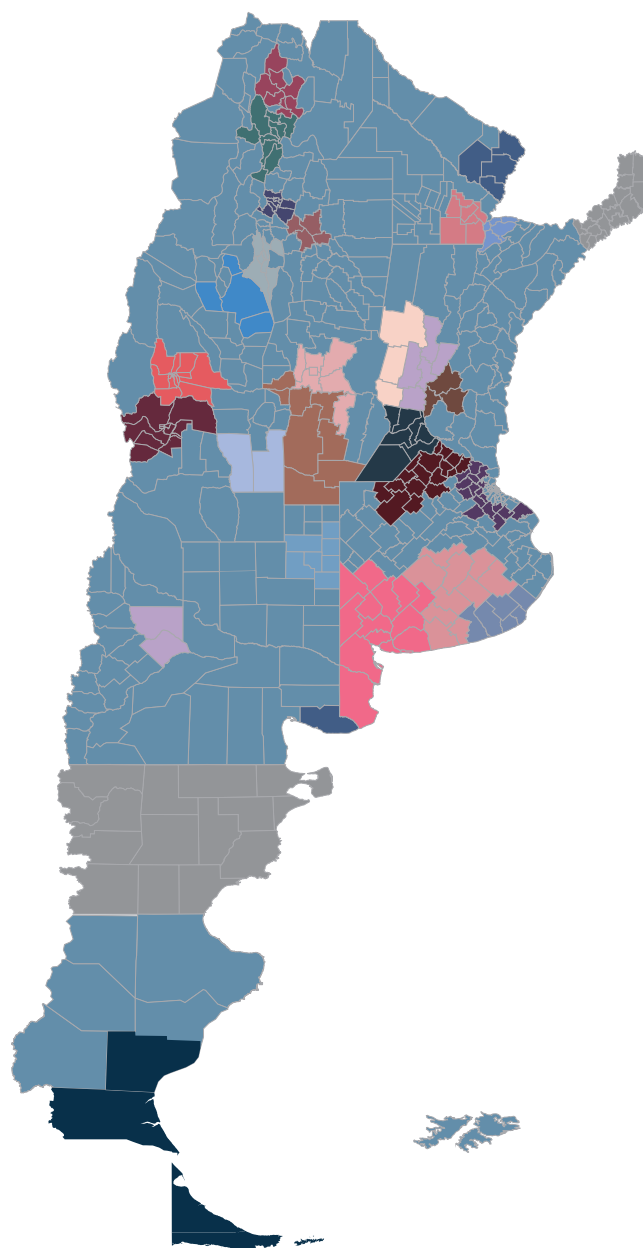
- Departamentos donde se identificación registros de Basurales a Cielo Abierto a través del análisis de información secundaria
- Departamentos donde no se identificaron Basurales a Cielo Abierto
- Provincias con regionalización preexistente

Gráfico A9.22. Fuente: La información se compiló a partir de bibliografía secundaria disponible en internet y se encuentra sujeta a verificación municipal.

A9.6 PROPUESTA DE REGIONALIZACIÓN DE LA GIRSU

En el gráfico A9.23, se presenta la regionalización de la GIRSU propuesta.

REGIONALIZACIONES PROVINCIALES PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE RSU



En colores las regiones propuestas para cada Provincia

Gráfico A9.23.

Cámara Argentina de la construcción

ESTUDIO DE ESTRATEGIA Y FACTIBILIDAD DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

autor Marcela De Luca
Nestor Giorgi
Marcelo Rosso
Laura Amdan

diseño Hey, Baires!